UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA FACULTAD DE VETERINARIA

CATEDRA DE BROMATOLOGIA Y MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE HIGIENE, INSPECCION Y MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

'PROGRAMA DE MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

CURSO 1981-82

Prof. Dr. A. Herrera Marteache

-Concepto

La Microbiología de los Alimentos estudia las poblaciones microbianas que se presentan habitualmente en los alimentos, su ecología y significado y las repercusiones higiénicas que los tratamientos tecnológicos ejercen sobre ellas; aborda igualmente el estudio de la contaminación microbiana de los alimentos, de los microorganismos patógenos y de las toxinas microbianas que pueden ser vehiculadas por los mismos y las repercusiones que pueden tener, directa o indirectamente, sobre el consumidor. Estos objetivos persiguen la obtención, manipulación, almacenado y distribución de alimentos sanos e inocuos para el hombre, mediante el establecimiento de normas, y el control necesario.

CAPITULO PRIMERO .- CONCEPTOS GENERALES

Objetivos generales

El alumno deberá:

- 1. Entender el concepto de la disciplina.
- 2. Conocer los tipos de microorganismos más frecuentes en los alimentos, y saber interpretar los factores intrínsecos y extrínsecos que influyen sobre la actividad de los mismos en los alimentos.
- 3. Fundamentar la contaminación microbiana de los alimentos.
- 4. Conocer los cambios químicos causados por los microorganismos en los alimentos.
- 5. Explicar los efectos de los factores físicos sobre el crecimiento microbiano.
- 6. Fundamentar los principios de la conservación de alimentos que se relacionan con los microorganismos.
- Lección 1.- Concepto de la Microbiología de los alimentos.

 Historia de la microbiología de los alimentos.

 Concepto actual.

Ciencias en que se basa la Microbiología de los alimentos.

Organismos nacionales e internacionales relacionados con
la Microbiología de los alimentos.

Programa y bibliografía.

Lección 2.- Ecología de los microorganismos y factores que influencian su actividad en los alimentos.

Ecología de los microorganismos en los alimentos.

Tipos de microorganismos más frecuentes en les alimentos.

Factores intrínsecos: pH, humedad, potencial de óxidoreducción, componentes del alimento, estado físico, estruc-

tura, componentes antimicrobianos, etc.

Factores extrínsecos: temperatura de almacenamiento, humedad del medio ambiente, gases del medio ambiente, etc.

Lección 3.- Contaminación microbiana de los alimentos.

Contaminación natural de los alimentos: aire, animales, etc.

Contaminación de los alimentos tratados industrialmente.

Factores que determinan la clase y número de los microorganismos en estos alimentos.

Lección 4.- Cambios químicos causados por los microorganismos en los alimentos.

Actividad enzimática.

Acción sobre los glúcidos.

Acción sobre los lípidos.

Acción sobre los prótidos.

Lección 5.- Efectos de los factores físicos sobre el crecimiento microbiano.

Microorganismos sicrófilos: caracteres del sicrofilismo.

Microorganismos mesófilos: caracteres del mesofilismo.

Microorganismos termófilos: caracteres del termofilismo.

Las radiaciones ionizantes y los microorganismos.

Lección 6.- Principios microbiológicos de la conservación de alimentos.

Los diversos medios de conservación desde el punto de vista microbiano.

Principios generales de la alteración de los alimentos.

CAPITULO SEGUNDO.- MICROORGANISMOS DE INTERES BROMATOLOGICO

Objetivos generales

El alumno deberá:

1. Conocer y estar en condiciones de poder aislar e identificar los mi-

croorganismos de interés en Microbiología de los alimentos.

2. Comprender la importancia que representa la trasmisión de virus y ricketsias por los alimentos.

Lección 7.- Enterobacteriáceas

Caracteres morfológicos y bioquímicos de la familia. Clasificación.

Géneros Yersinia, Edwarsiella y Proteus

Medios y técnicas especiales para el examen de enterobacteriáceas en los alimentos.

Lección 8.- Coliformes y E.coli

· Caracteres bioquímicos.

Tipos de organismos coliformes.

Recuento de organismos coliformes en los alimentos.

Identificación.

E.coli enteropatógeno : identificación en los alimentos.

Lección 9.- Salmonelas

Especies del género Salmonella de interés en Microbiología de los alimentos.

Clasificación.

Caracteres bioquímicos y culturales.

Investigación de salmonelas en los alimentos: pruebas bioquímicas y pruebas serológicas.

- Lección 10.- Shigelas

Clasificación.

Caracteres bioquímicos y serología.

Investigación de shigelas en los alimentos.

Lección 11.- Vibriones coléricos. Aeromonas. Vibrio parahaemolítico.

Clasificación.

Caracteres bioquímicos y serológicos.

Investigación en los alimentos.

Lección 12.- Pseudomonas. Acinetobacter. Alcaligenes. Flavobacterium

Xantomonas. Cythophaga. Alteromonas. Corynebacterium

Clasificación.

Caracteres bioquímicos.

Identificación en los alimentos.

Lección 13.- Estreptococos. Leuconostoc. Pediococos.

Clasificación.

Caracteres bioquímicos.

Identificación y búsqueda en los alimentos.

Lección 14.- Lactobacilos

Clasificación.

Caracteres bioquímicos.

Identificación y búsqueda en los alimentos.

Lección 15.- Estafilococos y micrococos

Clasificación.

Caracteres bioquímicos.

Toxinas estafilocócias.

Identificación y búsqueda en los alimentos.

Lección 16.- Bacilos mesófilos y termófilos

Clasificación.

Caracteres bioquímicos.

Identificación y búsqueda en los alimentos.

Lección 17.- Bacterias anaerobias de interés bromatológico: género.

Clostridium

Métodos generales de estudio.

Clostridium botulinum

Clostridium perfringens

Otros clostridios de interés bromatológico.

Lección 18.- Brucelas

Métodos generales de estudio.

Clasificación.

Caracteres bioquímicos y serológicos.

Investigación de brucelas en los alimentos.

Lección 19.- Micobacterias

Clasificación.

Caracteres bioquímicos y culturales.

Investigación en los alimentos.

Lección 20.- Hongos filamentosos de interés bromatológico.

Concepto.

Caracteres generales.

Reproducción y fisiología.

Clasificación e identificación en los alimentos.

Lección 21.- Levadurasde interés bromatológico

Concepto.

Caracteres generales.

Reproducción y fisiología.

Clasificación e identificación en los alimentos.

Lección 22.- Los alimentos como portadores de virus y ricketsias

Introducción.

Tipos de virus más frecuentes transmitidos por los alimentos.

Características principales que posibilitan su diseminación por los alimentos.

Factores que limitan la difusión de los virus por los alimentos.

Contaminación de los alimentos por virus.

Estabilidad de los virus en los alimentos.

Aislamiento e identificación de los virus en los alimentos.

Objetivos generales

El alumno deberá:

- 1. Tener un conocimiento general de la acción de los microorganismos en la producción de alimentos.
- Lección 23.- Fundamentos microbiológicos de las fermentaciones alimentarias.

 Microorganismos de las fermentaciones alimentarias.

Principios generales de mantenimiento y preparación de cultivos.

Lección 24.- Fermentaci'ones alimentarias

Principales alimentos obtenidos por fermentación microbiana.

Lección 25.- Alimentos y enzimas de origen microbiano.

Productos obtenidos por la fermentación.

CAPITULO CUARTO. - ASPECTOS SANITARIOS DE LA MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS

Objetivos generales

El alumno deberá:

- 1. Interpretar los índices sanitarios de calidad alimentaria.
- Conocer la sistemática de la elaboración de normas microbiológicas

 alimentarias, valorar sus ventajas e inconvenientes, saber interpretarlas y aplicar la legislación correspondiente.

- 3. <u>Fundamentar</u> las bases epidemiológicas y microbiológicas de las toxiinfecciones alimentarias de origen microbiano, y los métodos de identificación de las toxinas y microorganismos responsables.
- 4. Saber investigar un brote epidémico de toxinfección o intoxicación alimentaria.
- 5. Explicar las bases epidemiológicas y microbiológicas de las infecciones transmitidas por los alimentos.
- 6. Conocer los fundamentos del control microbiológico de los manipuladores y de los establecimientos alimentarios.
- 7. Concer los fundamentos microbiológicos de la limpieza y desinfección de establecimientos alimentarios.
- 8. <u>Saber realizar</u> el control de la limpieza y desinfección en las industrias alimentarias.

Lección 26.- Indices sanitarios de calidad alimentaria.

Bacterias aerobias mesófilas. Su significación.

Los coliformes como índice de calidad higiénica de los alimentos.

Enterobacteriáceas como organismos indicadores.

Los enterococos en los alimentos.

Otros organismos indicadores.

Lección 27.- Toxiinfecciones alimentarias (I). Concepto de toxiinfección alimentaria. Toxiinfección alimentaria por salmonelas. Toxiinfección alimentaria por shigelas.

Lección 28.- <u>Toxiinfecciones alimentarias (II)</u>. Toxiinfección alimentaria por <u>E.coli</u> enteropatógeno. Toxiinfección alimentaria por <u>Yersinia enterocolítica</u>.

- Lección 29.- Toxiinfecciones alimentarias (III).

 Toxiinfección alimentaria por Cl. perfringens.

 Toxiinfección alimentaria por Bacillus cereus.

 Toxiinfección alimentaria por Vibrio parahaemolyticus.

 Otras toxiinfecciones alimentarias.
- Lección 30.- Intoxicaciones alimentarias de origen bacteriano (I).

 Concepto de intoxicación alimentaria.

 Intoxicación botulínica.
- Lección 31.- Intoxicaciones alimentarias de origen bacteriano (II).

 Intoxicación estafilocócica.
- Lección 32.- Intoxicaciones alimentarias de origen fúngico: micotoxicosis.

 Intoxicación alimentaria por toxina de Aspergillus flavus.

 Intoxicación alimentaria por toxina de Penicillium islandicum.

 Intoxicación alimentaria producida por toxina de otros

 Penicillium.

 Intoxicación alimentaria por toxina de Fusarium.

 Intoxicación alimentaria por toxina de Clasviceps.
- Lección 33.- Investigación de un brote epidémico de toxiinfección e intoxicación alimentaria.

 Objeto de la investigación.

 Investigación sobre el terreno: recogida de informes, muestras, etc.

 Investigación de laboratorio.

 Interpretación de los resultados.

 Medidas preventivas.
- Lección 34.- Infecciones transmitidas por los alimentos.

 Concepto de infección alimentaria.

 Infecciones bacterianas transmitidas por los alimentos.

 Infecciones víricas transmitidas por los alimentos.

Lección 35.- Normas o "standards" microbiológicos alimentarios.

Concepto.

Ventajas e inconvenientes del establecimiento de normas microbiológicas en los alimentos.

Concepto de "especificación microbiológica" y de "límite microbiológico recomendado".

Normas microbiológicas españolas.

Lección 36.- Control microbiológico de los manipuladores y de los establecimientos alimentarios.

El problema higiénico y sanitario de los manipuladores de alimentos.

Exigencias higiénicas generales de los establecimientos, equipos y utensilios alimentarios. "Catering".

Control microbiológico de superficie.

Indices de contaminación de procedencia humana: coliformes, st. salivarius, estafilococos.

Control microbiológico de la atmósfera.

Lección 37.- Limpieza y desinfección de establecimientos relacionados con los alimentos.

Concepto de limpieza y desinfección.

Agentes limpiadores (detergentes, agentes humectantes, etc)
Limpieza y desinfección de recipientes.

Control de la limpieza y desinfección. Métodos de las torundas.

CAPITULO QUIENTO .- MICROBIOLOGIA ALIMENTARIA ESPECIAL.

Objetivos generales

El alumno deberá:

1. Conocer y valorar la presencia de la microflora natural de los alimentos

de origen animal y de los productos hortofrutícolas.

- 2. <u>Interpretar</u> los problemas derivados de la contaminación microbiana de los alimentos de origen animal y de los productos hortofrutícolas.
- 3. Estar en condiciones de utilizar e interpretar los métodos de análisis microbiológicos, indicados para cada tipo de alimentos.
- 4. <u>Poder elaborar</u> un protocolo de an'alisis microbiológico e <u>interpretar</u>
 los resultados obtenidos, de acuerdo con los conocimientos científicos
 y la legislación vigente.

Lección 38.- Control legal microbiológico de alimentos. Servicios oficiales. Legislación.

Lección 39.- Microbiología de la carne.

Microflora de la carne fresca.

Contaminación microbiana de la carne.

Alteraciones microbianas de la carne.

Microbiología de las carnes refrigeradas y congeladas.

Análisis microbiológico de la carne. Control de su calidad.

Lección 40.- Microbiología de los productos cárnicos.

Microbiología de los productos cárnicos curados: salazón, ahumados y adobados.

Microbiología de los productos de charcutería: embutidos y fiambres. Salmueras.

Microbiología de los productos cárnicos envasados en envolventes plásticos.

Microbiología de especias y condimentos.

Análisis microbiológico de productos cárnicos, especias y condimentos.

Análisis microbiológico de embutidos.

Lección 41.- Microbiología de la carne de ave.

Flora microbiana normal.

Contaminación de la carne de ave.

Alteraciones microbianas.

Microbiología de los productos avícolas refrigerados y congelados y conservados.

Análisis microbiológico de la carne de aves.

Lección 42.-Microbiología del pescado

Generalidades.

Microflora del pescado vivo.

Contaminación del pescado.

Degradación bacteriana del pescado.

Microbiología del pescado congelado.

Análisis microbiológica del pescado.

Lección 43.- Microbiología de moluscos y crustáceos.

Generalidades.

Microflora de moluscos y crustáceos.

Contaminación microbiana.

Alteración microbiana.

Microbiología de moluscos y crustáceos congelados.

Análisis microbiológico de moluscos y crustáceos.

Lección 44.- Microbiología de huevos y ovoproductos.

Introducción.

Flora microbiana normal.

Contaminación microbiana.

Alteraciones microbianas.

Análisis microbiológico de huevos y productos derivados.

Lección 45.- Microbiología de la leche natural, higienizada y conservada

Introducción.

Flora microbiana normal.

Contaminación microbiana.

Alteraciones microbianas.

Análisis microbiológico de la leche natural, higienizada y conservada.

Lección 46.- Microbiología de los productos lácteos: productos lácteos fermentados, mantequilla y helados.

Flora constitutiva de los productos lácteos fermentados.

Algeraciones microbianas de los productos lácteos fermentados.

Microbiología de la mantequilla.

Microbiología de los helados.

Análisis microbiológico de los productos lácteos congelados.

Lección 47.- Microbiología de los productos hortofrutícolas.

Introducción.

Microflora constitutiva.

Contaminación de los productos hortofrutícolas.

Alteraciones microbianas.

Análisis microbiológico de los productos hortofrutícolas.

Lección 48.- Microbiología de las conservas apertizadas.

Microbiología constitutiva de los alimentos enlatados.

Origen y control de la contaminación microbiana.

Microorganismos responsables de alteraciones.

Alteraciones microbianas de los alimentos enlatados.

Examen de los alimentos enlatados.

Lección 49.- Microbiología de productos deshidratados.

Calidad microbiológica de los alimentos deshidratados.

Microbiología de la léche en polvo.

Microbiología de alimentos infantiles desecados.

Microbiología de sopas deshidratadas.

Microbiología de otros productos alimenticios desecados.

Análisis microbiológico de productos alimenticios desecados.

Lección 50.- Microbiología de productos alimenticios fermentados

Microbiología de las bebidas malteadas: elaboración y alteraciones.

Microbiología de vinos: elaboración y alteraciones.

Microbiología de vinagres: elaboración y defectos.

Microbiología del té, café y cacao.

Microbiología de vegetales fermentados: sauerkraut, encurtidos, etc.

Lección 51.- Microbiología de cereales, harinas y productos derivados.

Microbiología de las semillas.

Microbiología de las harinas.

Microbiología del pan.

Microbiología de otros productos derivados.

Examen microbiológico de productos de panadería.

Lección 52.- Microbiología del agua y bebidas no alcohólicas.

Microflora del agua. Factores que la modifican.

Control de potabilidad del agua. Método de la O.M.S.

Método "standar" americano.

Control microbiológico de aguas residuales.

Microbiología del agua de mar.

Microbiología de las bebidas no alcohólicas.

Lección 53 .- Microbiología de los alimentos de humedad intermedia.

Situación de los alimentos de humedad intermedia en el terreno microbiológico.

Criterios de calidad microbiológica.

Pruebas de estabilidad microbiológica.

Cuestionario de trabajos prácticos

- 1. Trabajos prácticos sobre preparación del material del laboratorio microbiológico.
- 2. Trabajos prácticos sobre tinciones de los microorganismos y de sus estructuras.
- 3. Trabajos prácticos sobre métodos de siembra.
- 4. Trabajos prácticos sobre aislamiento e identificación de microorganismos.
- 5. Trabajos prácticos sobre recuento microbiano: valoración turbidimétrica; recuento microscópico directo; método de Breed.
- 6. Trabajos prácticos sobre diluciones de alimentos (sólidos, finamente particulados y líquidos) para su examen microbiológico. Cálculos.
- 7. Trabajos prácticos sobre recuento de gérmenes por dilución en tubos.

 Determinación del número más probable (NMP) de gérmenes de un alimento.
- 8. Trabajos prácticos sobre recuento total en placa de gérmenes viables de los alimentos. Mesófilos, sicrófilos y termófilos.
- 9. Trabajos prácticos sobre recuento de hongos filamentosos y levaduras.
- 10. Trabajos prácticos sobre investigación y recuento de enterobacteriáceas totales.
 - 11. Trabajos prácticos sobre investigación y recuento de enterococos.
 - 12. Trabajos prácticos sobre investigación y recuento de organismos coliformes y E.coli.

- 13. Trabajos prácticos sobre investigación de E.coli enteropatógeno. Técnica de los anticuerpos fluorescentes.
- 14. Trabajos prácticos sobre investigación de <u>Yersinia enterocolítica</u> en alimentos.
- 15. Trabajos prácticos sobre investigación de salmonelas. Enriquecimiento, aislamiento e identificación.
- 16. Trabajos prácticos sobre investigación de salmanelas. Técnica de los anticuerpos fluorescentes.
- 17. Trabajos prácticos sobre la investigación de shigelas.
- 18. Trabajos prácticos sobre investigación y recuento de clostridios sulfito-reductores. Investigación y recuento de El. perfringens.
- 19. Trabajos prácticos sobre investigación y recuento de estafilococos patógenos. Pruebas de la coagulasa, fosfatasa y DNasa.
- 20. Trabajos prácticos sobre investigación de <u>Pseudomonas aeruginosa</u> en alimentos.
- 21. Trabajos prácticos sobre investigación y recuento de B.cereus en alimentos.
- 22. Trabajos prácticos sobre investigación de micotoxinas en los alimentos.
- 23. Trabajos prácticos sobre investigación de antibióticos en los alimentos.
- 24. Trabajos prácticos sobre investigación de brucelas en alimentos.
- 25. Trabajos prácticos sobre investigación de microorganismos lipolíticos en alimentos.

- 26. Trabajos prácticos sobre control de microorganismos de las superficies.

 Métodos de las torundas de algodón y del sellado.
- 27. Trabajos prácticos sobre control microbiológico de manipuladores y establecimientos alimentarios.
- 28. Trabajos prácticos sobre control de la permeabilidad microbiana de las envolturas de los alimentos.
- 29. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de carnes.
- 30. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de productos cárnicos.
 Embutidos y fiambres.
- 31. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de platos precocinados congelados elaborados con productos cárnicos.
- 32. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de pescados.
- 33. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de mariscos.
- 34. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de platos precocinados congelados elaborados con productos pesqueros.
- 35. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológicos de leche natural e higienizada.
- 36. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de leches conservadas y fermentadas, y de helados.
- 37. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de la mantequilla y margarina.
- 38. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de quesos.
- 70 Trabajas prácticas cabra crálicis microbiológico de hugyes y evenno

- 40. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de frutas, verduras y hortalizas.
- 41. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de conservas.
- 42. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de cereales y derivados.
- 43. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de aguas.
- 44. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de especias y condimentos.
- 45. Trabajos prácticos sobre análisis microbiológico de alimentos para animales.

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, 1976. Aspectos microbiológicos de la higiene de los alimentos.
 O.M.S. Informe técnico nº 593. Ginebra.
- Anónimo, 1980. Techniques d'analysis et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Vol. III "Le controle microbiologique". Ed. Technique et Documentation. Paris.
- 3. Anónimo, 1978. Standard methods for the examination of Dairy products.

 Elmer H. Marth Ed. American Public Health Associatiom. Washington.
- Baker, F.J. 1970. Manual de técnica bacteriológica. Ed. Acribia.
 Zaragoza.
- 5. Buttiaux, R., H. Beerens y J. Tacquet, 1974. Manuel de techniques bacteriologiques. Ed. Flammarion. Paris.
 - 6. Defigueiredo, M.P. y D.F. Splittstoesser, 1976. Food Microbiology. The AVI Publishing Company, Inc.
- 7. Frazier, W.C. 1969.- Microbiología de los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- 8. Guiraud, J. y D. Galzy, 1980.- L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. L'editions de l'usine nouvelle. Paris.
- 9. Harrigan, W.F. y M.E. Mc Cance, 1979. Métodos de laboratorio en microbiología alimentaria y productos lácteos. Ed. Academia. León.
- 10. Jay, J.M. 1978 .- Modern Food Microbiology. Ed. Van Nostrand Co. Londres.
- 11. Mossell, D.A.A. y col. 1977. Microbiology of Foods. Ed. University of Utrech.

4.3. QUESOS

Lección 76. Bromatología e inspección de los quesos.

Aspectos higio-bromatológicos de la elaboración de los quesos y modificaciones durante la maduración.

Composición química y valor nutritivo de los quesos.

Alteraciones y adulteraciones.

Tipificaciones de quesos.

Estudio de su inspección.

CAPITULO SEXTO .- HUEVOS DE CONSUMO

Objetivos generales

- El alumno deberá:
- 1. Conocer las estructuras internas y externas del huevo.
- 2. Interpretar la composición química y el valor nutritivo.
- 3. <u>Señalar</u> las características diferenciales del huevo en las diferentes especies.
- 4. Explicar la calidad de origen del huevo y las alteraciones de la calidad.
- 5. Saber aplicar los examenes organolépticos, químicos y físico químicos que se pueden realizar en la inspección del huevo.
- 6. Saber determinar la calidad interna del huevo y realizar su clasificación comercial.
- 7. Saber aplicar la legislación correspondiente.

Lección 77.- Bromatología de los huevos del consumo.

Estructura de los huevos de consumo.

Composición química.

Valor nutritivo.

Lección 78.- Inspección bromatológica de los huevos.

Calidad de origen.

Alteraciones de la calidad.

Técnica de la inspección en huevo entero y abierto.

Centrales de inspección y clasificación de huevos.

CAPITULO SEPTIEMO .- MIELES

Objetivos generales

El alumno deberá:

- 1. Explicar las características de la composición química de la miel y de su valor nutritivo.
- 2. Conocci la existencia de mieles tóxicas.
- 3. Citar los diferentes procedimientos de tipificación de mieles.
- 4. Reconocer las principales alteraciones y adulteraciones de la miel.
- 5. Establecer la sistem'atica de la inspección de mieles.
- 6. Saber aplicar la legislación correspondiente.

Lección 79.- Bromatología e inspección de la miel de abeja.

Composición química de la miel y valor nutritivo.

Mieles tóxicas.

Tipificación de mieles.

Alteraciones y adulteraciones de la miel.

Estudio de su inspección.

Matterso Balander &

Objetivos generales

El alumno deberá:

- 1. <u>Identificar</u> las diferentes especies comestibles de hongos y <u>reconocer</u> las especies de hongos tóxicos.
- 2. Mencionar los diferentes síndromes tóxicos causados por el consumo de hongos venenosos.
- 3. Conocer la composición química y el valor nutritivo de los hongos.
- 4. Destacar las consecuencias bromatológicas de los cambios fisiológicos de los productos hortofrutícolas.
- 5. Precisar las alteraciones microbiológicas de los alimentos vegetales.
- Saber aplicar los diferentes métodos de inspección en los alimentos vegetales.
- 7. Aplicar la legislación correspondiente.

Lección 80.- Hongos comestibles. Estudio higio-bromatológico.

Composición. Alteraciones y reconocimiento bromatológico de los hongos comestibles.

El método botánico y químico en la diferenciación entre hongos comestibles y venenosos.

Especies de hongos tóxicos. Síndromes y sustancias activas.

Lección \$1.- Estudio higio-bromatológico de frutas y derivados, verduras y hortalizas.

Composición química. Valor nutritivo.

Los cambios fisiológicos y sus consecuencias bromatológicas.

Alteraciones.

Microbiología. Alteraciones.

Tipificación. Centrales hortofrutícolas.

Normas de inspección.

Objetivos generales

El alumno deberá:

- 1. <u>Interpretar</u> la influencia del tratamiento término sobre los caracteres bromatológicos del alimentos conservado.
- 2. Identificar las causas de alteración y decomiso.
- 3. Conocer la metodología del muestreo e inspección.
- 4. Saber aplicar la legislación correspondiente.

Lección 82.- Estudio higio-bromatológico de las conservas estabilizadas por tratamiento térmico

Influencia del tratamiento témico sobre los caracteres bromatológicos de las conservas.

Alteraciones de las conservas y criterio sanitario.

Estudio de su inspección: muestreo, examen del envase y examen del contenido.

CAPITULO DECINO .- ALIMENTOS PROTEGIDOS POR PELICULA PLASTICA

Objetivos generales

El alumno deberá:

- 1. Interpretar desde el punto de vista higiénico el tipo de presentación de alimentos protegidos por película plástica.
- 2. Conocer la metódica de su inspección:

Lección 83.- Alimentos preparados o precocinados protegidos por película plástica.

Permeabilidad de la membrana.

Composición de la atmósfera interna.

Conservación.

Inspección de estos alimentos.

- 3.4. Determinación del pH de la carne.
 - 3.4.1. Prueba de Schömberg del amarillo de nitrazina.
 - 3.4.2. Técnica potenciométrica.
- 3.5. Pruebas microbiológicas para detectar la calidad microbiológica de la carne de mamíferos y aves.
 - 3.5.1 Prueba de la resazurina de la dispersión bacteriana en solución de leche en polvo, para carne de mam'iferos.
 - 3.5.2. Prueba de la resazurina en torundas de algodón, para carne de aves.
- 3.6. Examen de triquinelas en la carne.
 - 3.6.1. Investigación de triquinelosis por el método micrográfico de compresión.
 - 3.6.2. Diagnóstico de la triquinelosis por el método de la digestión artificial.
 - 3.6.3. Método de muestras mezcla de Zimmermann para detección de triquinelosis en cerdos.
 - 3.6.4. Observación de triquinelas en diversos estadios del ciclo biológico.
- 3.7. Examen de embutidos y derivados cárnicos.
 - 3.7.1. Almidón en productos cárnicos, métodos cuali y cuantitativos.
 - 3.7.2. Determinación de conservadores.
 - 3.7.3. Determinación de nitritos y nitratos.
 - 3.7.4. Identificación de colorantes.
 - 3.7.5. Reconocimiento de antioxidantes.
- 3.8. Análisis de grasas de origen animal.
 - 3.8.1. Pruebas de enranciamiento.
 - 3.8.2. Determinación de índice de refracción.
- 3.9. Trabajos prácticos en el matadero y salas de despiecc.
 - 3.9.1. Diferenciación de canales y visceras.
 - 3.9.2. Diagnóstico y dictamen.
 - 3.9.3. Manejo e interpretación legislación.
 - 3.9.4. Examen ante-mortem.
 - 3.9.5. Examen post-mortem.
 - 3.9.6. Normas de rutina en la inspección sistemática de la carne de vacuno, equino, ovino y caprino, de cerdo y de aves.
 - 3.9.7. Asistencia a sesión despiece.

4. Trabajos prácticos de productos de la pesca.

- 4.1. Clasificación zoológica.
- 4.2. Disección anatómica.
- 4.3. Los caracteres organolépticos en la alteración de los productos de la pesca.
- 4.4. Inspección por escalas hedónicas.
- 4.5. Método de I.R. del humor acuoso.
- 4.6. Pruebas químicas.
- 4.7. Pruebas enzimáticas.
- 4.8. Pruebas microbiológicas.
- 4.9. Determinación del ácido bórico.
- 4.10. Determinación de la mitilitoxina.
- 4.11. Investigación del formol.

5. Trabajos prácticos sobre leche y productos lácteos.

- 5.1. Pruebas control en el establo.
- 5.2. Pruebas grado de alteración.
- 5.3. Determinación constantes físicas (densidad, crioscopía y refractometría).
- 5.4. Determinación de la composición química: materia grasa, proteinas, lactosa, cloruros y extracto seco).
- 5.5. Pruebas enzimáticas en la leche.
 - 5.5.1. Prueba de la reductasa.
 - 5.5.2. Prueba de la fosfatasa.
 - 5.5.3. Prueba de la peroxidasa.
- 5.6. Análisis bacteriológico de la leche.
 - 5.6.1. Métodos de recuento microscópico directo.
 - 5.6.2. Métodos de recuento indirecto.
 - 5.6.3. Colimetria en leche.
- 5.7. Investigación de fraudes en leche.
 - 5.7.1. Método de Krem.
 - 5.7.2. Detección del aguado.
 - 5.7.3. Detección de otras adulteraciones.

- 5.8. Análisis de productos lácteos.
 - 5.8.1. Análisis de leches concentradas.
 - 5.8.2. Análisis de leche en polvo.
 - 5.8.3. Análisis de mantequilla.
 - 5.8.4. Análisis de quesos.
 - 5.8.5. Análisis de leches fermentadas.
 - 5.8.6. Análisis químico y microbiológico en helados.

6. Trabajos prácticos sobre huevos.

- 6.1. Muestreo, ovoscopia y categorización de huevos.
- 6.2. Técnicas de detección de la integridad de la cutícula.
- 6.3. Medida de la calidad interna del huevo. Determinación de las unidades Haugh.

7. Trabajos prácticos sobre mieles.

- 7.1. Análisis polínico y tipificación de mieles.
- 7.2. Determinación de fraudes y alteración de la miel.

8. Trabajos prácticos sobre alimentos vegetales.

- 8.1. Diferenciación, mediante claves, de hongos comestibles y venenosos.
- 8.2. Identificación y tipificación de productos hortofrutícolas.
- 8.3. Análisis microbiológico de vegetales.

9. Trabajos prácticos sobre conservas

- 9.1. Muestreo.
- 9.2. Examen del envase.
- 9.3. Análisis físico-químico de las conservas.
- 9.4. Análisis microbiológico.

10. Visitas de prácticas.

10.1. Visitas a diversos establecimientos alimentarios.

Bromatología general

- AGENJO, C. 1980. Enciclopedia de la inspección veterinaria y análisis de alimentos. Espasa Calpe. Madrid.
- CHEFTEL, J.-C. y H. CHEFTEL, 1980.- Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los alimentos. Vol. 1 y 2. Zaragoza. Acribia. Pendiente de publicar el tomo 2).
- FARCHMIN, G. 1967.- Inspección veterinaria de alimentos. Editorial Acribia.

 Zaragoza.
- HART, F.L. y H.J. FISHER, 1977. Análisis moderno de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza.
- HORWITZ, W. (editor), 1980.- Official methods of analysis of the
 Association of Official Analytical chemists. 13 edit. Ass. Off. An.
 chemists. Washington.
- JORDANO BAREA, D. 1972. Claves biológicas para clínica e inspección veterinarias (2ª edición). Facultad de Veterinaria. Córdoba.
- LEDERER, J. 1977. Encyclopedie moderne de l'Hygiene alimentaire. Cuatro tomos. Libraire Maloine. Edit. Paris.
- LINDNER, E. 1978. Toxicología de los alimentos. Acribia. Zaragoza.
- TIECCO, G. 1978.- Ispezione degli alimenti. Edagricole. Bologna.

Microbiología de los alimentos

- ANONIMO, 1973. Manual de Bacteriología (recopilación de técnicas). Difco Laboratories.
- ANONIMO, 1976 .- Métodos de examen microbiológico para alimentos y bebidas.

 Centro Nacional de alimentación y Nutrición. Madrid.
- FRAZIER, W.C. 1972.- Microbiología de los alimentos. 2ª ed. Acribia. Zaragoza.

- GUIRAUD, J. y P. GALZY, 1980. L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. L'editions de l'usine. Paris.
- HARRIGAN, W.F. y McCance, M.E. 1979. Métodos de laboratorio en microbiología de los alimentos y productos lácteos. Ed. Academia. León.
- MOSSEL, D.A.A. 1977. Microbiology of Foods. The University of Utrecht.

 Utrecht.
- OMS, 1976. Aspectos microbiológicos de la higiene de los alimentos. OMS.

 Ginebra.
- THATCHER, F.S. y D.S. CLARK, 1973. Análisis microbiológico de los alimentos. Acribia. Zaragoza.

Carnes y derivados cárnicos

- ANONIMO, 1959.- Higiene de la carne. FAO/OMS. Ginebra. (edición agotada).
- ASDRUBALI, M. y A. STRADELLI, 1969. Los mataderos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- BARTELS, H. 1971.- Inspección veterinaria de la carne. Acribia. Zaragoza.
- BREMNER, A.S. 1977. Poultry meat hygiene and inspection. Baillière Tindall. London.
- BURDETTE, R.F. y J.C. ABBOT, 1978. La comercialización del ganado y de la carne. 2ª ed. FAO. Roma.
- CORETTI, K. 1971 .- Embutidos: elaboración y defectos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- LAWRIE, R.A. 1977.- Ciencia de la carne. 2ª edic. Acribia. Zaragoza.
- MIGAUD, M. y FRENTZ, J.C. 1978. La charcuterie crue. Ed. Soussana. Orly. .
- PRICE, J.F. y SCHWEIGERT, B.S. 1976. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- THORNTON, H. y GRACEY, J.F. 1976. Textbook of meat hygiene. Baillière Tin-dall. London.
- WIGGINS, G.S. y A. WILSON, 1976. Atlas a color de inspección de carnes y de aves de corral. Year Book Medical Publishers. Inc. Londres.

Pescados y Mariscos

- ANONIMO, 1975. Higiene del pescado y los mariscos. FAO/OMS. Sire de Informes Técnicos. nº 550. Roma.
- KIETZMANN, U. et al. 1974.- Inspección veterinaria de pescados. Ed. Acribia. Zaragoza.
- GOUSSET, J. et G. TIXERANT, 1973. Les produits de la Pêche. Identification des principales espéces. Apréciation de l'etat de fraicheur.

 Ed. Informations techniques des Services Véterinaires. Issy-lesMoulineaux. (Obra semejante a la citada del Ministerio de Comercio).
- LOZANO CABO, F. 1965.- Nomenclatura oficial española de los animales marinos de interés pesquero. Subsecretaría de la Marina Mercante. Madrid.
- MINISTERIO DE COMERCIO, 1976. Clasificación comercial de los principales productos de la pesca. Colección catálogos y Monografías. Madrid.
- SYME, J.D. 1969.- El pescado y su inspección. Editorial Acribia. Zaragoza.
- WORD, P.C. 1977 .- Manual de higiene de los mariscos. Acribia. Zaragoza.

Leche y productos lácteos

- ABDUSSALAN, M. et al. 1966. Higiene de la leche. OMS. Serie de Monografías, nº 48. Ginebra. (edición agotada).
- ALAIS, Ch. 1970. Ciencia de la leche. Compañía Editorial Continental,
 S.A., Barcelona.
- ANONIMO, 1973.- Pago de la leche según la calidad. FAO. Roma.
- LERCHE, M. et al. 1969. Inspección veterinaria de la leche. Ed. Acribia.

 Zaragoza.
- MARTH, E.H. (Edit.) 1978. Standard Methods for the Examination of Dayry Products. 14 th Edition. Am. Publ. Health Ass. Washington.

- ROSELL, J.M. y DOS SANTOS, I. 1952. Métodos analíticos de laboratorio lactológico y microbiología de las industrias lácteas. Ed. Labor, S.A., Tomo 1 y 2. Barcelona.
 - ROSELL, J.M. y J. GOMEZ, 1960.- Manual de análisis lactológico y fabricación de quesos y mantecas. Ed. Trofod. La Coruña.
 - SPREER, E. 1975 .- Lactología industrial. Ed. Acribia. Zaragoza. -
 - SERRES, L. et al., s.d.- Controle de la qualité des produits laitiers.

 I y II. I.T.D.S.V. Ministere de l'Agriculture, Tssy-les
 Moulineaux.
- THIEULIN, G. et al. 1933. Elements practiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des oeufs. Ed. Le Lait. París.

Huevos

STADELMAN, W.J. y COTTERILL, O.J. 1977.- Egg. Science and Technology, 2ª Ed. Avi. Pub. Co., Wesport, Connecticut.

Hongos, frutas y hortalizas

DUCKWORTH, R.B. 1968 .- Frutas y verduras. Acribia. Zaragoza.

ROMAGNESI, H. 1963-1971. - Petit atlas des champignons. Tomos I, II y III.

Bordas. París.

Miel

CRANE, E. 1975 .- Honey a comprehensive survey. Ed. Heinemann. Londres.

Conservas

HERSON, A.C. y E.D. HULLAND, 1974.- Conservas alimenticias. Acribia. Zaragoza.