

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

FACULTAD DE VETERINARIA
PROGRAMACIÓN DOCENTE

CURSO ACADÉMICO 1989-90

(Asignaturas quinto curso)

ASIGNATURAS

Especialidad de Medicina y Sanidad

Patología Médica y de la Nutrición	5
Patología Infecciosa	13
Patología Quirúrgica II	23
Higiene e Inspección de Alimentos	27
Reproducción y Obstetricia	49

Especialidad de Producción Animal y Economía

Higiene e Inspección de los Alimentos	27
Economía Agraria	55
Proyecto y construcciones Ganaderas	59
Producciones animales	65
Reproducción y Obstetricia	49

Especialidad de Bromatología, Sanidad y Tecnología de los Alimentos

Producciones Animales	65
Ciencia y Tecnología de la Carne	75
Lactología	81
Tecnología del Pescado	87
Higiene e Inspección de Alimentos	27

Tecnología del pescado

OBJETIVOS Y CONTENIDO

Hacer que el alumno conozca con cierto detalle los métodos de elaboración de los productos derivados de la pesca más corrientes y de sus criterios y calidad y adquiera un conocimiento general adecuado de otros productos de interés en el mercado mundial.

Curso distribuido en dos partes, una primera parte de Bioquímica y una segunda de Tecnología.

PROGRAMA

1.ª Parte- BIOQUIMICA DEL PESCADO

Impartida durante el primer trimestre, dos horas semanales.

- tema 1. Bioquímica del pescado.* Consideraciones generales. El pescado como alimento. Composición del pescado. Variabilidad en la composición y sus causas. Clasificación del pescado en función de su composición.
- tema 2. Lípidos del pescado.* Diferencias entre especies. Causa. Ácidos grasos poliinsaturados. Estereoespecificidad de los triglicéridos. Otros lípidos. Lípidos peculiares del pescado. Caracterización. Propiedades y aplicaciones de los aceites de pescado. Hidrogenación.
- tema 3. Alteración de los lípidos del pescado.* Lipólisis. Causas. Oxidación. Mecanismo, causas y modos de prevenirla. Efectos sobre las propiedades organolépticas del pescado. Implicaciones nutricionales. Efecto de la congelación.
- tema 4. Proteínas del pescado.* Estructura macroscópica y microscópica del músculo. Clasificación de las proteínas. Proteínas sarcoplásmicas. Proteínas miofibrilares. Uso analítico de las proteínas del pescado para diferenciar especies. Colágeno. Características peculiares del colágeno de los peces. Enzimas. Aspectos nutricionales de las proteínas del pescado.

- Tema 5. Transformación "post-mortem" en el pescado.* Cambios bioquímicos durante el "rigor mortis". Diferencias con los mamíferos. Parámetros que influyen y modos de controlarlos. Implicaciones en la textura del pescado.
- Tema 6. Efecto de la congelación sobre las proteínas del pescado.* Causas de la desnaturalización de las proteínas. Efecto de la formación de cristales de hielo. Efecto de los lípidos y de sus productos de alteración. Efecto de los derivados del oxido de trimetilamina. Implicaciones en la textura del pescado. Otras alteraciones de las proteínas del pescado.
- Tema 7. Vitaminas en el pescado.* Vitaminas liposolubles. Factores que influyen en la concentración. Los carotenoides y el color del pescado. Vitaminas hidrosolubles.
- Tema 8. Oxido de trimetilamina y sus derivados.* Diferencias entre especies. Paso a trimetilamina y a dimetilamina. Formación de formaldehído. Implicaciones organolépticas. Técnicas de medida.
- Tema 9. Otros componentes.* Azúcares. Minerales. Aminoácidos y otras sustancias nitrogenadas. Urea. Betainas y sus derivados. Compuestos de guanidinio. Alteraciones enzimáticas del color de los crustáceos. Melaninas.
- Tema 10. Sustancias nocivas en el pescado.* Aspectos bioquímicos. Histamina en el pescado. Mecanismos de formación. Coadyuvantes de su toxicidad. Toxinas endógenas en algunas especies. Toxinas procedentes de las cadenas tróficas. Saxitoxina. Otras toxinas. Contaminación del pescado.

2ª Parte- TECNOLOGIA DEL PESCADO

Impartido durante el resto del curso, dos horas semanales.

Tras una introducción al conocimiento de diversos aspectos generales de interés en esta materia (Evolución de nuestros caladeros, flota, capturas, tecnología pesquera; conocimientos básicos sobre biología marina; datos estadísticos de nuestras capturas, etc...) se pasa al estudio de los sistemas de conservación del pescado más corrientes y al estudio detallado y específico de la tecnología de mayor interés nacional y al de otros productos de interés en el mercado mundial.

- Tema 1. Pasado, presente y futuro de la tecnología de los productos derivados de la pesca en España.* Evolución histórica de nuestras pesquerías y estado actual: Las cuatro etapas de la expansión de nuestros caladeros. Evolución de la tecnología pesquera a bordo y en tierra. Previsiones futuras.
- Tema 2. Biología de la producción de pescado marino.* Capturas mundiales revolución Situación geográfica de los caladeros. Plataforma continental. Zonas marinas. La cadena ecológica: Formación del plancton y factores que lo determinan. Capacidad pesquera óptima. Mecanismos que la determinan y posibilidades de control.
- Tema 3. La pesca en España.* Zonas marítimas. Flota pesquera: capacidad distribución y

evolución. Capturas globales y su evolución. Importancia de las capturas actuales (tonelaje e importe) por Regiones Marítimas, puertos y especies.

- Tema 4. Sistemas de pesca.* Pesca artesanal e industrial. Artes y aparejos. Barcos factoría (tipos, etc...). sistemas de captura de las principales especies de interés económico.
- Tema 5. Microbiología del pescado:* Principales microorganismos contaminantes del pescado de agua dulce y salada. Exigencias y comportamiento. Efecto de las temperaturas de refrigeración y congelación.
- Tema 6. Métodos complementarios de conservación del pescado.* Decapitado y eviscerado, lavado, fileteado del pescado, etc....
- Tema 7. Refrigeración del pescado.* Efecto de la refrigeración sobre la conservación del pescado. Métodos de refrigeración: cámaras frigoríficas, hielo, salmuera, etc... Hielo y su uso, precauciones. Ventajas e inconvenientes de los distintos métodos de refrigeración.
- Tema 8. Fabricación de hielo.* Sistemas. Hielo en moldes, triturado, etc... sistema convencional, Rapid-ice y otros. Ventajas e inconvenientes de estos hielos. Almacenamiento del hielo y precauciones.
- Tema 9. Conservación del pescado por congelación.* Acción de la congelación sobre el pescado y los microorganismos. Sistemas de congelación: aire, salmuera, contacto, IQF, etc... Ventajas e inconvenientes de los distintos métodos de congelación.
- Tema 10. Métodos de detección de la alteración del pescado.* Sistemas físicos, químicos y biológicos: principio de actuación. Ventajas e inconvenientes. Sistemas subjetivo de apreciación.
- Tema 11. Pesca y elaboración del atún.* Principales especies de túnidos de interés tecnológico. Identificación y clasificación comercial. Sistemas de captura. Conservación a bordo. Criterios de calidad y alteración. Métodos de elaboración de la conserva de atún en lata: sistema español y americano.
- Tema 12. Pesca y elaboración de la merluza.* Sistemas de captura y repercusión en su calidad. Elaboración de filetes de merluza: PIN, OUT, etc... Criterios de calidad y parámetros de interés.
- Tema 13. Pesca y elaboración de la sardina.* Sistemas de captura y conservación a bordo y en tierra. Principales especies de clupeidos de interés comercial: Identificación y criterios de calidad. Elaboración de conserva de sardina en aceite: Tecnología y criterios de calidad. Método de elaboración español, Flasch-cooker, etc....
- Tema 14. Captura e industrialización de cefalópodos y crustáceos.* Sistemas de pesca y repercusión en su calidad. Cefalópodos: anatomía y alteración. Tecnología de su elaboración: calamar desecado, calamar y pulpo congelado. Sistema español. Criterios de calidad. Tecnología de la elaboración de crustáceos: gambas, langostinos, etc.... congelados (métodos). Alteraciones más corrientes y criterios

de calidad. Melanosis y otras alteraciones.

- Tema 15. Pesca y elaboración del bacalao salado deshidratado.* Especies de gádidos de interés comercial. Identificación e interés comercial. Sistemas de pesca y repercusión en la calidad. Manipulación del pescado a bordo y en tierra. Sal: tipos y alteraciones. Desechación y deshidratación: tecnología y alteraciones.
- Tema 16. Pesca y elaboración de la anchoa.* Sistemas de pesca y precauciones. Manejo a bordo y elaboración en tierra. Productos derivados de la anchoa: filetes, pasta, crema y aceite de anchoa. Tecnología de su elaboración. Fermentación y enlatado.
- Tema 17. Cultivo (recogida) y aprovechamiento comercial de moluscos (mejillones, ostras, almejas, etc...).* Sistemas de cultivo: antiguos y modernos. Depuración de los moluscos. Tipos de depuradoras, controles, etc... Tecnología de elaboración: productos enlatados, pastas, CPP, etc...
- Tema 18. Pesca y elaboración del arenque.* Sistemas de pesca. Precauciones a bordo y en la tierra. Tecnología de la elaboración: objetivos generales y métodos utilizados en distintos países europeos: método ruso, holandés, escocés, noruego, etc... Criterios de calidad.
- Tema 19. Elaboración de escabeches y marinadas.* Objetivo general de la elaboración. Materia prima empleada. Tecnología de su elaboración: productos crudos, cocidos, etc...
- Tema 20. Harinas, aceites y solubles de pescado.* Objetivo general de la elaboración. Sistemas de conservación del pescado en tierra. Conservación del pescado. Métodos de elaboración: método antiguo, método seco y húmedo, extracción por solventes y digestión. Conservación de la harina de pescado. Refinado de los aceites.
- Tema 21. Salchichas de pescado.* Materia prima empleada. Conservadores (ventajas e inconvenientes). Tecnología de su elaboración. Alteraciones más frecuentes. Criterios de calidad.

BIBLIOGRAFIA

No existe un libro en el que se encuentre el conjunto de los aspectos tratados. Al inicio de cada capítulo se indica la bibliografía apropiada, usualmente en inglés, al no existir prácticamente ninguna en castellano.

Son importantes los apuntes tomados en clase.

Pueden consultarse las siguientes obras:

GEORG BORGSTROM. *Fish as Food.*

WHEATON YLAWSON. *Processing Aquatic Food Products.*

G. BURGESS. *El pescado y las industrias derivadas de la pesca.*

FRANCE SOUDAN. *La conservation par le Froid des Poissons, crustacés y molusques.*
LOTINA Y BENGGOA. *Peces de mar y de río.*

PERIODO

Se inicia una vez finalizada la impartición de la primera parte de la disciplina: composición química y algunos aspectos de la alteración del pescado (impartida por el Dr. Calvo).

Se suele iniciar en el segundo trimestre y finaliza al acabar el curso.

PROFESORADO

- Prof. Calvo. Primer trimestre.

- Prof. Sala Trepal. 2º y 3º trimestre.

EVALUACIONES

Un examen parcial al terminar la parte de Bioquímica del pescado. Para liberar materia, no basta la calificación de «aprobado».

Examen sobre unas 8-12 preguntas de valor desigual. Puntuación sobre 10.

SEMINARIOS