

INDICE

Índice	Página 2
Introducción	Página 3
Capítulo I ORGANISMOS E INSTITUCIONES RELACIONADAS CON EL ÁREA DE ALIMENTOS.....	Página 4
Capítulo II CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS.....	Página 11
Capítulo III LECHE	Página 20
Capítulo IV PRODUCTOS LÁCTEOS.....	Página 29
Capítulo V CARNE – PRODUCTOS CÁRNICOS.....	Página 44
Capítulo VI PRODUCTOS DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA: PESCADOS Y MARISCOS.....	Página 52
Capítulo VII PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL.....	Página 65
Capítulo VIII ACEITES Y GRASAS.....	Página 81
Capítulo IX HUEVOS.....	Página 84
Bibliografía	Página 91

INTRODUCCION

El antiguo término de Bromatología (Bromatos = alimento, logos = conocimiento) usado en el ambiente español y latinoamericano expresa con gran amplitud lo que se necesita conocer actualmente acerca de los alimentos. En efecto, su estudio no sólo incluye los componentes como tales que encierra este complejo sistema biológico que constituye un alimento, sino también el conocimiento de su formación, metabolismo y reacciones bioquímicas posibles, a la vez que sus propiedades tecnológicas y características funcionales.

La asignatura de Bromatología tiene por propósito el describir y estudiar los alimentos según su origen, características nutricionales y los cambios producidos en ellos por el almacenamiento, manejo y algunos procesos a los cuales son sometidos previo a su consumo. Asimismo, se preocupa de dar a conocer los organismos e instituciones nacionales e internacionales relacionados con el área alimentaria.

Para comprender de mejor forma las materias tratadas en el curso son necesarios conocimientos previos de química orgánica y bioquímica, las funciones orgánicas, los productos naturales, azúcares, lípidos, proteínas, antioxidantes, las enzimas y sus funciones y los conceptos relacionados con los ciclos metabólicos.

El estudio de los alimentos se realiza por grupos coherentes y, en cada grupo, se consideran sus componentes fundamentales, y los cambios que suceden en ellos durante su procesamiento, el almacenamiento y en su deterioro, analizando las causas de los cambios favorables y desfavorables y algunas técnicas para controlar

estos últimos.

Siendo lo importante para el estudiante de medicina veterinaria adquirir ideas claras, en esta línea, que le permitan comprender, analizar y resolver los problemas de índole sanitario y tecnológico que se le presenten en el futuro durante su actividad profesional. Además, deben servir de una base adecuada para las asignaturas de las cuales requieren estos conocimientos previos tales como Inspección e Higiene de Alimentos y Tecnología de Alimentos.

Lo anterior, adquiere mayor relevancia dado el rol fundamental que juega el Médico Veterinario en el área del control de alimentos para consumo humano y el impacto que significa su actuación profesional dentro del campo de la Salud Pública del país.

CAPITULO I

A. Organismos e Instituciones Relacionadas con Área de Alimentos

1. Introducción:

El profesional que interviene en alguna forma en el manejo de alimentos y bebidas, ya sea como ingeniero, técnico, químico o microbiólogo, debe disponer de los conocimientos necesarios sobre las posibilidades de aplicación de los recursos que ofrece actualmente la química y las ciencias afines en beneficio de un mejoramiento de la tecnología alimentaria. Se debe estar consciente de los riesgos potenciales que pueden presentar estos recursos, al convertirse en peligrosos contaminantes de los alimentos.

También debe conocer los detalles relacionados con la legislación nacional e internacional que rige para los alimentos o bebidas que elabora o investiga, pues para llegar a su debida calificación debe saber también en que parámetros se fundamenta la reglamentación respectiva para formular de esta manera su apreciación final respecto a un problema de la práctica diaria.

Resulta fundamental que cada país disponga, además de las leyes y reglamentaciones correspondientes, de comisiones de expertos que resuelvan los problemas que se van originando como producto del avance de la ciencia y tecnología alimentaria, como también la adecuación a las normativas internacionales de carácter regional o mundial.

2. Organismos Internacionales Especializados con relación a los alimentos.

2.1. FAO (Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura).

a. Fundado en 1945 en Quebec, Canadá; con motivo de reunión internacional para dar respaldo internacional a los programas de desarrollo agrícola, forestal y pesquero de cada país.

b. Propósitos:

- Mejoramiento de la producción y distribución de los alimentos y de otros productos agrícolas de granjas, bosques y lugares de pesca.
- Mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural; elevando sus niveles de nutrición.

c. Desarrolla:

- Asesoría técnica y asistencia.

- Gestiona recursos para proyectos y/o programas.
- Acción conjunta con PNUD (Programa Nac. Unidas para el Desarrollo)
- Campañas: "Mundial contra el hambre" (1960)
- Comité de expertos FAO / OMS en comité mixto del **Codex Alimentarius**.

d. Sede: Roma, Italia.

2. OMS (Organización Mundial de la Salud).

a. Comenzó para funcionar en 1948, teniendo por objetivo fundamental lograr que todos los pueblos alcancen el nivel de salud más elevado posible.

b. Desarrolla:

- Ayuda para el Desarrollo de Servicios de Salud Pública.
- Lucha contra enfermedades transmisibles (Laboratorios , vacunas, etc.)
- Mejoramiento de la salubridad ambiental (agua potable, residuos, alimentos, etc.)
- Protección y fomento de la Salud (estudios toxicológicos, enfermedades cardiovasculares, etc.)
- Educación y capacitación (profesionales, técnicos, auxiliares)

c. Sede: Ginebra, Suiza.

– La oficina regional para las Américas es la Organización Panamericana de Salud (OPS), con sede en Washington D.C., Estados Unidos.

2.3. UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia).

a. Creado en 1945 por la Asamblea general de las Naciones Unidas con el fin de manifestar que " la humanidad debe al niño lo mejor que puede dar".

b. Propósitos:

– Ayudar a los niños y adolescentes para llegar a ser más sanos, mejor educados y constituirlos en ciudadanos más útiles en sus sociedades.

c. Desarrolla: actividades en los siguientes campos:

- La salud del niño (vacunas, desnutrición materno – infantil, etc.)
- Nutrición (centros demostrativos, huertos, distribución de raciones, etc.)
- Educación (material de enseñanza, becas, etc.)
- Bienestar de la familia y el niño (crianza de niños, nutrición, economía doméstica, lactancia materna, etc.)

– Socorro y rehabilitación (asistencia a niños en situaciones de emergencia, guerras, catástrofes, sequías, etc.)

d. Sede: Nueva York, Estados Unidos.

2.4. UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

a. Fue creada en 1945 en Londres, Inglaterra; con el objetivo de que "es en la mente de los hombres donde deben erigirse los baluartes de la paz"

b. Propósitos:

– Garantizar el acceso del hombre a la Educación y la Cultura, alentando la cooperación intelectual (Programa Docente)

– Ejercer acciones morales, como lo es la promoción económica y social de la mujer, al incluir en la cultura también las Ciencias Sociales y Humanas.

– Estimular la enseñanza y la comprensión de la ciencia.

c. Sede: París, Francia.

2.5. OEA (Organización de los Estados Americanos).

a. Tuvo su origen en 1890, durante la 1° Conferencia Internacional Americana, celebrada en Washington D.C., EEUU para "fomentar la solidaridad, colaboración mutua y pertenencia recíproca" entre las 21 repúblicas americanas.

b. En materia de alimentos la OEA, organiza seminarios y cursos de postgrado y becas en las áreas de Ingeniería y Ciencias de los Alimentos.

c. Sede: Washington D.C., EEUU.

B. Disposiciones Legales y Reglamentarias sobre Alimentos de Carácter Nacional e Internacional.

1. Introducción.

Se debe tener presente que la legislación de alimentos en el ámbito internacional y nacional persigue dos objetivos fundamentales:

• Proteger al consumidor desde el punto de vista sanitario y económico.

• Facilitar el comercio, tanto interno como externo, de los productos alimenticios.

2. Disposiciones Reglamentarias de Carácter Internacional.

2.1. De las Naciones Unidas

En el ámbito de Naciones Unidas tenemos:

2.1.1. Codex Alimentarius:

a) Definición: es una colección de Normas sobre alimentos adoptadas a nivel internacional y presentadas de

un modo uniforme. Nace del programa conjunto FAO / OMS sobre " Normas Alimentarias" del año 1963, la cual crea una comisión mixta FAO / OMS del Codex Alimentario.

b) Objetivo: proteger al consumidor de alimentos de los riesgos contra la salud y contra los fraudes y a la vez, asegurar prácticas correctas en el comercio internacional de los alimentos.

c) Funcionamiento: el estudio de las normas del Codex se realiza por organismos subsidiarios de su comisión mixta llamados Comités de Codex, que se dividen en dos grandes grupos, por su trabajo en:

ð Temas Generales; higiene de alimentos, rotulaciones, aditivos.

ð Temas Específicos; grupos específicos de alimentos procesados, crudos, ahumados, etc.

Su trabajo se refleja a través de publicaciones, en especial códigos de principios de alimentos (leche, carne, etc.); normas de identidad y pureza; aditivos alimentarios, etc.

Dado el problema creciente de contaminación ambiental a nivel mundial que también afecta a los alimentos, existe una comisión del Codex que se preocupa de elaborar estándares internacionales para proteger al organismo humano contra sustancias dañinas que contaminan alimentos.

2.1.2. Normativa de Alimentos de la Unión Europea.(CEE).

El Consejo de la Unión Europea estableció en 1969 un comité permanente de expertos constituido por delegados de los países miembros, que han elaborado diferentes normas y reglamentos sobre alimentos y aditivos, para su cumplimiento obligado y correspondiente transposición a las normas de cada país.

2.1.3. Normativa de alimentos de Los Estados Unidos de Norteamérica.

En el nivel federal existe la "Administración de Alimentos y Drogas" (FDA), que tiene por objeto hacer cumplir la ley federal sobre alimentos, drogas y cosméticos.

Posee laboratorios e inspectores, realizando actividades de inspección, investigación y acciones legales.

2.1.4. Otras.

A nivel Latinoamericano han existido esfuerzos por desarrollar normativas de carácter general que tienen por objetivo facilitar el comercio de alimentos entre los países de la región. Podemos mencionar la ALALC, PACTO ANDINO, etc.

Últimamente, se encuentran en vigencia diversas disposiciones referentes al comercio de alimentos y otros productos, en el denominado Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

C. Disposiciones Reglamentarias sobre Alimentos de Chile.

1. Código Sanitario (DFL N° 725, 1967).

Corresponde a un conjunto de disposiciones legales ordenadas sobre el tema Salud Pública, el cual contiene, sin embargo, sólo algunas disposiciones sobre alimentos, toda vez que entrega su correcta definición y normativa específica al Reglamento Sanitario de Alimentos.

2. Reglamento Sanitario de los Alimentos (D.S. N° 977 del 06.08./ 96).

- El primer reglamento de alimentos fue dictado en 1940.
- En 1960 se dictó el anterior Reglamento Sanitario de los Alimentos.
- El actual data del año 1996 y entró en vigencia el año 1997, al ser publicado en el Diario Oficial el 13 de Mayo de 1997.

El reglamento establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano,

con el objeto de proteger la salud y nutrición de la población, y garantizar el suministro de productos sanos e inocuos.

Este reglamento se aplica a las personas, naturales o jurídicas, que se relacionen o intervengan en los procesos aludidos anteriormente, así como a los establecimientos, medios de transporte y distribución destinados a dichos fines.

D. Instituciones nacionales que intervienen en la legislación sobre alimentos.

1. Ministerio de Salud Pública (MINSAL).

a. El Ministerio de Salud, a nivel central, tiene carácter normativo en materia de alimentos, es decir, reglamenta y dicta normas de aplicación nacional.

b. Los servicios de Salud, en el ámbito regional, tienen a su cargo el control sanitario de los alimentos y deben velar por el cumplimiento de las disposiciones relativas a la materia del Código Sanitario y del Reglamento Sanitario de Alimentos, de acuerdo con las normativas e instrucciones de carácter general que imparte el MINSAL.

En el nivel de regiones, corresponde a los Departamentos de Programas sobre el Ambiente (DPA) ejercer esta acción inspectiva, fiscalizadora y sancionadora (**Sumario Sanitario**).

En la Región Metropolitana esta actividad la ejecuta el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA).

c. El Instituto de Salud Pública (ISP) es el laboratorio central para el análisis de alimentos y actúa como laboratorio de referencia para algunas determinaciones específicas.

2. Ministerio de Agricultura.

2.1. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Sus funciones, entre otras, son de control de calidad de productos agropecuarios, registro de agroquímicos y otras materias primas. También tiene competencia con respecto a la importación y exportación de alimentos del sector agropecuario.

3. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

3.1. Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA).

Entre sus funciones esta la dictar normas sobre captura de especies pelágicas, llevar estadísticas de desembarcos, fiscalización de vedas, importación y exportación de especies comerciales y exóticas, etc.

3.2. Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC).

A través de la Ley del Consumidor se cautelan aspectos generales relacionados con la calidad de los productos, etiquetado, rotulación y otros.

4. Municipalidades.

La Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades otorga a los municipios del país la atribución de dictar normas de carácter general o específicas para regular determinadas actividades dentro de su territorio. En el ejercicio de esta facultad se dictan **Ordenanzas**, en este rubro nos interesa destacar las ordenanzas sobre **Ferias Libres y de Chacareros** que contemplan aspectos de carácter administrativo como también de implicancia higiénico-sanitario en el expendio de alimentos en estos lugares, en rubros tales como aves y huevos, pescados y mariscos, subproductos de matadero, frutas y verduras, condimentos, etc.

Adicionalmente, los Municipios mediante convenios con los Servicios de Salud respectivos pueden llevar a cabo programas específicos en materias de Control Sanitario y Ambiental, específicamente se ejecutan actividades de inspección para la autorización de Locales de Alimentos de bajo riesgo Epidemiológico (Almacenes de alimentos con expendio de cecinas, productos lácteos, pan, etc.).

Un caso especial de mencionar lo constituye la I. Municipalidad de Santiago, la cual fiscaliza directamente los locales de alimentos ubicados en los Mercados Municipales ubicados dentro de su territorio jurisdiccional.

CAPITULO II

CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS

1. Introducción.

Previo al estudio de los alimentos y su clasificación por grupos afines, debemos definir algunos términos y conceptos desde el punto de vista reglamentario y técnico, para lo cual emplearemos básicamente lo estipulado en el Reglamento Sanitario de Alimentos chileno.

2. Definiciones.

- **Alimento o producto alimenticio:** es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas al consumo humano, incluyendo las bebidas y todos los ingredientes y aditivos de dichas sustancias.
- **Materia prima alimentaria:** es toda sustancia que para ser utilizada como alimento, precisa de algún tratamiento o transformación de naturaleza química, física o biológica. Ejemplo: trigo, maíz, leche cruda.
- **Manipulación de alimentos:** todas las operaciones del cultivo y recolección, producción, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta de los alimentos.
- **Manipulador de alimentos:** corresponde a toda persona que trabaje a cualquier título, aunque sea ocasionalmente, en lugares donde se produzcan, manipulen, elaboren, almacenen, distribuyan o expendan alimentos.
- **Material de envasado de alimentos:** todos los recipientes como latas, botellas, cajas de cartón u otros materiales, fundas y sacos, o material para envolver o cubrir, tal como papel laminado, películas, papel, papel encerado, tela.
- **Envase:** es cualquier recipiente que contenga alimentos como producto único, que los cubra total o parcialmente y que incluye embalajes y envolturas. Un envase puede contener varias unidades o tipos de alimentos envasados.

- **Nutriente:** cualquier sustancia normalmente consumida como un constituyente de un alimento, y que es necesario para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento normal del organismo o cuya deficiencia hace que se produzcan cambios bioquímicos o fisiológicos característicos.
- **Nutriente esencial:** toda sustancia consumida como constituyente de un alimento necesario para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de las funciones vitales y que no puede ser

sintetizado en cantidades suficientes por el organismo humano.

- **Ingrediente:** cualquier sustancia, incluidos los aditivos que se empleen en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final, aunque sea en forma modificada.

3. Clasificación de los alimentos.

3.1. Según sus condiciones para el consumo.

Podemos distinguir las siguientes clases.

- **Alimento al estado natural:** aquel que se ofrece tal como es producido directamente en la naturaleza o que sólo ha sufrido manipulaciones mínimas, determinadas en cada caso: ejemplo, frutas, verduras.
- **Alimento fresco:** aquel que ha sido producido hace corto lapso de tiempo, particular para cada caso. Ejemplo: hongos, verduras.
- **Alimento perecible:** aquel que se deteriora rápidamente por la actividad de las enzimas propias del alimento, la acción de microorganismos saprófitos y por las condiciones climáticas.
- **Alimento de guarda:** aquel que por su naturaleza es resistente en forma limitada al deterioro por los motivos antes indicados. Ejemplo: papa, cebolla.
- **Alimento conservado o preservado:** aquel que por procesos tecnológicos, ha adquirido la propiedad de poder guardarse más allá del tiempo que le es característico al estado natural. Ejemplo: frutas en conserva, encurtidos.
- **Alimento elaborado:** aquel que ha sido sometido a procesos tecnológicos que, modificando las características del alimento, contribuyen a su conservación. Ejemplo: leche pasteurizada, leche condensada.
- **Alimento confeccionado:** aquel cuyas características formales son modificadas por las llamadas técnicas culinarias, con el fin de destinarlo al consumo directo. Ejemplo: alimentos de pastelería, guisos preparados.
- **Alimento sucedáneo:** aquel alimento destinado a parecerse a un alimento usual, por su textura, aroma, sabor u olor, y que se utiliza como un sustituto completo o parcial del alimento al que se parece. Ejemplo: margarina, sucedáneos del café.
- **Alimentos de uso especial:** aquel que, por algún procedimiento aceptado, adquiere propiedades nutritivas o medicamentosas especiales. Ejemplo: dietéticos, de uso infantil, de uso médico.
- **Alimento enriquecido:** es aquel que ha sufrido la adición de uno o más nutrientes esenciales. Ejemplo: sal yodada, harinas con complejo vitamínico B, margarinas con vitamina A.

3.2. Según su aptitud para el consumo.

Los alimentos pueden experimentar transformaciones, perdiendo o disminuyendo su aptitud para el consumo, al respecto distinguimos las siguientes clases.

- **Alimento alterado:** es aquel que por causas naturales de índole física, química o biológica, o por causas derivadas de tratamientos tecnológicos, aisladas o combinadas, ha sufrido modificación o deterioro en sus características organolépticas, en composición y/o valor nutritivo. Ejemplo: pardeamiento de papas, rancidez de grasas.
- **Alimento adulterado:** es aquel que ha experimentado por intervención del hombre, cambios que le modifican sus características o cualidades propias tales como:

- i. La extracción parcial o total de cualquiera de los componentes del producto original. Ejemplo: leche descremada por leche entera.
- ii. La sustitución parcial o total de cualquiera de los componentes del producto original por otros inertes o extraños, incluida la adición de agua u otro material de relleno. Ejemplo: leche re combinada con grasa extraña por leche entera, leche aguada, pimentón con afrecho.
- iii. La mezcla, coloración, pulverización o encubrimiento, de tal forma que se oculte su inferioridad o disminuya su pureza. Ejemplo: pimentón decolorado con tinción con un colorante.

• **Alimento falsificado:** es aquel que

i. Se designa, rotula o expenda con nombre o calificativo que no corresponda a su origen, identidad, valor nutritivo o estimulante; (Ej. Margarina por mantequilla, sucedáneos del café por café, jurel tipo salmón) y

• Cuyo envase, rótulo o anuncio, contenga cualquier diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir a error, respecto a los ingredientes que componen el alimento. Ejemplo: figura de olivas, si el aceite es de maravilla; Pisco elaborado en zona diferente del Norte Chico.

• **Alimento contaminado:** es aquel que contenga

i. Microorganismos, virus y/o parásitos, sustancias extrañas o deletéreas de origen mineral, orgánico o biológico, sustancias radioactivas y/o sustancias tóxicas en cantidades superiores a las permitidas en las normas vigentes, o que se presuman nocivas para la salud. Ejemplo: metales pesados (plomo, mercurio, cadmio, etc.).

• Cualquier tipo de suciedad, restos o excrementos.

• Aditivos no autorizados por las normas vigentes o en cantidades superiores a las permitidas.

3.3. Según su origen o tecnología aplicada en su elaboración.

3.3.1. Leche y Productos Lácteos.

Comprende aquellos alimentos relacionados en su composición con la leche, que se define como:

a. Leche: es el producto de la ordeña completa e ininterrumpida de vacas sanas, bien alimentadas y en reposos, exenta de calostro. Sus clases serían.

- Leche cruda
- Leche pasteurizada
- Leche esterilizada
- Leche reconstituida
- Leche re combinada

b. Productos Lácteos: dentro de esta categoría se comprenden los siguientes tipos:

- Leche saborizada
- Leche concentradas Leche evaporada

Leche condensada azucarada

- Leche en polvo Entera

Descremada

Semidescremada

- Manjar o dulce de leche
- Yogur (leche fermentada)
- Crema de leche
- Mantequilla Producto derivado de crema de leche

Fermentada (a partir de cremas fermentadas)

- Quesos Producto derivado de la maduración y coagulación de la leche,

separada del suero. Tenemos tres tipos:

Queso fresco o quesillo (leche descremada)

Madurado (ej. Chanco)

Procesado o fundido

- Helados

3.3.2. Alimentos cárneos.

Comprende la carne de abasto, que se define como:

a. Carne: la parte comestible de los músculos de los animales de abasto como bovinos, ovinos, porcinos, equinos, caprinos, camélidos, y de otras especies aptas para el consumo humano. De acuerdo a su temperatura interna se distinguen las siguientes categorías:

i. Frescas: 2 a 6° C x 24 – 48 hrs.

ii. Refrigeradas: 2 a -18° C

iii. Congeladas: -18°C como mínimo

a1. **Carne molida:** triturada máximo 8% grasa.

b. Cecinas: son aquellos productos elaborados a base de carnes y grasa de vacuno o cerdo, adicionados o no de aditivos, condimentos, especias, agua o hielo. Cuando contiene carne de otras especies debe ser declarado:

Los Tipos más reconocidos son:

- Cecinas crudas frescas
- Cecinas crudas maduradas.
- Cecinas crudas acidificadas
- Cecinas cocidas
- Hamburguesas

c. Jugos o extractos de carne:

- Jugo de carne
- Extracto de carne

– Gelatina

d. Carne de Ave: tenemos las siguientes clases.

i. **Ave faenada:** es el producto de cualquiera de las especies de aves criadas en cautividad que hayan sido sacrificadas en mataderos de aves.

- **Carne de ave:** parte muscular de las especies aceptadas por el Reglamento Sanitario de los Alimentos.
- **Ave trozada:** parte de un ave faenada.
- **Menudencia:** conjunto de órganos (hígado sin vesícula biliar, estómago muscular sin mucosa, corazón con o sin pericardio y el pescuezo sin traquea y esófago).
- **Despojos:** son la cabeza y patas de las aves faenadas.

3.3.3. Pescados y Mariscos.

• **Pescados:** corresponde a todas las especies de origen marino, fluvial o lacustre, tanto al estado fresco como elaborado a nivel artesanal o industrial.

i. Categorías según su estado de conservación:

- pescado fresco
- pescado fresco enfriado
- pescado congelado
- pescado ahumado

ii. Según el expendio:

- pescado fraccionado, carne de (sólo envasada)

c. Mariscos: es todo aquel animal invertebrado comestible que tiene en el agua su medio normal de vida. Se clasifican en:

Bivalvos

Moluscos Gasterópodos

Comprende Cefalópodos

Crustáceos

Equinodermos

Tunicados

Fresco

Conservación Fresco enfriado

Congelado

3.3.4 Cereales y Alimentos Farináceos.

Definición: esta denominación está reservada para designar a los productos naturales, simples o transformados, que se caracterizan por contener sustancias amiláceas como componente dominante.

a. Harinas: Producto pulverulento obtenido por molienda gradual y sistemática de granos de cereal hasta su extracción en un grado determinado.

– Harina: de trigo y otros cereales.

- Harina integral (100% extracción)
- Harinas de legumbres

b. Pan

e. Pasteles y masas : Repostería y pastelería

f. Fideos y productos afines

g. Otros productos farináceos:

- Cereales dilatados
- papas fritas
- tortillas de maíz
- cereales desayuno

h. Derivados cereales y tubérculos

- chuchoca (maíz)
- maicena (maíz blanco dulce)
- mote (trigo)
- chuño (papa)

3.3.5. Frutas y Vegetales.

Corresponde a aquellos productos de origen vegetal que se comercializan y consumen sin mayores transformaciones, y corresponden a la parte comestible de una especie vegetal (fruto, tallo, hojas, semillas, raíces, etc.)

3.3.6. De los Estimulantes o Fruitivos.

Corresponde a aquellas especies vegetales cuyas partes se utilizan para la preparación de bebidas estimulantes o que causan placer:

- té (género Thea)
- café (género Coffea)
- yerba mate (género: Ilex)
- otras yerbas aromáticas: usados en preparación de infusiones:

Ejemplos: boldo, manzanilla, paico, menta, tilo, cedrón

- cacao (género Theobroma)

Derivados cocoa

del cacao chocolate simple

con leche

compuesto

blanco

3.3.7. Especies, Condimentos y Salsas.

a. Especies: Comprenden plantas o partes de ellas que contienen sustancias aromáticas, sápidas o excitantes. También pueden estar sus principios activos en un soporte alimenticio adecuado para condimentar alimentos o bebidas (salsas, etc.)

Ejemplos: azafrán, canela, anís, comino, pimienta, vainilla.

b. Condimentos: Se emplean para mezclar con alimentos, ejemplos:

- Sal comestible
- Vinagre de vino

de otros orígenes (manzana, suero, malta, etc)

c. Salsas: Productos preparados, de consistencia líquida o semi-líquida a base de pulpa de frutas, condimentos naturales o elaborados, ácidos orgánicos, productos aromáticos o picantes, azúcar, sal u otros. Ejemplos.

– salsa de mostaza, salsa de tomates, ketchup, mayonesa, salad dressings.

3.3.8. Grasas y Aceites Comestibles.

Son triglicéridos de ácidos grasos comercialmente puros, obtenidos de materias primas sanas y limpias o de los procesos de elaboración.

a. De origen Vegetal

i. Aceites de origen vegetal:

Ejemplos: algodón, maíz, oliva, pepa de uva, girasol, soya, arroz.

• Grasas de Origen Vegetal:

Ejemplos: cacao, coco, palma.

b. De Origen Animal

Tenemos:

- i. Aceites comestibles de origen marino (peces o mamíferos)
- iv. Mantecas o grasas animales (porcinos, ovinos, bovino, aves)
- v. Otros:

- Aceites marinos modificados
- Mantecas modificadas
- Margarina

CAPITULO III

LECHE.

1. Introducción.

Debemos entender, en general, que al hablar de leche como alimento para la especie humana nos referimos a la leche de vaca, al tratarse de leche de otras especies domésticas se debe necesariamente mencionar el nombre de ella.

La leche es el único alimento cuya finalidad natural y exclusiva es servir como tal; es el alimento de los mamíferos recién nacidos y, para ese objeto, su composición en nutrientes es equilibrada, tanto en azúcares, grasa y proteínas, como en micronutrientes minerales y vitamínicos y en aminoácidos.

Hoy en día, el consumo de leche por niños y adolescentes es masivo y constituye una parte muy importante de la alimentación de la humanidad, alcanzando cerca de 500 millones de toneladas por año en el mundo.

2. Características Generales.

Es un producto inestable y perecible que se altera rápidamente, sobretodo por contaminación

microbiana. Por lo cual, debe refrigerarse lo antes posible y elaborarse en forma rápida.

Es un alimento muy complejo, en el cual podemos distinguir tres fases:

- **Fase Acuosa:** contiene sales, azúcares, proteínas, vitaminas y aminoácidos disueltos.
- **Fase Sólida:** se encuentra en estado coloidal, formada por proteínas complejas (principalmente caseína), fosfatos y otras sales insolubles en calcio.
- **Fase Lipídica Emulsionada:** formada por grasas, esteroides (principalmente colesterol) y vitaminas liposolubles (vitaminas A y D).

– Estos componentes tienen su origen en la glándula mamaria (grasas, caseína, etc.) y en la sangre (proteínas del suero, vitaminas, etc).

– La leche tiene un color blanco dado por las partículas coloidales que dispersan la luz que reciben, y es ligeramente amarilla por la presencia de carotenoides, vitamina A y lactoferrina. Su densidad varía entre 1.028 a 1.034, un contenido mayor en materia grasa hará que su densidad disminuya, en cambio su pH está cerca del neutro, alrededor de 6,6.

– Su composición varía según la especie (ver cuadro)

Composición de la Leche, según la especie doméstica.

Especie	Agua	Grasa	Proteína	Lactosa	Sales Minerales
Mujer	87,6%	3,6%	1,9%	6,6%	0,2%
Vaca	87,6%	3,7%	3,2%	4,8%	0,7%
Cabra	87,5%	4,1%	3,4%	4,2%	0,8%
Oveja	81,5%	7,5%	5,6%	4,4%	1,0%
Llama	86,5%	3,2%	3,9%	5,6%	0,8%

(*) Valores medios aproximados.

- Las proteínas de la leche están bien equilibradas para la nutrición del lactante y bastante equilibradas para el adulto en aminoácidos esenciales, siendo ligeramente deficientes en metionina y cisteína, poseen un Valor Biológico alto, cercano al 90%.

Valor Biológico: es una medida de la calidad de una proteína que indica el % de la proteína absorbida que es retenida en el organismo. Los valores varían entre 0 y 100. Ejemplos: Alimento Valor Biológico
Huevo 94 Leche de Vaca 90 Lactoalbúmina 84 Albúmina huevo 83 Pescado 76 Ternera 76 Caseína 69
Maíz 60

3. Estudio de los componentes de la Leche.

3.1. Los Azúcares de la leche.

– El principal azúcar lo constituye la **lactosa** (40–50 g./litro en la vaca; 75 g./litro en la mujer).

– Otros azúcares presentes son: glucosa, galactosa, aminoazúcares, azúcares fosforilados,

etc., los cuales se encuentran en pequeñas cantidades (mg o microgramos por 100 ml).

- El poder edulcorante de la lactosa es aproximadamente $\frac{1}{4}$ del de la sacarosa, $\frac{1}{5}$ de la fructosa y $\frac{1}{2}$ del de la glucosa.

– La lactosa en disolución puede tener un equilibrio entre las formas alfa (δ) y beta, dependiendo este equilibrio de la temperatura y el pH.

- δ -lactosa = δ -galactósido + δ -glucosa.
- δ -lactosa = δ -galactósido + δ -glucosa.

– Algunos grupos humanos de la raza negra no pueden digerir la lactosa cuando llegan a la

edad adulta, porque carecen de la enzima lactasa para su hidrólisis, produciéndose trastornos digestivos que se manifiestan principalmente por diarrea.

– La lactosa y los grupo amino de los aminoácidos y proteínas son la causa principal del oscurecimiento de la leche sometida a tratamientos con temperaturas elevadas, ya sea en procesos industriales o culinarios fenómeno conocido con el nombre de Pardeamiento Químico o no enzimático.

Pardeamiento químico o no Enzimático. Se produce como consecuencia de someter la leche a los procesos de pasteurización, concentración y deshidratación, manifestándose más patentemente el fenómeno durante el almacenamiento. Lo anterior, ocurre por: Degradación del Acido Ascórbico. Reacción de Maillard: complejo

sistema de reacciones entre los azúcares con grupos carbonilos libres, y aminoácidos, péptidos y proteínas que finalmente dan origen a la formación de polímeros de color pardo más o menos oscuros, denominados melanoidinas. Este fenómeno también se presenta en los elaborados de frutas. Como consecuencia del pardeamiento no enzimático, se produce en los alimentos – Modificación del color – Olores extraños – Pérdida del valor nutritivo (aminoácidos esenciales, ácido ascorbico).

3.2. Lípidos de la leche.

• Composición Lipoide:

– La composición porcentual de la fracción lipoide se presenta en el cuadro siguiente:

COMPONENTE	PORCENTAJE (%)
Triglicéridos Di- y mono-glicéridos	98,0 0,5 (*) 0,3 (*) 0,7 0,3
Acidos grasos libres Fosfolípidos y	
esfingolípidos Residuo	
Insaponificable	

(*) dependiente de la alteración enzimática.

– El residuo insaponificable está constituido por: colesterol, otros esteroides, hidrocarburos, vitaminas liposolubles y carotenoides.

– En la leche, la grasa está emulsionada en forma de microglóbulos, cuyo diámetro

oscila entre 3 – 10 μ , los cuales están rodeados por una membrana doble de fosfolípidos y proteínas, esta doble capa lipófila-hidrófila estabiliza la emulsión.

– En 1 ml de leche hay 2.500 millones de glóbulos grasos en suspensión.

– La formación de grasa en la superficie (crema) de la leche se debe a una desemulsión causada por una globulina del suero, que está en pequeña cantidad y que forma enlaces cruzados entre las proteínas de cubierta de los glóbulos, produciendo la floculación y separación.

- La pasteurización disminuye esta floculación, pero el calor prolongado también desestabiliza la emulsión.

• Composición de ácidos grasos:

Es muy compleja, se han identificado más de 400 ácidos grasos entre saturados, insaturados, normales y ramificados.

– De los ácidos grasos de la grasa láctea 2/3 son saturados y 1/3 son insaturados.

– Ac. grasos Insaturados: linoleico y linolénico.

– También se caracteriza por una notable proporción de ácidos grasos de cadena corta, especialmente de Butírico.

– Los glicéridos de la leche no pasteurizada se hidrolizan por lipasas activas de suero, aumentando los ácidos grasos libres, con aparición de sabores extraños, principalmente butírico.

– Los ácidos grasos insaturados sufren el fenómeno de enranciamiento oxidativo.

– En 1 litro de leche hay alrededor de 120mg. de colesterol.

– Detección de Adición de grasas vegetales o animales emulsionadas a la leche; se realiza mediante algunas pruebas tales como:

El Índice de Reichert – Meissl : se detecta disminución de los ácido grasos volátiles.

Alteración del residuo insaponificable: presencia de fitoesteros (grasas vegetales) y aumento del colesterol (grasas animales).

3.3. Proteínas de la Leche

Las proteínas de la leche (30 – 36 g/lit) son de un alto Valor Biológico y fundamentales en la nutrición humana. Estas proteínas son de dos tipos:

Caseína en suspensión coloidal 80%

Lactoglobulina del suero 20%

Lactoalbúmina

En la composición de aminoácidos destaca:

- Un alto % de ácido glutámico.
- Existiendo de acuerdo a pautas de la FAO, una deficiencia en Metronina + Cisteína y una ligera deficiencia en Triptofano.
- Su Valor Biológico es de 85 – 90 %

– Digestibilidad: muy alta cercana al 95%

3.3.1. La Caseína

Es un complejo de fosfoproteínas y glicoproteínas que está en forma de suspensión coloidal, en micelas estabilizadas que no coagulan al calentar la leche a 100°C, pero si al bajar el pH a 4,65.

– Las micelas proteicas de la leche tienen una estructura compleja, en la que las moléculas de δ^- , δ^- y δ^- – caseína se agrupan ordenadamente formando un núcleo hidrófobo y una superficie polar e hidrófila que estabiliza la suspensión coloidal.

– Una micela es un gel hidratante permeable, con 2/3 de agua y 1/3 de caseína.

– La **unidad estructural de la caseína** , en la leche, es la sub-micela ; formada por 25 – 30 unidades de las δ^- , δ^- , δ^- proteínas, la unión de muchas submicelas, por puentes de Ca^{++} , forma la micela.

• Coagulación de la caseína

La coagulación de la caseína puede ocurrir por los siguientes mecanismos:

i) Por degradación de los azúcares externos de la δ^- -caseína.

ii) Por baja del pH. (ej. Yogur).

iii) Por acción de proteasas de origen

– Animal: **Renina** (del cuajo de los mamíferos), actúa sobre fracción δ -caseína, hidrolizando 2 enlaces peptídicos.

Glicopéptido corto (suero)

Proteasa + δ -caseína

Péptido más largo sin azúcares (micela)

δ

se desestabiliza

– Vegetal: Algunas proteínas vegetales y microbianas ejercen la misma acción.

3.3.2. Proteínas del suero

Las proteínas del suero de la leche se encuentran en la siguiente proporción:

– Lacto globulina precipitan a 100°C y a pH 4,5

albúmina

– Las Inmunoglobulinas tienen su origen en la sangre y también se sintetizan en la glándula mamaria, constituyendo la reserva inmunológica para el recién nacido.

– La lactoferrina sérica tiene la capacidad para fijar y transportar el Hierro y juega rol en la absorción de este micronutriente, además tiene acción bacterioestática al competir por hierro necesario para el crecimiento bacteriano.

3.3.3. Enzimas

Existen en la leche numerosas enzimas cuyo origen es el suero sanguíneo, la glándula mamaria y también procedente de bacterias, no se les reconoce alguna función relacionada con el valor nutritivo de ésta, pero algunas pueden producir alteraciones indeseables, tales como:

– Hidrólisis de glicéridos.

– Oxidación de ácidos grasos insaturados y Vitaminas.

– Proteolisis con aparición de sabores amargos.

– **Fosfatasa Alcalina:** una enzima interesante de destacar en la leche por su importancia sanitaria y tecnológica es **la Fosfatasa alcalina**, la cual tiene un pH óptimo de actividad alrededor de 8, y se utiliza para comprobar la eficiencia de la pasteurización y la eliminación de bacterias patógenas debido a que es más resistente al calor que las bacterias, por tanto su inactivación indica que el proceso de pasteurización ha sido correcto. Su determinación se realiza por el método colorimétrico, empleándose el fenilfosfato disódico, si se detecta que se ha formado fenol indica que hay actividad enzimática por tanto el proceso de pasteurización en

la muestra de leche ha sido incorrecto.

3.4. Sales Minerales de la Leche

– La composición de Cenizas en la leche de vaca es de 7 g./ litro, lo que equivale a alrededor de 10 gramos de sales orgánicas e inorgánicas.

– Las sales minerales más importantes son: fosfato cálcico y cloruro potásico.

– La leche es isotónica con la sangre.

** 3 g/lit expresado como PO₄

– El 90% del fósforo (P) y el Calcio (Ca) están en las micelas de caseína formando parte de la estructura micelar.

– El 10% restante se encontraría en el suero.

– Además, están otros oligoelementos tales como: zinc, aluminio y hierro.

3.5. Vitaminas de la leche.

Debemos mencionar que una parte de las vitaminas de la leche proceden de la alimentación de la vaca y otra de las bacterias del rumen. Existen variaciones estacionales en la composición de vitaminas en la leche, siendo la leche producida en verano la que contiene una mayor riqueza vitamínica.

La leche tiene un aporte importante a la dieta, de vitamina B2 (Riboflavina), B12 (Cianocobalamina) y vitamina A., un aporte intermedio de vitamina C, B1, (tiamina), B6 (piridoxina) y es pobre en vitamina D, K, niacina y tocoferoles (vitamina E).

Las vitaminas liposolubles se concentran en la crema o nata y por tanto en la mantequilla, siendo por tanto escasas en las leches descremadas.

Las vitaminas hidrosolubles se concentran en el suero, por tanto aquellos productos que pierden el suero pierden estas vitaminas.

CAPITULO IV

PRODUCTOS LÁCTEOS.

1. Generalidades

La industria de la leche y sus derivados ofrecen al mercado productos muy diversos, entre los cuales destacan.

LECHE	Pasteurizada Esterilizada (UHT) Entera Semidescremada Descremada Homogeneizada Concentrada (evaporada) Condensada En polvo
DERIVADOS POR FERMENTACIÓN	Quesos Yogur Kefir
DERIVADOS GRASOS	Crema Mantequilla
DERIVADOS PARA USOS INDUSTRIALES	Caseína Lactosa

Para obtener los productos antes indicados, la leche debe someterse a un procesamiento de carácter obligatorio (pasteurización) y a otros de tipo específico según el producto final que se desee obtener, lo cual implica que se producirán algunas alteraciones en los constituyentes de la leche, los cuales revisaremos y discutiremos a continuación.

2. Leches

2.1. Leche Pasteurizada

Como definición de **Pasteurización** podemos decir que es aquella combinación de tiempo y temperatura que permite eliminar los gérmenes patógenos, reducir los gérmenes saprófitos seguida de una conservación a baja temperatura (refrigeración).

Clásicamente se distinguen dos tipos.

Baja (LTLT) 63°C x 30' (61 – 65°C) Alta (HTST) 72°C x 15" (72 – 80°C)

Estas combinaciones de tiempo y temperatura son suficientes para eliminar los gérmenes patógenos e inactivar enzimas, pero no esterilizar.

2.2. Leche Esterilizada

Como definición de **Esterilización** se entiende por aquella combinación de tiempo y temperatura que permite la destrucción de gérmenes patógenos y saprófitos y sus esporas. Se emplean temperaturas muy altas por un tiempo muy corto mediante el procedimiento llamado **UHT (Ultra High Temperature)**. Se emplea habitualmente el siguiente esquema:

145 – 150° C x 4 – 6"

CARACTERISTICAS DE AMBOS PROCESOS

PASTEURIZACION	ESTERILIZACION
Elimina gérmenes patógenos Reduce a un mínimo gérmenes saprófitos Debe conservarse refrigerada hasta su consumo Vida comercial limitada (días)	Elimina flora bacteriana Menor alteración de características organolépticas Menor pérdida de elementos nutritivos Requiere de un envasado aséptico posterior No requiere conservación en frío

Acción del Calor sobre los Componentes de la Leche

En general, podemos reconocer que el calor aplicado a la leche produce los siguientes fenómenos:

- Inactivación de fosfatasa; es un indicador de una buena pasteurización.
- Inactivación de enzimas como lipasas y peroxidasas, lo cual es beneficioso para su conservación.
- La esterilización UHT produce pérdidas de vitaminas. Entre un 10 – 12% Vitaminas B1,

B6, B12 y ácido fólico.

Alrededor de un 35% de la Vit. C

- No se altera el contenido de vitamina B2 y PP. (ácido pantoténico)

- Produce pardeamiento de la leche; ya que el calor favorece la reacción de Maillard.
- Las proteínas de la leche se desnaturalizan por el calor y esto causa una mayor facilidad en la coagulación en la leche esterilizada o hervida.
- Las inmunoglobulinas del suero se inactivan.
- El calor induce pérdida de aminoácidos esenciales como Cisteína y Lisina.
- Alteración leve del sabor debido a la formación de pequeñas cantidades de SH₂ y derivados.

2.3. Leche Descremada

Por razones de cambio de hábitos de consumo, asociado a razones médicas, hoy se consumen leches y alimentos bajos en calorías, bajos en colesterol y grasas saturadas.

La siguiente tabla presenta una comparación de la composición química entre la leche entera y la leche descremada.

Composición (por litro)

Descremada Entera

Calorías 350 Kcal. 600 Kcal.

Proteínas 33 – 34 g 32 g

Grasas 2 g 36 g

Azúcares 52 g 50 g

2.4. Leche Homogeneizada

Se produce este tipo de leche de vaca con el fin de mejorar su digestibilidad para los lactantes.

El proceso de esta leche consiste en pasar la leche pasteurizada, aún caliente, por unos finos orificios a elevada presión (175 bars).

Lo anterior trae por consecuencia que los glóbulos grasos pasan de un diámetro de 5 – 10 μ a 2 μ , por tanto, se aumenta la superficie total de la interfase grasa–suero.

Las nuevas micelas más finas se estabilizan por: adsorción de fosfolípidos, proteínas de la membrana globular rota y proteínas séricas, por tanto, tienen menor tendencia a formar nata.

Por otro lado, esta mayor superficie grasa–suero facilita la acción de lipasas residuales y de la oxidación por el O₂ disuelto.

La leche es más blanca por la mayor dispersión de la luz .

2.5. Leches Concentradas o Evaporadas.

2.5.1. Leche Evaporada

Existen diversos tipos en el mercado, por evaporación al vacío con eliminación del 60 – 66% del agua. Se utiliza para consumo diluido, para añadir al café y en la preparación de postres.

Proceso:

PASTEURIZACIÓN

ð

HOMOGENEIZACIÓN

ð

EVAPORACIÓN AL VACÍO

ð

ENVASADO Y CERRADO

ð

ESTERILIZACIÓN (*)

(*) Proceso que puede realizarse en autoclave o en un intercambiador de placas seguido de un envasado estéril, este último produce un menor daño térmico al producto.

En la fase de esterilización puede producirse una coagulación de la caseína, para evitarla se añaden pequeñas cantidades de Citrato Sódico, Bicarbonato Sódico o Fosfato Bisódico con lo cual se disminuye la concentración de Ca^{++} en el suero y se eleva un poco el pH.

2.5.2. Leche Condensada Azucarada

Este producto contiene una gran proporción de Sacarosa (entre un 40 – 50% del producto final), mediante el cual se impide la proliferación bacteriana, no necesitando por tanto una esterilización final.

Proceso:

CALENTAMIENTO (125°C)

ð

ADICIÓN DE SACAROSA

ð

EVAPORACIÓN AL VACÍO

ð

ENFRIAMIENTO RÁPIDO

ð

SIEMBRA DE MICROCRISTALES DE LACTOSA

ð

ENVASADO HIGIÉNICO

Importante:

- La evaporación se realiza en grado necesario para que el producto final tenga alrededor de 9% grasa y 8% de proteínas.
- Al enfriarse la leche condensada la lactosa tiende a Cristalizar en cristales grandes los que le otorgan una consistencia granulosa, lo anterior se evita por : un enfriamiento rápido y la siembra de microcristales de lactosa lo cual genera muchos núcleos pequeños de cristalización.
- También en este proceso se favorece la reacción de Maillard.
- También se favorece la Coagulación proteica por el calor.

2.6. Leche en Polvo.

Corresponde a un procesado por deshidratación de la leche, en el cual el producto final alcanza un 5% de agua aproximadamente.

Proceso:

EVAPORACIÓN (Conc. de sólidos a un 50%)

ð

DESHIDRATACIÓN DE LECHE CONCENTRADA

ð

GRANULACIÓN

ð

ENVASADO

Composición Leche en Polvo entera %

Lactosa 36

Materia grasa 26 (descremada <2%)

Proteínas 25

Se realiza la deshidratación por pulverizado en corriente de aire caliente Spray Dryer.

Granulación: proceso destinado a mejorar la capacidad de dispersión para el momento de reconstituir la leche, mediante el humedecimiento y posterior secado (mejor dispersibilidad o

Instant powder)

Lo anterior produce una:

- Mayor porosidad de los gránulos.
- Hidratación de la lactosa que favorece la penetración del agua y la dispersión.

Consecuencias:

- Contacto con aire facilita las reacciones oxidativas (enranciamiento)
- Por tanto, su envasado debe ser al vacío o en atmósfera inerte, pudiéndose emplear antioxidantes.

Usos:

- Consumo fluido al ser reconstituida.
- Fabricación de helados, cremas, platos preparados.
- Elaboración de Quesos.
- En la industria de pastelería y panadería.

3. PRODUCTOS LÁCTEOS DERIVADOS POR FERMENTACIÓN

3.1. YOGUR (YOGHURT)

a) Definición: Es un derivado lácteo gelificado y ácido, con componentes aromáticos típicos. Se obtiene por fermentación de la leche con microorganismos acidificantes; es la llamada fermentación láctica.

b) Materia prima: leche parcialmente descremada y enriquecida con materias no grasas lácteas (leche en polvo descremada, caseína, etc.)

c) Proceso: PASTEURIZACIÓN

ð

INOCULACIÓN CULTIVO LÁCTICO

ð

INCUBACIÓN (40 – 45°C)

ð

ENVASADO

d) Características:

- No hay esterilización final
- Las bacterias acidófilas deben estar presentes en el producto final.

e) Cultivos Lácticos: de cepas de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* cuyas enzimas hidrolizan la lactosa, transforman la galactosa en glucosa y producen glicólisis con formación de ácido láctico. Con lo cual se baja el pH eliminándose la flora patógena y favoreciendo la proliferación de la flora acidófila y termófila. La caseína se coagula parcialmente y se forma un gel constituido por una red de micelas unidas lo que da la consistencia típica del yogur.

La fermentación ácida genera compuestos aromáticos, característicos del yogur, como por ejemplo diacetilo, etanal, acetoina, ácido propiónico y ácido acético.

En el mercado encontramos estos productos con frutas y pulpa de frutas.

f) La importancia del yogur para la alimentación humana es la capacidad de enriquecimiento de la flora intestinal.

3.2. Los Quesos

a) Descripción: corresponde, fundamentalmente, a la caseína coagulada que retiene grasas y otras proteínas, sales y otros componentes del suero.

Contiene compuestos aromáticos típicos, producto del proceso fermentativo microbiano que es específico para cada clase de queso que existe en el mercado.

b) Proceso: PASTEURIZACIÓN

ð

INOCULACIÓN DE CULTIVOS LÁCTICOS ESPECÍFICOS

ð

COAGULACIÓN DE CASEINA

ð

SEPARACIÓN DEL SUERO

ð

SALADO

ð

MADURACIÓN

En general, se ajusta la composición de la leche a las características de cada tipo de queso (grasa, proteína y Ca^{++}). Se pueden adicionar colorantes (carotenoides) , muy utilizado el Rocú o annato, que se extrae de la semilla Bixa orellana (Bixina).

c) Descripción: producto de la inoculación de microorganismos sus enzimas desarrollan en el producto los aromas típicos, aumenta la acidez al bajar el pH y se modifica la textura, siendo ésta típica para cada queso, siendo los cultivos de Bacterias acidófilas (Streptococcus lactis, Streptococcus diacetilactis, Streptococcus cremoris) y Hongos (lipolíticos / Proteolíticos) ej. Penicillium roqueforti, Penicillium camemberti.

d) La coagulación: se produce al añadir a la leche renina (quimosina) o bien proteasas análogas, la cual se ve favorecida por la disminución de pH contribuyendo a desestabilizar la caseína.

e) La separación del suero: se produce por oxidación de la masa coagulada cuando se corta y se agita, lo anterior se mejora al agregar un prensado.

Existen tipos de quesos duros y blandos, en éstos varía el contenido de agua entre un 45 – 85%.

El calcio cumple el rol de retener agua en el proceso, al haber menos calcio o estar secuestrado, hace que se rompan puentes de calcio en la red del coágulo, soltándose por consiguiente el agua.

enzimas microbianas

f) Textura: está dada por la cantidad de agua y el grado de proteolisis

enzimas del suero

g) Maduración: el tiempo puede variar entre semanas a meses. Por ejemplo el queso chanco necesita 4 semanas de maduración.

Durante la fase de maduración se producen las reacciones enzimáticas más diversas:

i) Hidrólisis:

Lactosa bacterias lácticas (pH= 5,0 – 5,5)

Otras bacterias bacterias propiónicas

Ácido propiónico ácido acético

Ácido Butírico, Diacetilo

Acetoína, 2-Butanal Aromas y sabores típicos.

• Lipolisis:

Lipasas

(P. roqueforti, rico

en lipasas)

Ácidos grasos libres (Ac. grasos de cadena corta: Butírico, Caproico)

đ đ

Aromas fuertes đ – oxidación y decarboxilación

đ

Metilcetonas

đ

Aromas

• Proteolisis:

Proteínas lácteas

Proteasas ð * Fermentaciones ocasionales

(microbianas y Amino ácidos Péptidos producen péptidos nuevos.

del suero) libres cortos

Sabores

- Cisteína y Metionina producen SH₂ que contribuye a formar aromas.
- Otras reacciones producen CO₂ que llevan a la formación de ojos en el queso.
- Es interesante mencionar que pueden ocurrir algunas reacciones de Decarboxilación de aminoácidos que pueden dar origen a aminas biógenas que tienen actividades fisiológicas notables.

CH

- Fenilalanina Feniletilamina Vasoconstrictor

CH

- Histidina Histamina Alergizante
- En el proceso de maduración se generan compuestos antibacterianos (ácido propiónico, nicina) que junto al pH contribuyen a inhibir la flora patógena.

h) Rendimiento: Leche 100% Lactosuero 88 – 91 % (94% de agua, 6% M. Seca)

Queso 9 – 12%

4. Productos Lácteos Derivados Grasos

4.1. Mantequilla

a) Definición: es una emulsión del tipo agua en grasa (w/o), cuya fase continua está constituida por los glicéridos de grasa de leche y cuya fase dispersa está formada por agua, en la cual hay disuelta pequeñas cantidades de componentes del suero lácteo.

- Se produce a partir de la crema de leche, la cual se obtiene por centrifugación de la leche entera.
- La crema es una emulsión tipo grasa en agua (o/w) cuya concentración en grasa oscila entre márgenes muy amplios.

b) Composición:

Composición %

Grasa de leche 80 (min)

Agua 16 (max)

Proteínas 1,0

Fosfátidos 0,2 – 1,0

Sales Minerales 0,1 – 0,15

Lactosa y ácido láctico 0,3 – 0,5

Vitaminas y provitaminas 100 ppm

Diacetilo 2 – 5 ppm

c) Proceso:

CREMA DE LECHE PASTEURIZADA

ð

ENFRIAMIENTO Y MADURACIÓN

ð

BATIDO

- Separación del Suero (Mazada)

AMASADO

ð

MOLDEADO Y ENVASADO (Refrigeración)

– Batido: es la operación encargada de invertir la emulsión (de grasa en agua agua en grasa) provocando la separación del suero.

Se generan gránulos de mantequilla 2 –5 mm ð, de buena textura.

– Amasado: destruye los gránulos dando origen a una masa homogénea y plástica, con reducción del tamaño de las gotas de la fase acuosa y destrucción de uniones entre sólidos grasos contribuyendo al

mejoramiento de la textura del producto..

d) Composición de la Fase Grasa:

Ácidos grasos principales %

Ácidos grasos cadena corta (C4,C6,C8,C10) 10

Ácidos grasos cadena media (C12, C14) 16

Ácidos grasos saturados cadena larga 38

Ácidos grasos insaturados cadena larga 33

Insaponificable 80,5

Esteroles (mg / 100g. grasa) 185 – 285

Colesterol (100 g. grasa) 98

Al describir la mantequilla, diremos que está formada por: una fase líquida continua, en la que están distribuidos los cristales de la fase sólida, microgotas de suero acuoso y algo de aire en microburbujas.

Valor nutritivo: 7,2 Kcal /g., con elevado contenido de vitaminas A (100 mg/Kg) y D (0,1 – 1,0 U.I. /g), existiendo variaciones estacionales.

5. Productos Lácteos Derivados para Usos Industriales

5.1. Caseína:

La coagulación industrial de la leche puede hacerse por acidificación o mediante enzimas coagulantes según ya hemos visto. De lo anterior, podemos obtener:

Ácidos calentar

Caseínas ácidas (pH 4,6) (HCl o H₂SO₄) (coagular)

Caseínas Fermentos lácticos calentar

(15 – 20 hrs)

Caseínas no ácidas – Renina u otras proteasas

– Usos:

– Pastelería Propiedad de retener agua

– Cultivos lácticos Mejorar textura

– Cremas Mejorar conservación

– Helados Enriquecer cereales

– Mercado:

Caseinatos sódicos y amónicos (en polvo); se obtienen de la neutralización de las caseínas ácidas y desecación por atomización.

5.2. Proteínas del suero:

Las proteínas obtenidas del suero de la leche, después de precipitar la caseína, tienen propiedades hidratantes y emulgentes mejores y con un alto valor biológico.

El suero contiene alrededor de 7% de sólidos disueltos.

Constitución sólidos del suero %

Lactosa 70

Proteínas 12

Sales 9

El suero más útil para obtener proteínas es aquel procedente de la coagulación de la caseína con enzimas (renina), se le conoce con el nombre de suero dulce, en cambio las obtenidas del suero ácido son de baja calidad.

Del punto de vista industrial; las proteínas del suero se pueden obtener utilizando diversas técnicas.

Osmosis inversa o ultrafiltración

- Por Diálisis Nanofiltración

Electrodiálisis

- Intercambio iónico (resinas)
- Precipitación

De acuerdo al procedimiento utilizado, se obtiene un producto concentrado entre 75 – 90% de proteínas.

Usos: Pastelería

- Industria alimentaria Fabricación de chocolates

Cremas

Postres

Helados

- Cereales desayuno

También se describe la obtención de una proteína específica como es la:

Bacteriostático se emplea en la

- * Lactoferrina elaboración de

transporte hierro en la pared intestinal leche para lactantes.

5.3. Proteínas Totales:

- Se emplea leche descremada; la cual se coagula mediante ácido y calor; se obtiene precipitado de caseína + proteínas del suero.
- Se puede obtener un producto análogo por coagulación a 90 – 95°C con adición de cloruro cálcico.

Por ambos métodos se obtiene proteínas desnaturalizadas que conservan propiedades deseables:

- Emulgentes (emulsión)
- Espumantes

5.4. Lactosa:

- Importante subproducto de la industria láctea; se estima un consumo mundial anual de 500.000 tons.
- Se obtiene del suero del queso; las proteínas séricas se precipitan por coagulación térmica en medio ácido, el caldo concentrado se neutraliza y se concentra, en evaporadores a baja temperatura y las sales se separan por precipitación.
- Se concentra hasta obtener un 60 – 65% de sólidos, se cristaliza y centrifuga para obtener lactosa bruta, se puede sembrar con microcristales para favorecer proceso de cristalización.

Usos:

- Junto a la sacarosa para dar una textura suave y cristalina al enfriarse en helados.
- Elaboración de productos horneados (pardeamiento de Maillard).
- Industria farmacéutica como excipiente.

CAPITULO V

CARNE

1. CARNE

1.1. Definición

Se puede definir como carne a todos los tejidos o componentes de los animales que el hombre puede utilizar como alimento. Específicamente la carne es el tejido muscular. Por extensión se considera como carne a otros tejidos que acompañan al músculo o que forman parte del animal, siendo igualmente comestibles: grasa, cuero o piel en aves, sangre, órganos, aparato digestivo, etc. Todos estos pueden consumirse frescos o transformados. También los productos preparados con estos tejidos se incluyen globalmente en la definición de carne. En la tabla 1 se expresa la disponibilidad de carnes por habitantes en Chile.

1.2. Fuentes de Carne

La carne es un producto zoogeno o derivado de diferentes especies animales. La importancia de cada especie en los hábitos de consumo es variable. Las fuentes de carnes pueden subdividirse en las siguientes categorías:

- **Comunes**: la mayoría de la carne consumida por el hombre, procede de animales domésticos y acuáticos.

La carne de animales domésticos proviene de mamíferos y aves. Las carnes rojas de bovinos, porcinos y ovinos, son las de mayor consumo; seguidas por las blancas obtenidas de las aves: pollos, pavos, gansos, etc.

Estas especies domesticas son objeto de la zootecnia y entorno a ellas se ha desarrollado una potente industria para proporcionar el aporte nutritivo de la carne con la calidad deseada por el consumidor.

La carne de animales acuáticos proviene en su mayor parte de peces y otras especies de mares y ríos como crustáceos, moluscos, langostas, etc.

- **No Comunes:** en muchos lugares se consumen carnes de equinos, liebres, camelidos, etc. En este grupo se incluyen los animales de la fauna silvestre. La explotación de la fauna silvestre requiere un manejo racional con aplicación de criterios conservacionistas, aunque algunos animales sean depredadores se debe evitar su extinción.
- **Regionales:** en muchas regiones los animales que otros confinan en zoológicos, constituyen también un aporte cárnico, focas, osos, elefantes, serpientes, canguros, etc.

1.3. Importancia de la Carne

La carne tiene una importancia social, económica y política:

- **Social:** la carne es uno de los pocos alimentos que nutren, calman el hambre y satisfacen el apetito, superando en estos aspectos a otros de igual valor nutritivo. La carne es un alimento perecedero y variable; como alimento debe ser nutritivo, sano y agradable de consumir.

La carne es nutritiva porque aporta elementos plásticos necesarios al organismo humano. La carne vale por su contenido en proteínas (15–20%) de alto valor biológico por sus aminoácidos esenciales que el organismo no puede sintetizar. También es una fuente de vitamina B12, hierro y energía, según la cantidad de tejido graso que contenga.

Por su riqueza proteica la carne es necesaria en los periodos más importantes del crecimiento y desarrollo humano: gestación, infancia y juventud. La carne ocupa un lugar destacado en la dieta de los países desarrollados. Las naciones que cuyos pueblos reciben el aporte adecuado de carne o proteína de igual calidad, multiplican su capacidad de desarrollo intelectual, social, económico e industrial.

La carne debe ser atractiva, palatable y aceptable por el consumidor; su presentación y aspecto y propiedades organolépticas, que se aprecian con los sentidos: color, textura, sabor, jugosidad y ternura, etc., deben satisfacer el gusto del consumidor además de su necesidad de alimentarse.

La higiene o sanidad de la carne es una condición básica para su consumo. La carne no debe contener elementos nocivos para la salud, el descuido higiénico en su manipulación favorece el desarrollo de microorganismos y/o sus toxinas que producen enfermedades.

La buena alimentación y sanidad del ganado se debe complementar con la higiene en el manejo de los animales, la obtención de sus canales y carne y en todos y en cada uno de los procesos de elaboración, conservación, comercialización y consumo.

Por diversas circunstancias y motivaciones en el periodo productivo de los animales o en las etapas de elaboración, se incorporan en la carne residuos de diversos productos químicos: aditivos, plaguicidas, antibióticos, hormonas, metales pesados, etc.

Esto constituye un problema derivado de la aplicación de tecnologías intensivas utilizadas para incrementar la producción de carne en los animales.

Además de considerar a la carne como alimento, recordamos que es un alimento perecedero y variable. La carne se descompone fácilmente en breve tiempo, esto se produce por simple degradación interna o por acción del ataque microbio. No hablamos aquí de los microorganismos que producen enfermedades, sino de los que se desarrollan normalmente en la carne y aceleran su descomposición disminuyendo su vida útil.

Es necesario desarrollar y aplicar correctamente las normas de limpieza, desinfección e higiene y las técnicas de conservación hasta el momento en que se consume la carne. Esto es actualmente muy importante ya que no se produce ni se consume solamente la carne que se precisa en un momento determinado.

La carne es también variable, el músculo es su principal componente y de su estructura y función dependen las propiedades físicas, químicas y organolépticas de la carne y de sus productos derivados. La diferencia de calidad originadas en esta variabilidad es sistemáticas y se deben a la composición y estado del tejido muscular y otros que lo acompañan al momento del sacrificio de los animales. Tales circunstancias se hacen más evidentes con los modernos sistemas de producción masiva, donde la carne presenta cualidades, aptitudes de uso y periodos de conservación distintos. Dentro de ciertos límites estas diferencias disminuyen estandarizando los métodos de crianza y la edad o peso vivo de los animales al momento del sacrificio. Con la misma finalidad se integra esto con sistemas de clasificación de ganado, tipificaron de canales y nomenclatura de cortes. Se procede al agrupamiento de conjuntos con caracteres similares por especie, sexo, peso, edad y grado de cebamiento. La formación de estos grupos con caracteres de calidad comunes sirve para destinar a cada uno del modo más eficiente a los distintos procesos de aprovechamiento industrial.

- **Económica:** los distintos sectores relacionados con la industria de la carne forman un conjunto dinámico y económicamente importante. Esta industria, desde la producción del ganado hasta la mesa del consumidor, alcanza niveles significativos por sus ganancias, facturaciones, volumen y variedad de productos cárnicos, personas ocupadas, cantidad y diversidad de insumos y servicios, energía, transporte, etc.
- **Política:** en todos los países, con mayores o menores limitaciones, la ganadería y el sector pecuario son de interés nacional. De las decisiones económicas y políticas que se adopten depende el desarrollo del sector pecuario de cada país y el de su población. Se deben implementar donde es necesario, políticas que tiendan a mejorar la disponibilidad, en cantidad y calidad, de este recurso alimenticio como lo es la carne; a conservar su valor nutritivo, sus propiedades y duración en el tiempo, además de buscar nuevas fuentes de alimento y asociar mas a la medicina y la salud pública con la buena alimentación.

2. Músculo y Carne

2.1. Estructura composición química y función

Para comer utilizamos los tejidos que en vida del animal le sirven para moverse, estos son los que forman el aparato locomotor y que solo después de la muerte se convierten en alimento o carne. El tejido muscular es el principal constituyente de la carne, se debe conocer su estructura, composición y función, así como la de otros tejidos, para relacionarlos y comprender las transformaciones que ocurren después de la muerte del animal o sea la transformación del músculo en carne.

Los principales compuestos químicos de interés son:

- A. Proteínas
- B. Grasas
- C. Hidratos de Carbono
- D. Minerales

Agua: el organismo animal contiene principalmente agua (70–75%)

El agua fija es la que forma parte de otros compuestos a los que está íntimamente ligada. Nos interesa la fracción de agua libre, por tener cierta capacidad de movilizarse en el organismo por mecanismos de difusión y osmosis y establecer condiciones de equilibrio con la humedad atmosférica.

El agua libre participa en varios fenómenos de interés práctico: en la pérdida de peso vivo durante el transporte; es responsable de las mermas del oreo o pérdidas de peso de la canal y de la carne, está asociada con la jugosidad de la carne y en las pérdidas de cocción; forma parte de la exudación superficial y de las

perdidas de jugo, con proteínas solubilizadas, en la carne fresca dando mal aspecto a la superficie o acumulándose en el fondo de los paquetes de envasado. Esta agua es la que también se pierde al descongelar las canales y trozos de carne o cuando estos no son mantenidos en buenas condiciones de refrigeración y toman la temperatura ambiente.

Al evaporarse superficialmente contribuye al oscurecimiento de la carne o músculo expuesto.

Por su contenido acuoso, relativamente alto la carne es susceptible del ataque microbiano cuyo desarrollo se favorece por la humedad o exudación superficial de la canal o corte de carne.

Entre otros factores de la cantidad de las proteínas depende la capacidad de retención de agua de la carne.

A. Proteínas

Por las proteínas la carne es valiosa como alimento, constituyen un 15 a 20 % y existen distintos tipos de proteínas que determinan el valor nutritivo y sus características de calidad: color, terneza y sabor. Las proteínas influyen en la duración de la carne y en su aptitud para distintos tipos de usos industriales por su capacidad de retención de agua y/o de formar emulsiones.

La estructura de las proteínas es compleja, mientras esta se mantiene intacta la proteína conserva sus propiedades, esta es la proteína nativa, por agentes diversos como el calor, la proteína se desnaturaliza perdiendo su estructura y algunas de sus propiedades, por ejemplo al cocinar la carne, esta cambia de color, de consistencia y pierde jugo. Las proteínas desnaturalizadas pierden sus propiedades funcionales a pero conservan la mayor parte de su valor nutritivo.

Las células que forman el tejido muscular se llaman fibras musculares, las principales proteínas de las fibras musculares son:

- Contractiles o funcionales
- Estructurales o del tejido conectivo
- Del color de la carne
- Enzimáticas

a) Proteínas Contractiles

En la fibra muscular encontramos dos tipos: actina y miosina. Estas forman eslabones llamados sarcomeros, muchos de estos sarcomeros unidos forman una miofibrilla de tamaño microscópico y hay cientos de ellas similares ocupando el interior de cada célula. La actina y miosina participan de la contracción muscular formando el complejo acto-miosina, siendo el principal componente del músculo después de la muerte del animal. Este complejo químico interviene en la capacidad de retención de agua del músculo y está relacionado con el rigor mortis. El grado de contracción de las fibras musculares debido a las proteínas contractiles influye en la terneza de carne y se puede controlar con el buen manejo de los animales antes de la muerte y/o modificar con técnicas de manejo de las canales o de cortes tales como electroestimulación, maduración, etc.

b) Proteínas estructurales o del tejido conectivo

Son proteínas que forman filamentos y su componente principal es el colágeno, este tejido conectivo forma la membrana protectora de la fibra muscular, microscópicamente constituyen las aponeurosis o fascias musculares. También forman parte de ligamentos y tendones, uniendo los músculos al esqueleto. El tejido conectivo se relaciona con la terneza de la carne, a medida que el animal tiene más edad este tejido se torna más compacto y firme, por lo cual los animales más jóvenes suelen producir carne más tierna. El tejido conectivo es más abundante en músculos de mayor trabajo. Estas proteínas tienen menor valor biológico que

las contractiles.

c) Proteínas del color de carne

En la fibra muscular hay una proteína llamada mioglobina, la cual es de una estructura compleja y de cuyo estado químico depende el color de la carne fresca (grado de oxidación o de incorporación de oxígeno por el hierro) y de la carne cocida (desnaturalización de la proteína), esta proteína es hidrosoluble y da el color al músculo y jugo de la carne.

d) Proteínas enzimáticas

Están contenidas en las células o fibras musculares y actúan dentro o fuera de la célula, cuando salen por ruptura o cambios de permeabilidad de la membrana celular, como sucede en el músculo post-mortem.

Estas enzimas tienen efectos deseables e indeseables, entre los primeros tenemos el color, ternura, aroma y sabor de la carne; en los indeseables están la putrefacción con producción de gas y toxinas, acidificación excesiva, enranciamiento, colores, olores y sabores desagradables. Por su acción específica interesa destacar las oxidoreductasa, lipasas, amilasas, proteasas estas últimas son las responsables de la maduración de la carne y se les denomina catépsinas.

B. Grasas o Lípidos

Representan el 3–10% de los componentes del tejido muscular, es el componente más variable. Influyen en la transferencia de calor al momento de la cocción de las carnes o cuando estas se refrigeran o congelan. Sirven como protección natural contra la contaminación, salvando al músculo de excesiva deshidratación o cocción. Por su localización y distribución se puede diferenciar los siguientes tipos de grasas:

- Extramuscular o Subcutánea, que se ubica bajo la piel.
- Intermuscular, se deposita entre las masas musculares.
- Intramuscular, se distribuye entre las fibras musculares, se deposita en forma de puntos de diversa magnitud y distribución como se observa en la superficie de corte transversal al músculo, esta característica se denomina veteado o marmóreo.
- Finalmente y sin mayor significado práctico, se depositan en forma de inclusiones dentro de cada fibra muscular.

C. Glúcidos o Hidratos de Carbono

Estos componentes están en la fibra muscular, de este grupo interesa el glucógeno, formado por unidades químicas menores de glucosa, estos constituyen una fuente de reserva de energía para uso inmediato en la contracción muscular. El glucógeno en el tejido muscular no supera el 1%. A la glucólisis se debe la acidificación del tejido muscular, este descenso del pH es uno de los fenómenos más importantes que suceden en el músculo post-mortem y que influyen en las principales propiedades de calidad final de la carne. El pH bajo tiene efectos sobre la consistencia, exudación de agua y color de la carne fresca. En estas condiciones se desnaturalizan las proteínas musculares que pierden parte de su capacidad de retención de agua y esta exuda a la superficie. Por otra parte la acidez muscular aumenta la capacidad de conservación de la carne.

D. Minerales

Representan el 3 al 5% del peso total del animal y en el músculo no superan el 1%. El calcio y el magnesio intervienen en la contracción y relajación muscular, el hierro es el responsable del color de la carne.

Tabla 1:

DISPONIBILIDAD DE CARNES POR HABITANTE EN CHILE

Periodo: 1988–1998 (Kilos /Habitante/Año)

AÑOS	BOVINOS	OVINOS	PORCINOS	AVES	OTRAS	TOTAL
1988 1989				9.3 9.2 9.7		
1990 1991	15.7 17.4 18.6	0.8 0.7 0.6 0.7	7.9 8.7 9.2 9.1	10.9 15.6	0.7 0.8 0.8 0.9	35.1 37.6 39.7
1992 1993	18.1 17.4 19.6	0.8 0.7 0.6 0.5	9.7 10.5 11.2	18.6 21.0	0.8 0.6 0.5 0.8	40.4 45.2 50.8
1994 1995	21.0 22.8 23.6	0.5 0.5 0.5	12.0 12.7 13.6	21.9 23.1	0.8 0.8 0.8	55.2 58.9 61.5
1996 1997	24.7 23.2		15.0	23.0 24.8		62.7 64.3
1998						

Fuente:ODEPA

CAPITULO VI

PRODUCTOS DERIVADOS DE LA PRODUCCION PESQUERA:

PESCADOS Y MARISCOS.

• PESCADOS

1. Generalidades

El pescado constituye no sólo una gran fuente de proteínas para el ser humano sino también para los animales. Se comercializa fresco, enfriado y congelado, en conservas, seco, ahumado y salado.

Piscicultura: desarrollo de técnicas que permiten obtener mayores cantidades de pescados para el consumo, especialmente salmones y truchas.

2. Componentes Nutricionales de los Pescados

2.1. Generalidades

– Nutrientes más abundantes agua

Proteínas

– Grasas: la cantidad depende de la especie, algunas son más altas o bajas en grasas.

– No obstante las proteínas y Grasas varían en los peces según la época del año, zonas marinas y temperatura del agua. En general, hay un aumento de la grasa en el período previo al desove, bajando posteriormente a esta etapa.

Clasificación de los peces según el contenido de grasas; tenemos:

– Peces magros (bajo % de grasa): bacalao, congrio, corvina.

– Peces grasos: atún, arenque.

Todos los peces son pobres en hidratos de carbono: 0,1 – 1%

Tienen un buen contenido de sales minerales y vitaminas, especialmente del tipo liposolubles (A y D).

Su parte comestible varía entre un 40 – 70%

Tabla de Composición Química de Alimentos (g/ 100 g parte comestible).

Pescado	Humedad	Proteínas	Lípidos	Cenizas
ALBACORA	77,0	18,9	3,0	1,0
CARPA	78,5	15,7	3,3	0,9
CONGRIO COLORADO	80,0	15,5	0,2	1,1
CORVINA	74,9	20,5	0,5	1,4
JUREL	73,0	21,9	3,8	1,2
LENGUADO	78,0	18,9	0,4	1,3
MERLUZA (Pescada chica)	80,6	17,3	0,4	1,4
MERO	65,1	12,2	20,5	0,9
REINETA	75,4	19,3	2,7	1,7
SARDINA ESPAÑOLA	68,4	17,1	10,2	1,5
TRUCHA DE CULTIVO	73,1	19,6	5,6	1,2
SALMÓN	73,0	19,9	10,0	1,2

2.2. Las Proteínas

- Se encuentran en gran proporción en el pescado, además tienen un elevado Valor Biológico (VB) dada su composición aminoacídica.
- Tienen un alto aporte del aminoácido esencial Lisina 8 – 10,5 (g/100 g de Proteína), son por tanto útiles para complementar la dieta de cereales.
- Las necesidades diarias de aminoácidos de una persona se cubren con 200 g de filete de pescado.

Tipo de proteínas	%
Estructurales y Contráctiles Solubles Colágeno	75 23 2

- Es interesante destacar que en el tejido del pescado el sarcolema es menos importante que en las carnes y hay menos proporción de tejido conectivo y colágeno.
- Luego, los filetes de pescado son de más fácil y rápida digestión, pero tienen una menor resistencia a la alteración causada por las propias enzimas y por las bacterias.
- Algunos pescados como el atún tienen una parte de músculos rojos, ricos en mioglobina y grasas, las que se alteran más fácilmente y dan sabores extraños al producto, por lo cual en la fabricación de conservas esta parte del pez se elimina.
- Poseen la presencia de enzimas como la tiaminasa, que desdobla la vitamina B1(tiamina).

2.3. Grasas del pescado

- Como habíamos señalado, existen peces magros como el bacalao, merluza cuyo contenido en lípidos es de 0,2 – 0,6 % y otros peces grasos como el atún, salmón, anguila que tienen entre un 15 a 29% de lípidos.

- **Peces Grasos:**

- La proporción de grasa y de agua suele variar inversamente.
- Los glicéridos están impregnando el tejido muscular, en una dispersión globular, siendo en su mayoría triglicéridos.

- **Peces Magros:**

i) Los glicéridos se acumulan en el hígado, en una mayor parte, una porción pequeña se ubica bajo la piel y, el músculo está prácticamente libre de glicéridos y sólo tiene una pequeña cantidad de fosfátidos.

ii) Lo anterior se da en el Bacalao; por ello es muy apto para su conservación en salado, sin que se desarrollen sabores rancios. (el hígado de bacalao representa el 10% peso total y tiene un 75% de aceite).

- Músculos magros, tienen pocas grasas, la mayoría son fosfolípidos y apenas hay triglicéridos.

Blanco: gotas de aceite fuera de las células.

- Tejido muscular

Rojos: gotas aceite son intracelulares.

Características de los Aceites de Pescado.

- Muy insaturados.
- Índice de Yodo elevado, superior a otras grasas animales y por encima de la mayor parte de los vegetales. Niveles de 200.
- Más insaturados los peces marinos que los peces de aguas dulces.
- Ácidos grasos con 4 – 6 enlaces dobles.
- El 80% de los ácidos grasos son insaturados.
- Ácidos grasos de cadena muy larga (20 – 22, hasta 26C.)
 - La porción insaponificable de los aceites de pescado posee colesterol y es pobre en tocoferoles (vitamina E).

PESCADO	COLESTEROL (mg/100 g de comestible)
MERLUZA SALMON TRUCHA JUREL	35 59 73 39

– A pesar de contener colesterol, los aceites de pescado bajan la tasa de colesterol, por su contenido en ácidos polinsaturados con 5 y 6 dobles enlaces, los cuales se acumulan en el miocardio al consumir dietas ricas en pescados grasos, protegiendo la pared de los vasos sanguíneos del deterioro y la formación de trombos. Siendo los principales ácidos grasos el:

ácido eicosapentenoico (20 – 5)

ácido docosahexenoico (22 – 6)

- Por ser grasas insaturadas la fracción grasa de los pescados se enrancia rápidamente.

- El tejido muscular posee enzimas del tipo lipasas, fosfolipasas y lipooxidasas, muy activas incluso en condiciones de refrigeración.
- Los antioxidantes son menos efectivos en los aceites de pescado, incluso el pescado congelado se enrancia fácilmente, por lo cual se debe eliminar el aire en su envasado.
- Finalmente, los aceites de pescado obtenidos de las fábricas de harina de pescado se usan para obtener margarinas por refinación e hidrogenación.

2.4. Otros componentes

• Compuestos Nitrogenados No Proteicos.

Se encuentran disueltos en el plasma y líquidos intercelulares. Contribuyen al sabor y también a la alteración de los pescados.

Proporción en sólidos disueltos > 40% peces cartilaginosos

10 – 20 % peces óseos (al igual que en crustáceos y moluscos).

Tenemos los siguientes compuestos:

- Aminoácidos libres: histidina (salmón y trucha)
- Creatina y creatinina
- Péptidos (anserina)
- Urea (la Raya posee 2 mg urea / 100 g tejido muscular fresco), que origina amoníaco.

• Óxido de trimetilamina (TMAO)

Sus características:

CH₃

O = N CH₃

CH₃

- Es muy abundante en los pescados marinos y escaso en los peces de agua dulce .
- Al alterarse el pescado el (TMAO) se reduce a trimetilamina (TMA) que da el olor típico a pescado descompuesto.
- Contenido en algunas especies:

ESPECIE	TMAO (mg/100 g de músculo fresco)
Tiburones y Rayas Bacalao – Merluza Lenguado (y otros planos)	200 80 30 – 40

• Carotenoides

Algunos peces (también moluscos y crustáceos) contienen carotenoides que le dan su color; estos proceden de los alimentos y no son sintetizados totalmente por los animales (se incluyen en los alimentos de las pisciculturas).

Principales Carotenoides:

- B-caroteno
- Luteína (trucha – carpa)
- Tunaxantina (atun)
- Cantaxantina
- Astaxantina (*)
- Astaceno
- Equinenona

(*) En los crustáceos este pigmento se encuentra unido a una proteína dando una pigmentación verdosa, la cual se transforma al rojo por la cocción al denaturalizarse la proteína.

• Vitaminas

– Liposolubles: Son ricos en vitaminas A y D, las que se encuentran en las fracciones grasas, en los pescados magros, ambas se encuentran casi exclusivamente en los aceites de hígado, en cambio en los pescados grasos se encuentran también en proporción notable en el tejido muscular.

VITAMINAS	PECES (valores aprox. por 100g.) MAGROS GRASOS
A D B1 B2 Nicotinamida	50 – 100 UI 4.000 – 6.000 UI (1) 10 –20 UI 8.000 – 12.000 UI (2) 0,1 – 0,4 mg 0,3 – 0,4 mg 0,2 – 0,4 mg 0,3 – 0,6 mg 6 – 12 mg 4 – 8 mg

(1) 1 UI= 0,3 mg ; (2) 1 UI = 0,025 mg.

– Hidrosolubles: las vitaminas B1, B2, B12 y Nicotinamida se encuentran en proporciones importantes en el hígado y huevos de pescado, encontrándose también en los músculos.

• Minerales

El Sodio se encuentra en proporción similar a las carnes, aún en las especies marinas, la proporción de potasio es 2 –3 veces mayor que el sodio.

Valores:

Especie	Na K (*)
Cojinova Jurel Merluza	401 223 105 349

(*) (mg/100 g comestible)

- Lo anterior reviste importancia en el caso de personas con enfermedades cardiovasculares, ya que mediante cocción y lavado se puede rebajar el contenido de sodio (Na) y el potasio (K), por cuanto este último juega un rol en la sensibilización del músculo cardíaco.
- Respecto a Calcio y Fósforo; buen aporte y relación adecuada.
- También son un aporte en yodo (al igual que algunos mariscos).
- Es importante, desde el punto de vista de la Salud Pública mencionar que los peces y mariscos pueden concentrar metales pesados (contaminantes) en su organismo, en especial: Mercurio, Plomo, Cadmio.

3. Textura

- El músculo del pescado está formado por segmentos superpuestos llamados **miotomos**, unidos por capas intermedias de tejido conectivo llamadas **miocomos**, las proteínas fibrilares son más sensibles a la desnaturalización y proteólisis que la carne.
- El tejido conectivo es débil; a la cocción se gelatiniza el colágeno (40°C), se desprenden los miotomos entre sí.
- El Rigor Post Mortem en el pescado se produce rápidamente pero dura menos tiempo que en la carne.
- El pH es menor; pH final = 6,0 – 6,5 músculos blancos

pH final = 5,5 – 6,0 músculos rojos

Lo anterior permite una mayor proliferación bacteriana, por tanto, la aplicación de frío debe ser más rápida.

Congelación:

Tanto la Congelación como la descongelación alteran la consistencia del pescado, por cuanto los cristales de hielo del agua del tejido conectivo lo rompen, los miotomos se sueltan y por tanto los filetes pierden consistencia. Además, la congelación produce una mayor concentración salina, lo cual lleva a producir la desnaturalización de proteínas (miosina) que causa más pérdida de agua durante la cocción y fritura, tornando la textura de la fibra más fibrosa..

Fibrosidad:

- Aumenta con la congelación.
- Aumenta al reaccionar las proteínas con compuestos carbonílicos derivados de la oxidación de grasas.
- Aumenta al formarse formol, que aparece cuando se degrada la TMAO.

4. Alteraciones del Pescado

La pérdida de calidad del pescado se produce por las alteraciones de:

- Las grasas
- Las proteínas
- Los aminoácidos libres

– El TMAO

- Nucleótidos
- Urea

4.1. Las Grasas

Su alteración está dada por las siguientes características:

- Elevada Insaturación (elevado Índice de Yodo)
- Escaso contenido de tocoferoles (Vitamina E)
- Presencia de lipasas y lipooxidasas en el tejido muscular.

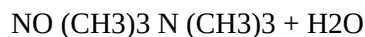
4.2. Componentes Nitrogenados No Proteicos

Corresponde a la fracción que más contribuye a la conocida alteración rápida de las condiciones organolépticas y sanitarias del pescado. De estos compuestos destacan: TMAO, Aminoácidos Libres y Nucleótidos (principalmente ATP) los que se ven afectados por esta degradación que sufre el pescado fresco (incluso en refrigeración y protegido por hielo.)

• Oxido de Trimetilamina (TMAO):

Es reducido por las enzimas bacterianas transformándose en **Trimetilamina (TMA)**, la cual causa el típico y fuerte olor amoniacal del pescado alterado.

Enzimas bacterianas y



enzimas endógenas +

reductores

El contenido de TMA en un pescado de buena calidad es 5 mg de N, por 100 g de pescado fresco.

Los siguientes peces:

- Merluza
- Bacalao
- Mariscos son ricos en TMAO.
- Raya
- Tiburón

La relación TMAO / TMA es un indicador del grado de alteración de los pescados.

– La TMA, tiene olor amoniacal cuyo umbral de detección es muy bajo: 0,6 mg/litro de disolución (200 veces

menor que el amoníaco)

– Otras enzimas descomponen el TMAO por otra vía, dando origen a la **Dimetilamina (DMA)**



– Esta Reacción también es catalizada por enzimas endógenas y bacterianas, sucede lentamente en el pescado congelado. La DMA contribuye al olor y es indicador de alteración del pescado.

- Aminoácidos Libres:

Tenemos:

Histidina (Túridos) : decarboxilación 200 mg /100 gr)

Que es causa de alergias e intoxicaciones por consumo de pescado alterado.

También se produce

- Nucleótidos:

El ATP se degrada durante la alteración del pescado, produciéndose como producto final Inosina.

Reacción: Desaminación



Por tanto, el aumento de Inosina es señal de alteración avanzada y la proporción AMP/Inosina es índice de calidad.

- Urea:

Como se ha visto anteriormente, las Rayas y Tiburones poseen altos niveles de Urea, la cual se hidroliza dando amoníaco.

- Otros:

Otros productos que contribuyen al olor del pescado alterado, son los Sulfurados, especialmente los procedentes de la degradación de: Metionina y Cisteína.

En resumen, las proporciones de TMA, DMA y de Inositol aumentan cuando la contaminación bacteriana y los síntomas de alteración son mayores.

5. Parámetros utilizables para detectar alteraciones

5.1. Nitrógeno Total Básico Volátil (NTBV):

Corresponde a una medida analítica de la degradación, incluyendo a todas las bases volátiles formadas.

El NTBv aumenta desde los primeros días, del almacenamiento con hielo, siendo el aumento más rápido a partir de los 10 días aproximadamente.

El Reglamento Sanitario de Alimentos indica los siguientes niveles máximos de NTBv para:

- Peces (no seláceos) y Mariscos = 30 mg / 100 g
- Crustáceos 60 mg/ 100g
- Peces (Seláceos): 70 mg /100 gr.

Dado que los peces de agua dulce carecen de TMAO, la determinación de TMAO, no es significativa y, por tanto, el NTBv es el índice más idóneo.

5.2. Amoníaco

Dado que en los peces cartilaginosos poseen elevados niveles de urea, la presencia de amoníaco no es comparable con otros peces, en cuanto a índice de alteración.

En este caso, niveles de NH₃ superiores a 50 mg/ 100g son tolerables.

5.3. PH

El aumento de pH es utilizado para detectar alteraciones, el cual sube desde los primeros días de almacenamiento.

5.4. La Conductividad

El aumento de conductividad también constituye un parámetro para detectar alteraciones y al igual que el pH, aumenta desde los primeros días de almacenamiento.

5.5. Tipo Fluorescencia a luz UV

El pescado descompuesto da una fosforescencia producida por compuestos reducidos de fósforo.

• MARISCOS

1. Generalidades.

Los mariscos son una rica fuente de proteínas de origen animal. Es un recurso de menor consumo que el pescado. Se extrae del mar o bien mediante cultivos marinos como las Ostras y Ostiones. Por razones de índole sanitaria (Marea Roja) está permitida la extracción sólo desde la Latitud 44°00' hacia el Norte.

2. Composición Nutritiva

2.1. Proteínas.

En términos generales menos aporte a excepción de los crustáceos en que el aporte es semejante

(langosta, jaiba, etc). constituyen también un buen aporte de Lisina 7 – 8 g/100gr proteína.

2.2. Grasas.

En términos generales, su contenido en lípidos es menor que los pescados, no obstante poseen más colesterol

que éstos.

2.3. Compuestos Nitrogenados No Proteicos.

En crustáceos y moluscos alcanzan entre 10 – 20%, de los sólidos disueltos en el plasma y líquidos intercelulares.

- Aminoácidos Libres:
 - Taurina: Moluscos
 - Glicina: Langostinos
- Óxido de Trimetilamina (TMAO)

Contenido alto en mariscos.

Tipo TMAO (mg/100gr)

Calamar 150

Langostinos 100

- Quitina:

Polisacárido nitrogenado, constituye la caparazón de langostinos, gambas y otros similares. Se utiliza en la industria para fijar metales y residuos de pesticidas, floculante en la purificación de aguas.

También en la industria de alimentos como floculante de proteínas (suero de quesería y otros)

- Carotenoides:

En moluscos dan su color.

Astaxantina en crustáceos Proteína + pigmento = color Verde

Denaturación Proteica (cocción)

Color Rojo

2.4. Vitaminas.

Nada relevante, su composición se asemeja proporcionalmente a la de los peces magros.

Tipo	Vit. A	B1	B2
Choritos	160 UI	0,16	0,21
Ostra	270 UI	0,07	0,23
Almeja	300 UI	0,08	0,21

2.5. Minerales.

Interesa destacar los aportes de mariscos en Hierro

Tipo	Hierro mg/100 g Parte comestible.
Machas	12,5
Piure	16,0
Choritos	7,4
Navajuela	4,8
Almejas	14,0

– Los pescados aportan sólo entre 1–2 mg /100 g de hierro

CAPITULO VII

PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL

A. FRUTAS EN GENERAL

1. Aspectos Generales.

- **Taxonomía:** Familia Rosáceas

Sub familia:

- Pomoideas: Manzanas y peras
- Prunoideas: Duraznos, Damasco, Ciruela, Cereza
- Rosoideas: Fresa, Fresón.

Familia:

- Bromeliacea: Piña
- Musacea: Plátano
- Caricacea: Papaya
- Annonacea: Chirimoya

- **Consumo**

- Frescas
- Jugos
- Mermeladas
- Conservas

2. Componentes de las Frutas.

El mayor componente de las frutas está constituido por: **agua**, que alcanza entre un 76 – 90% del peso total de la parte comestible; **azúcares**, entre un 5 – 18% de acuerdo a la especie, variedad y grado de maduración y **ácidos** , entre un 0,5 – 13%. Otros componentes influyen en las características organolépticas, nutritivas y de consistencia , tales como:

a. Organolépticas: Colorantes

Aromas

Compuestos fenólicos

Astringentes.

b. Nutritivas: Vitaminas

Minerales

Fibra

c. Consistencia: Pectinas

Nutrientes como lípidos y proteínas, están en muy pequeña proporción en las partes comestibles, encontrándose en mayor proporción en las semillas (0,1 – 0,5 % = grasas y 0,5 – 0,9 % = proteínas)

2.1. Los Azúcares

- Monosacáridos:

Frutos de hueso: Glucosa > Fructosa

Frutos de pepita: Fructosa > Glucosa

Otros: Sacarosa, Xilosa, Arabinosa

- Polisacáridos:

– Almidón: (0,5 – 2,0%) en frutas verdes; pero casi desaparece en el estado de completa madurez, a excepción de los Plátanos que tienen un alto contenido.

– Pectinas: se encuentran en las paredes celulares y espacios intercelulares, influyen en la textura y consistencia de las frutas. Su Peso Molecular varía de 10.000 a 300.000.

– Hemicelulosas: contribuyen a dar la firmeza de las frutas y, se hidrolizan al madurar éstas originando pentosas, manosa, ácidos urónicos.

Es importante mencionar que las enzimas pectolíticas se utilizan en:

– La preparación de jugos para mejorar rendimiento del prensado, ablandando la pulpa.

- La producción de frutas en conserva; por cuanto la degradación de pectinas ayuda al ablandamiento de los tejidos y, para que la fruta recupere la consistencia adecuada se utiliza en estos casos la adición de pequeñas cantidades de Cloruro Cálcico al líquido de gobierno de la conserva por cuanto el calcio forma pectatos cálcicos insolubles que endurecen los tejidos.

2.2. Ácidos de las Frutas.

Málico (principal)*

a) Ácidos No Fenólicos Cítrico

Quínico

* Ciruelas, cerezas, algunas variedades de manzanas constituyendo el 90% de los ácidos totales.

Los ácidos, aumentan en las primeras fases del desarrollo, disminuyendo en forma notable en la maduración de la fruta, esto último varía según la especie.

ac. p – cumárico

b) Ácidos Fenólicos: derivados ac. cinámico ac. cafeico

(hidroxycinámicos) ac. fenílico

ac. sináptico

Características:

- Estos ácidos se encuentran en forma abundante en los frutos verdes y en la piel.
- Son responsables de la astringencia de las frutas.
- Son responsables del Pardeamiento Enzimático de las frutas.

2.3. Otros Compuestos Fenólicos

Especialmente en los frutos cítricos y la uva como también en muchas frutas se reconoce que contienen flavonoides y catequinas.

2.4. Lípidos de las frutas

Damasco: 51%

Principalmente en semillas Durazno: 46%

Ciruela: 37%

Manzana: 19 – 23%

Saturados: semillas de hueso

Aceites

Insaturados: semilla de pepita

Otros lípidos: Ceras, se encuentran en la piel de las frutas (Ejemplo: manzanas), cumpliendo funciones de protección contra los cambios de humedad y de la acción de insectos, hongos y bacterias.

2.5. Colorantes

En general, tenemos de tres tipos:

- Clorofila: color verde.

- Carotenoides: color rojo y amarillo, duraznos, damascos, pulpa.
- Antocianos: color rojo y azulados (ciruelas, fresas, cerezas, manzanas)

2.6. Vitaminas

Son un importante aporte de vitaminas C y A; existiendo variaciones en frutas y sus estados de maduración. Al respecto:

a. Vitamina C: Se encuentra en mayor proporción en la piel y va disminuyendo en la pulpa a medida que se acerca al hueso, mayor presencia en las frutas más coloreadas y asoleadas. La excepción a lo anterior lo constituye la piña en cuya parte central posee más vitamina C que en la periferia.

Debemos mencionar que se producen pérdidas de vitamina C a consecuencia la industrialización de las frutas por el lavado, oxidación y escaldado en agua caliente.

b. Vitamina A: Se encuentra como pro – vitamina A (Carotenoides) en las frutas.

2.7. Aromas

- Diversos compuestos volátiles (cientos).
- Se encuentran en pequeña proporción (< 100 mg /kg).

3. Metabolismo Post – Cosecha.

3.1. Respiración

Luego de la cosecha los tejidos de los vegetales (frutas y hortalizas) todavía respiran y desarrollan actividades metabólicas, cuya energía se obtiene de la oxidación de los azúcares y de otros ácidos orgánicos con formación de $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Energía}$.

Este proceso influye en su posterior almacenamiento, transporte y conservación.

La respiración se mide a través de la producción de CO_2 :

- Indicador: CO_2 / kg fruta / hora
- Es un indicador del tiempo conservación, ya que valores elevados implican una menor vida de almacenamiento.

La Curva de Respiración tiene la siguiente configuración en los **Frutos Climatéricos**:

100

Peak

60

20 madura

fruta no madura sobremadura

2 4 6 10 16

Características de los Frutos Climáticos:

- El estado de maduración óptima ocurre alrededor del peak climático.
- Se recolectan antes del peak.
- La maduración termina fuera del árbol
- Se inician una serie de cambios bioquímicos por la producción de Etileno el cual es una hormona vegetal que acelera los cambios bioquímicos.

Frutos Climáticos:

– Duraznos, Manzanas, Paltas, Damascos, Peras, Chirimoya, Ciruelas, Plátanos, Mangos, Papayas.

Frutos No Climáticos:

– Naranja, Piña, Cereza, Uva, Fresa, Melones.

Durante el Climaterio se producen cambios perceptibles por los sentidos , especialmente en el color, sabor, aroma, textura, dulzor y astringencia.

Características que hacen variar el proceso.

- Temperatura: activa la respiración 2 o 3 veces al aumentar en 10°C y viceversa..
- Proporción de O₂: al disminuir el O₂ implica una disminución de la actividad respiratoria por tanto aumenta su vida de almacenamiento.
- Proporción de Etileno: al disminuir el etileno implica una disminución de la actividad respiratoria, aumentando la vida de almacenamiento.
- Proporción de CO₂: al aumentar el CO₂ implica una disminución de la actividad respiratoria, aumentando la vida de almacenamiento.

3.2. Cambios en los Componentes durante la Maduración y Climaterio.

- **Azúcares:** Aumenta la sacarosa por degradación del almidón.
- **Pectinas:** La consistencia va disminuyendo, es decir se ablanda (la protopectina pasa a pectina soluble y en la sobremaduración a ácido galacturónico).
- **Almidón:** Va disminuyendo hasta desaparecer prácticamente.
- **Ácidos:** Van disminuyendo, por lo tanto, va desapareciendo el sabor agrio y la astringencia, se produce por tanto, un sabor más suave y un equilibrio entre dulzor – acidez, propio de las frutas maduras.

e. Vitamina C: Se va perdiendo Vitamina C, esta pérdida es menor si se conserva a temperaturas cercanas a los 0°C.

f. Colorantes: la clorofila va desapareciendo, en cambio van apareciendo los Carotenoides y/o antocianos.

g. Aromas: Se van sintetizando conforme avanza el estado climático, alcanzando su plenitud al final.

3.3. Temperaturas de Almacenamiento y Tiempos de Conservación.

Una técnica muy empleada para la conservación de frutas lo constituye la **Conservación en**

Atmósfera Controlada, la cual en términos sencillos comprende en aumentar la proporción de

CO₂, disminuir la proporción de O₂, controlar la proporción de etileno y de la temperatura de la cámara de almacenamiento.

Cuadro: Temperaturas de Almacenamiento y tiempos de conservación de frutas.

Frutas	T° C	Tiempo de Conservación (Semanas)
Manzanas	0 – 4	12 – 32
Peras	-1 – 1	8 – 28
Duraznos	-1 – 1	2 – 4
Damascos	-1 – 1	1 – 3
Ciruelas	-0,5 – 1	2 – 8
Cerezas	-1 – 0	2 – 5
Fresas	0 – 1	1 – 2

3.4. Alteraciones Producidas en Frutas Durante Procesos Industriales y Almacenamiento de Productos Elaborados.

3.4.1. Pardeamiento Enzimático.

Se visualiza al pelar, cortar, triturar los tejidos de las frutas y exponerlos al contacto con el O₂ del aire, también producto de los golpes, es el oscurecimiento que se presenta en los jugos.

– Causa: debido a la oxidación de compuestos fenólicos de las frutas producto de la acción de la **enzima polifenoloxidasas (PFO)**, polifenolasa o fenolasa (es una óxidoreductasa en la cual el O₂ molecular actúa como aceptor de Hidrogeno, es una metaloenzima que contiene Cu⁺² como grupo prostético y son activas a pH entre 5 y 7).

– Sustratos: Compuestos fenólicos como :

- Acido clorogénico (es el principal sustrato).
- Catequinas
- Leucoantocianidinas
- Antocioninas
- Flavonoides

– Reacción: Compuestos Monofenólicos Difenoles Quinonas

PFO PFO

Hidroxiquinonas

Compuestos Coloreados (**Melanoides**) ðOxidación no enzimática ðpolímeros

– Control del Fenómeno:

- Inactivación de PFO; por tratamiento térmico (vapor, escaldado).
- Tratamiento con SO₂ o Bisulfito; elimina el O₂ de los tejidos y facilita la penetración del SO₂.

- Bajar el pH; mediante la inmersión en agua acidulada que evita el contacto del O₂ y la penetración del mismo a los tejidos. Ejemplo:

por

(reductor + secuestrante

+ acidificante)

(acidificante + secuestrador)

3.4.2. Pardeamiento No enzimático.

a) Se produce en los procesos de:

- Pasteurización
- Concentración
- Deshidratación

Haciéndose más patente durante el almacenamiento de esos productos.

b) El fenómeno se debe principalmente a la:

– Degradación de ácido ascórbico

– Reacción de Maillard: la cual es un conjunto de reacciones que dan origen a polímeros de color pardo más o menos oscuros denominados Melanoidinas. Básicamente corresponde a la reacción entre azúcares con grupos carbonilos libres, y aminoácidos, péptidos y proteínas.

Esta reacción se ve favorecida por:

- Sometimiento a temperaturas altas por largos períodos.
 - Almacenamiento a temperaturas elevadas.
- Un pH menos ácido.

c) Consecuencias: ocasiona la

- Pérdida de algunos componentes nutritivos (Vitamina C, aminoácidos)
- Formación de olores extraños
- Modificación del color (pardeamiento)

B. LA UVA

1. Composición.

COMPONENTES PORCENTAJE (%)

AGUA 76 – 88

AZUCARES 9 – 20

COMPUESTOS NITROGENADOS 0,5 – 1,3

CENIZAS 0,3 – 0,7

PECTINAS 0,2 – 0,5

ACIDOS LIBRES(meq./100g)* 4 – 18

2. Descripción de los Componentes

2.1. Azúcares

– Glucosa y Fructosa representan el 95% de los azúcares totales de la pulpa.

2.2. Acidos

– Acido tartárico, málico y cítrico representan el 95% de los ácidos orgánicos de la uva madura.

Fenómeno de la Maduración

– Durante la maduración el fenómeno más destacable es el aumento de los azúcares y la disminución paralela de la acidez.

– La recolección o vendimia debe realizarse en el momento considerado como óptimo, de acuerdo con la utilización que se pretenda, por ello el grado de madurez óptimo es variable según se destine la uva para mesa, jugo o elaboración de vino.

Indice de madurez (IM)

Se determina a través de la Relación = Azúcares/Acidez

Los Azúcares: se miden en gramos /litro, por densidad o en grados Brix.

Acidez: se miden en gramos de H₂SO₄ por litro.

Grados Brix; es una medida de densidad (concentración de sólidos solubles). Un grado Brix es la densidad que tiene a 20°C una solución de sacarosa al 1%, y a esta concentración corresponde también

un determinado Indice de Refracción.

– Una escala refractométrica en grados Brix corresponde a los Indices de Refracción de soluciones de 1, 2, 3, etc., gramos de sacarosa por 100 ml. de solución.

2.3. Pectinas

– Contribuyen a mantener en suspensión las partículas coloidales del jugo turbio, retienen el jugo en la pulpa y dificultan la filtración en el proceso de obtención de jugos claros y translúcidos.

2.4. Vitaminas

– Interesa destacar la presencia del complejo B y la vitamina C.

2.5. Los Colorantes de la uva

- Clorofila
- Carotenoides
- Antocianos

** Los antocianos de la uva, junto con las catequinas (taninos), flavonoides y otros compuestos fenólicos, son *ANTIOXIDANTES*, captan los peróxidos celulares, retrasan el envejecimiento celular e inhiben la oxidación de las lipoproteínas LDL plasmáticas y de las membranas celulares.

2.6. Otros Componentes Fenólicos

- a) Flavonoides, con características de pigmentos.
- b) Taninos, son un tipo de catequinas que dan la característica de astringencia.
- c) Ácidos fenólicos, tienen propiedades antisépticas y antioxidantes.

2.7. Los Lípidos

- En la piel existe una capa de ceras.
- La mayor parte de los lípidos se encuentra en las semillas, las que contienen entre el 14 al 20% de aceite, el cual es muy insaturado.

Ácidos Grasos del Aceite de Pepita de Uva.

Tipo de Ácidos % del total de A. grasos

- ácidos saturados 10 – 14
- ácido oleico 15 – 25
- ácido linoleico 60 – 70
- ácido linolénico 2 – 3

C. CÍTRICOS

• Descripción de Especies

- Naranjas (dulces – amargas)
- Mandarinas
- Limones
- Pomelos

• Partes del Fruto

Tejido exterior (Flavedo)

Corteza Tejido esponjoso blanco (Albedo)

Parte Comestible (Endocardio – Carpelos o Gajos)

ð

Vesículas Zumo

• Principales Componentes

Tenemos para las siguientes variedades de naranjas

Variedad de Naranja	Washington Navel	Navelate	Cadenera	Valencia Late
Peso medio por fruto en gramos Corteza (por pelado), por 100 Corteza (por expresión), por 100 Zumo, por 100 Sólidos solubles en zumo, por 100 Acidez (g de cítrico anhidro / 100 ml de zumo Vitamina C (mg/100 ml)	192 30 45 48 11 1,44 51	178 26,5 41 52 10,5 1,41 52	143 31 42 53,5 11 1,43 57	152 32 45 51 11,5 1,52 53

• Composición de Zumos Cítricos

Composición	Naranja	Mandarina	Pomelo	Limón
Sólidos solubles (g/100 ml) Azúcares (g/100 ml) Ácidos PH Aminoácidos Vitamina C Carotenoides 3 Grasas 3	9 – 15 5 – 12 0,5 – 3,5 3,3 – 3,8 1,5 – 2,5 25 – 80 0,5 – 2 85 – 100	8 – 13 7 – 12 1 – 3 3,2 – 3,6 1,7 – 1,9 30 – 50 1 – 2,5 85 – 95	6 – 12 5 – 8 1,5 – 5 2,8 – 3 1,6 – 2 25 – 50 0,1 – 1 75 – 85	8 – 10 1 – 3,5 5 – 9 2 – 2,3 1 – 2 30 – 70 0,05 – 0,1 60 – 70

Vitamina C (Ácido ascórbico: corteza , 25% zumo)

– Vitamina A (ð – caroteno)

• Flavonoides

Hesperidina Naranja – Mandarina – Limones

a. Amargos Naringina Pomelo

Limonina: Amargo Diferido

Los flavonoides de frutas, también conocidos como Bioflavonoides, se les reconoce como factores vitamínicos que actúan a nivel del organismo corrigiendo la permeabilidad capilar en una acción sinérgica con la vitamina C, por lo cual se les utiliza como:

- Protectores contra el resfrío común.
- Mejorar las defensas contra infecciones virales.
- Antiinflamatorio

b. Mecanismo de Acción:

La acción de los bioflavonoides se basa en ser antagonistas de la enzima hialuronidasa, la cual actúa degradando el ácido hialurónico el cual es un constituyente del tejido conectivo y del cemento intercelular de

los capilares sanguíneos.

• HORTALIZAS

1. Definición.

Comprende un amplio y diverso grupo de alimentos de origen vegetal. Se incluyen en esta denominación todos los vegetales que no son frutas, cereales o frutas secas.

Botánicamente incluyen diversas partes de las plantas, tales como frutos, hojas, tubérculos, raíces, bulbos, tallos y yemas. El término verduras generalmente se emplea para denominar a aquellas hortalizas de color verde.

Un grupo homogéneo son las legumbres, que abarcan los frutos de las plantas leguminosas que se presentan, en la forma comestible, en vainas (porotos verdes), como granos frescos (arvejas) y como granos secos (porotos, lentejas, garbanzos y chícharos).

2. Consumo y Expendio

Este se realiza al estado:

- Fresco

Conservas (esterilización por calor)

- Procesado Congeladas (entre -30 a -40°C ; -18 a -20°C)

Deshidratadas (secadas)

Encurtidos (pickles, fermentación por ácidos Orgánicos)

3. Composición

Composición	Porcentaje (%)
Agua Hidratos de Carbono Fibra Proteínas Lípidos Vitaminas Minerales	75 – 95 35 – 85 (Base Materia Seca) 0,7 – 5,0 (Base Materia Seca) 2,5 (excepto leguminosas) 0,1 – 0,3 C y A (legumbres B1, B2) Hierro (legumbres 7–8 mg/100g)

4. Descripción de los Componentes

4.1. Hidratos de Carbono

- Legumbres
 - Almidón y sacarosa
 - Celulosa, hemicelulosa y pectina.
- Características:

– El remojado con bicarbonato de sodio: inhibe la formación de pectatos cálcicos que endurecen la piel de la legumbre, al aumentar el pH, por el contrario el remojar las legumbres en aguas duras ricas en calcio favorece

el endurecimiento.

– La flatulencia postprandial asociada al consumo de legumbres se debe a la presencia de oligosacáridos Rafinosa y Estaquiosa, los cuales no se hidrolizan en el intestino delgado, ingresando al intestino grueso dentro del cual la flora intestinal presente los degrada dando origen a la formación de gases (CH₄ + CO₂).

- Papas

- contienen almidón entre un 65 – 80 % (Peso seco).

4.2. Respiración Celular

Hortalizas	Actividad Respiratoria (mg CO ₂ / kg – hora) *
Papas Lechuga Tomate Porotos verdes Espárragos Arvejas	20 30 50 125 250 350

(*) A temperatura de 20°C.

4.3. Ácidos Orgánicos

- Poseen una acidez menor que las frutas, luego su conservación es más difícil.
- El pH varía entre 5,5 a 7,0 .
- Los ácidos característicos son el: Cítrico y Málico
- El Tomate sería el más ácido 0,3 – 0,5 (g ácido cítrico / 100 g pulpa)
- Los ácidos orgánicos influyen en la conservación (pH):

Al ser más bajo, mejor es el proceso de esterilización por tratamiento térmico en el caso de las conservas (Control de Botulismo).

- Las Espinacas poseen un alto contenido de ácido oxálico (Oxalato 10% Materia Seca.), lo cual favorece la formación de cálculos renales.

4.4. Proteínas y Otros

- Sólo importante en legumbres ya que tienen un 20 a 30% de proteínas (base materia seca – semilla).
- Son deficientes en aminoácidos azufrados como Metionina, en cambio tienen un buen aporte en Lisina.

4.5. Compuestos Grasos

- Es bajo en las hortalizas : < 1%
- Excepto en el caso de las semilla de arvejas y porotos.

5. Compuestos Nocivos o Tóxicos.

- Inhibidores de Tripsina: presentes en Habas, col, brócoli y Legumbres.
- Hemaglutininas en legumbres.
- Histamina: en los tomates.
- Triptamina – Serotonina – Tiramina : en las berenjenas.
- Isotiocianatos: Coles y crucíferas interfieren en la captación yodo por la tiroides, pudiendo causar Bocio.
- Fitatos: están en legumbres, retrasan la absorción de iones Ca, Mg, Zn, Fe.

- Alcaloides: Solanina en papas.
- Acumulan Nitratos: Hortalizas (espinacas, acelgas) fertilizadas con exceso de N.

Produciendo:

Nitrato reducción por Nitrito (tóxico)

el organismo

nitroso-hemoglobina Nitrosaminas

(que disminuye la capacidad

de transportar O₂ por la sangre) Compuestos

cancerígenos

CAPITULO VIII

ACEITES Y GRASAS.

Oliva (aceituna

FRUTOS Palma

1. ORIGEN de Coco

VEGETALES

Maravilla Sésamo

Raps Cacao

SEMILLAS Soya Palma

Maní Pepa de uva

Maíz (germen) Algodón

Bovino (Acidos Grasos Saturados > 50%)

Ovino

(P. Fusión 55°C) Caprino

2. ORIGEN de

ANIMALES

Tocino (sub cutáneo)

Grasa visceral

Ag. Saturado: 40%

Insaturado: 60%

carencia tocoferoles

3. GRASAS EXTENDIBLES:

Mantequilla: Emulsión del tipo agua en grasa (w/o) constituida por grasa de leche.

Margarina: Emulsión agua en grasa (w/o) cuya base son aceites vegetales refinados e hidrogenados

En términos generales, las materias primas utilizadas en la producción de margarina sufren los siguientes procesos básicos:

- Refinación:

Tiene por objeto eliminar la acidez y mejorar el color, olor y el sabor de las materias primas.

- Hidrogenación: tiene por objeto endurecer o solidificar el producto.
- Transesterificación: tiene por objeto que los ácidos grasos se distribuyan al azar en los glicéridos de la mezcla, con lo cual el producto adquiere la característica de **plastificable** (Es decir untable, se funde en boca, no se endurece excesivamente con la refrigeración).

Luego, se trabaja por separado una:

- Fase Grasa; a la cual se le adicionan aditivos como antioxidantes, emulgentes y conservadores.
- Fase Acuosa; compuesta por agua, otros aditivos y sal.

Posteriormente, se mezclan ambas fases adicionándole algunos aromatizantes, también se le agregan algunas vitaminas liposolubles como las Vitaminas A y D, en seguida se somete a Pasteurización, solidificación y envasado.

Características Generales de las Grasas / Aceites.

1. Diferenciación Global.

Aceites: Líquidos a t° 15°C

Grasas: Sólidos o semi sólidos a t° 15°C

2. Constitución Base

Glicéridos (glicerina + ácidos grasos) 95 – 98%

3. Grasas Vegetales

- Ácidos Grasos Insaturados: Mayor proporción 70 – 90%

- Ácidos Grasos Saturados: Coco, palma, cacao: 60 – 80%

Cada semilla tiene una proporción característica de ácidos grasos.

– Tienen ácidos grasos esenciales como linoleico, linolénico y araquidónico, los cuales están relacionados metabólicamente a la síntesis de prostaglandinas.

- Son ricos en tocoferoles (Vitamina E)

4. Características Físico – Químicas.

INDICE CALIDAD QUE MIDE

Índice de Yodo Grado de Insaturación

Índice Saponificación Longitud de los ácidos grasos

Punto de Fusión Grado de Saturación

Índice de Peróxidos Grado de Oxidación

Índice de Acidez Cantidad de Ácidos Grasos Libres (mala calidad)

5. Alteraciones

Las grasas sufren dos tipos de alteraciones:

5.1. Enranciamiento de Tipo Enzimático.

- Lipasas y Fosfolipasas: producen hidrólisis y acidificación generando ácidos grasos libres los cuales confieren al producto alimenticio sabores y aromas no agradables.
- Lipoxidasa y Peroxidasa: producen la peroxidación de los carbonos insaturados de los ácidos

grasos por el oxígeno O₂

5.2. Enranciamiento Químico.

Esta dado por la acción del O₂ atmosférico sobre los ácidos grasos y gliceridos, produciendo un sabor y olor desagradable al producto alimenticio. Además, dan origen a la formación de compuestos nocivos para la salud como los **peróxidos**, los que tienen la capacidad de:

- Producir alteraciones en algunas vitaminas.
- Producir alteraciones de la hemoglobina.
- Inhibir enzimas
- Poseen una acción mutagénica.
- Se les involucra en el desarrollo de lesiones en el aparato digestivo, las cuales pueden derivar en cáncer.

CAPITULO IX

BROMATOLOGIA DEL HUEVO

INTRODUCCION

Inicialmente se puede considerar el huevo como la estructura origen potencial de un polluelo. No obstante, esta forma de considerarlo es insuficiente. En efecto, desde siempre se ha considerado al huevo como un alimento de alta calidad para el hombre.

1.- Estructura del Huevo

Proporciones que suponen las distintas partes constituyentes del huevo de gallina

	Pesos (g) medios	En porcentaje del total del huevo Media Extremos (1)
Cascara Membranas coquiliarias Clara Yema Subtotal: partes comestibles Total	5.50 5,75 0,25 37 17,3 54 60	9,1 9,5 8,5-10,5 0,4 61,5 57-65 29,0 25-33 90,5 89-92 100
(1) En función del peso del huevo		

Distribución de las partes constituyentes en los huevos de diversas especies avícolas

	Peso total del huevo (g)	Parte que supone cada constituyen (p. 100) Yema Clara Cáscara Y membranas
Oca gris Pata Pekín Pava (pesada) Pata Berbería	155 92 80-90 75-85 55-65	30-33 55-58 11-13 33 57,5 9,5 31-35 54-58 8,5-10,5 33-37 50-53 11-13 33-36 53-56
Pata Khaki Gallina Gallus	50-70 35-45 29-32 18	9,5-11 25-33 57-65 8,5-10,5 25-35 50-60 15
Pintada Faisona Paloma	8-10	30-32 52-55 9,0-10,5 18-22 65-75 7-9 30-33
Codornices		52-60 7-9

Es de destacar que entre el huevo más pequeño: 10g (codorniz) y el mayor: 160 g (oca), no hay grandes diferencias entre la importancia relativa de los diversos constituyentes; la excepción la constituye el huevo de paloma que presenta una cantidad de yema particularmente escasa.

Para las otras especies consideradas, son el huevo de gallina y el de pintada los que presentan una importancia relativa de la yema más reducida (29 por 100): en el otro extremo está el huevo de pata común donde, con frecuencia, la yema viene a suponer el 33 por 100 del total.

El porcentaje de cáscara es el que ofrece una mayor variación oscilando entre el 7 por 100 en la codorniz y el 15 por 100 en la pintada.

2.- Composición media del huevo de gallina

En este apartado vamos a analizar lo que podríamos denominar composición estándar media o referencial del huevo de gallina. No obstante, somos bien conscientes de que esta composición puede variar de forma significativa tanto por razones internas (edad, estado sanitario del ave, etc.), como externas (alimentación líquida y/o sólida, etc.).

2.1. Composición de la cáscara

Como término medio, la cascara esta formada por:

- a. Un 1,6 por 100 de agua
- b. Un 3,3 por 100 de proteínas, que constituyen su trama.
- c. Un 95,1 por 100 de minerales.

2.2 Composición del albumen

En el huevo, las partes comestibles (se excluye, en consecuencia, la cáscara) contiene alrededor de un 75 por 100 de agua y un 25 por 100 de materia seca, formada esta última, a partes casi iguales, por proteínas y lípidos. En el cuadro 7,3 vienen expuestos los valores más usuales de la composición de las partes comestibles del huevo de gallina. En una primera aproximación, un huevo de 60g contiene el orden del 6,5g de proteínas, otro tanto lípidos y 90 kilocalorías.

El *albumen* está, compuesto, en casi su totalidad, por agua y proteínas, con algunos minerales, lo que no deja de suponer una gran originalidad para un producto comestible de origen animal (el 90 por 100 de la materia seca corresponde a proteínas). También contiene *glucosa libre* (en una concentración doble a la que se encuentra en el plasma sanguíneo), esta glucosa constituye la primera fuente de energía utilizable por el embrión.

Computación media de las partes comestibles de un huevo de gallina de 60g

(se excluye la cáscara).

	<i>en g por huevo Entero Albumen Yema</i>				<i>en g por 100g* de cada parte Entero Albumen Yema</i>			
Total Agua	53,5-55	35-37	17-18,5	39,5-41,5	30-33	100	100	100
Materia seca	8,0-9,2	13-14-3	3,8-4,5	8,7-10,0	6,4-7,0	46,5-49-0	24,5-26,0	11,0-13,0
Proteínas	3,3-4,0	2,7-3,2	6,1-6,9	----	6,0-6,8	12,0-12,8	9,5-11,5	16-17
Lípidos Saturados	2,3-2,5	----	2,1-2,4	3,5-4,0	----	33-34	4,3-4,5	----
Insaturados	3,3-3,8	0,24-0,27	----	0,24-0,27	----	----	18,2-19,0	0,47-0,50
Colesterol	0,15-0,20	0,12-0,16	0,03-0,05	0,45-0,55	----	1,31-1,38	0,3-0,4	0,4-0,5
Glucidos	0,16-0,24	0,2-0,3	88-95	14-18	74-80	0,8-1,0	0,5-0,7	1,1-1,6
Calorías						160-180	40-55	380-400

* Las modificaciones de la composición en función del peso del huevo son bastantes escasas, excepto en lo que concierne al albumen, como se verá en el capítulo VIII.

Cada una de las proteínas contenidas en el albumen (cuadro 7,4) es conocida por sus propiedades específicas, funcionales o nutricionales. Así:

Principales proteínas del albumen (en porcentaje sobre la materia seca del mismo)

Ovoalbuminas		Ovomucinas	
Conalbuminas	54 13 11 8 3,5	Flavoproteína Avidina	1,5 0,8 0,05 8,15
Ovomucoides		Otras proteínas	
Ovoglobulinas Lisozima			

- a. Las *ovoalbuminas* (las más importantes desde una perspectiva ponderal), son desnaturalizados por el calor y adquieren, cuando se calientan, una notable rigidez (coagulación).

b. Las *globulinas* y la *lisozima* son las que permiten la formación de espuma después del batido (clara montada , en nieve).

c. La *ovomucina* participa en la estabilidad de la mencionada espuma.

d. La *lisozima* y la *ovomucina*, como se verá en el próximo capítulo, son también las responsables de la estructura en gel del albumen denso.

e. Las *conalbuminas* fijan el hierro y las flavoproteínas.

f. La *avidina* es una anti-biotina (únicamente en estado crudo).

g. Los *ovomucoides* son , por su parte, inhibidores de la tripsina.

Desde un punto de vista de bioquímico, todas las proteínas mencionadas, son de hecho, glicoproteínas, ácidas, con dos excepciones:

1. La *avidina*, glicoproteína básica.

2. La *lisozima*, holoproteína básica.

2.3 Composición de la yema

En los cuadros 7.5 y 7.6, viene expuesta la composición de la yema del huevo. Tanto desde un punto de vista químico como desde una perspectiva funcional, las proteínas y los lípidos de la yema deben ser considerados de forma conjunta.

Composición centesimal de la yema de huevo de gallina (en porcentaje de la materia seca)

Glucosa libre 0,4

Minerales 2,1

Vitaminas 1,5

Lípidos 63

Proteínas 33

Livetinas 4 a 10

Fosvitina 5 a 6

Vitelina 4 a 15

Vitelenina 8 a 9

Cantidades absolutas de proteínas y de lípidos en la yema de un huevo de gallina de 60 g

--	--	--	--

Proteínas: 3,2 g de las cuales: Livetinas (hidrosolubles) Fosvitina Vitelina (en HDL) Vitelina (en LDL)	0,4 a 1,0 0,5 0,4 a 1,5 0,9	Lípidos: 6,4 g de las cuales: Triglicéridos Fosfolípidos Colesterol Vitaminas y pigmentos	4,1 1,9 0,25 0,13
--	--------------------------------	---	----------------------

En efecto, la yema es una fuente de lípidos fácilmente dispersables en el agua, y que permiten la emulsión de otras sustancias. Estas propiedades se deben al alto contenido en fosfolípidos y al importante hecho de que todos los lípidos (incluidos los triglicéridos) están asociados a dos proteínas, al menos: la vitelina y la vitelinina.

En estos cuadros se presenta el efecto del color del huevo, sobre la composición de la grasa del huevo, como así mismo el efecto del color sobre su composición química proximal.

Efecto del Color del Huevo Sobre la Composición de la Grasa del Huevo (Promedio $\pm$ DS.) (*)		
COLOR DEL HUEVO	BLANCO	COLOR
A.G. SATURADOS % grasa yema	45,26 $\pm$ 2,78 a	42,70 $\pm$ 1,64 b
A.G. MONOINSATURADOS, % grasa yema	31,74 $\pm$ 2,73 a	34,22 $\pm$ 1,28
A.G. POLIINSATURADOS, % grasa yema	23,00 $\pm$ 1,46	23,08 $\pm$ 1,53
A.G. serie w - 3 % grasa yema	7,46 $\pm$ 1,23	7,42 $\pm$ 0,97
COLESTEROL TOTAL, g/100 g yema	0,79 $\pm$ 0,17	0,68 $\pm$ 0,07
TRIGLICERIDOS, g/100 g yema	10,04 $\pm$ 1,47	11,65 $\pm$ 2,64
FOSFOLIPIDOS g/100 g yema	4,05 $\pm$ 0,46 a	3,36 $\pm$ 0,24 b

EFFECTO DEL COLOR DEL HUEVO SOBRE SU COMPOSICION QUÍMICA PROXIMAL (PROMEDIO $\pm$ D.S.; BASE 100% MATERIA SECA) (*)		
COLOR HUEVOS	BLANCO	COLOR
Proteína Cruda, %	52,1 $\pm$ 1,4 a	54,9 $\pm$ 2,1 b
Grasa, %	36,4 $\pm$ 2,1	35,5 $\pm$ 2,8 b

(*) Promedios con diferentes letras presentan diferencias estadísticamente significativas.

Para completar dicha información se presentan los ensayos, realizados en el INTA, sobre las personas clínicamente sanas, que voluntariamente durante un periodo de 2 meses, consumieron 1 huevo, segundo 2 huevos y otro ningún huevo diario.

PERFIL LIPIDICO Y GLICEMIAS BASALES EN LOS TRES GRUPOS

VARIABLE Grupo 1 huevo Grupo 2 huevos Grupo Control anova

mg/dl P

Triglicéridos 112 $\pm$ 18 145 $\pm$ 65 130 $\pm$ 69 n.s.

Colesterol Total 153 $\pm$ 28 156 $\pm$ 24 170 $\pm$ 21 n.s

Colesterol LDL 89 ± 27 85 ± 21 80 ± 22 n.s

Colesterol HDL 42 ± 5 42 ± 6 47 ± 7 n.s

Glucosa 83 ± 14 85 ± 10 88 ± 14 n.s

Fuente; Inf. Avícolas, Abril 1996.

PERFIL LIPIDICO Y GLICEMIAS AL FINAL DEL ESTUDIO

VARIABLE Grupo 1 huevo Grupo 2 huevos Grupo Control anova

mg/dl P

Triglicéridos 128 ± 51 125 ± 54 142 ± 62 n.s

Colesterol Total 166 ± 32 152 ± 20 187 ± 26 n.s

Colesterol LDL 99 ± 28 89 ± 25 97 ± 22 n.s

Colesterol HDL 41 ± 8 40 ± 4 41 ± 9 n.s

Glucosa 77 ± 15 82 ± 11 79 ± 8 n.s

Fuente: Inf. Avícolas, Abril 1996

Así mismo las investigaciones recientes permiten concluir que las dietas alimentarias de las aves, porcentaje de harina de pescado transfieren a sus huevos altas proporciones de ácidos grasos Omega-3 que combate los problemas cardiovasculares a la vez que dichos huevos poseen menor proporción de colesterol.

De acuerdo a lo planteado el consumo de huevo en sujetos sanos no afecta los niveles plasmáticos de lipoproteínas lo cual sumado al gran valor nutricional del huevo su bajo costo y la existencia de grupos poblacionales en situación de pobreza no hacen recomendable su restricción.

Finalmente es necesario consignar que en los países desarrollados el consumo por habitante año es de 260 unidades y países como Japón, Israel y Francia asignan 389, 290 y 270 huevos por habitante año mientras América Latina presenta un consumo promedio de 133 unidades por habitante año y en Chile durante los años 1994, 1995 y 1996 el consumo de huevos por habitante año fue de 133, 129, 134 unidades respectivamente (ODEPA 1997).

BIBLIOGRAFÍA

1. Belitz, Grosch Química de los Alimentos Zaragoza, España.

2. Jury, Gloria et al. Porciones de Intercambio y Composición Química de los

Alimentos de la Pirámide Alimentaria Chilena. Univ. de Chile

INTA . Santiago, Chile (1997).

3. Meyer, Marco et al. Elaboración de Productos Agrícolas : Manuales para Educación

- Agropecuaria. Ciudad de México, México (1991).
4. Meyer, Marco et al. Elaboración de Productos Lácteos : Manuales para Educación Agropecuaria. Ciudad de México, México (1993).
5. Ministerio de Sanidad y Jornadas de Toxiinfecciones Alimentarias en Restauración Consumo de España. Colectiva. Secretaría Técnica, Madrid, España (1990).
6. Ministerio de Salud de Chile Reglamento Sanitario de los Alimentos (1997).
7. Schmidt–Hebbel, Hermann Aditivos y Contaminantes de Alimentos: Reglamentación de Alimentos;(Comentarios e interpretaciones de orden químico y tecnológico) Fundación Chile, Santiago, Chile (1979)
- 8 Schmidt–Hebbel, Hermann Las Especies: Condimentos Vegetales : Su importancia en Química y Tecnología de Alimentos y en el Arte Culinario (Fundación Chile), Santiago, Chile (1980).
9. Schmidt–Hebbel, Hermann Tóxicos Químicos en Alimentos: Avances en su Identificación, Previsión y Desintoxicación (Fundación Chile), Santiago, Chile (1986).
10. Schmidt–Hebbel, Hermann Tabla de Composición Química de Alimentos Chilenos. 8ª edición. Fac. de Ciencias Químicas y Farmacéuticas U. De Chile. (1990).
11. Yúfera, Eduardo: Química de los Alimentos: Ed. Síntesis, Madrid, España (1997)