ASPECTOS HIGIÉNICOS Y BROMATOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS APLICABLES EN ATENCIÓN FARMACÉUTICA

Cristóbal Jiménez Fernández

María Belén López Rodríguez

Palmito Books

ASPECTOS HIGIÉNICOS Y BROMATOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS APLICABLES EN ATENCIÓN FARMACÉUTICA

Palmito Books

© Cristóbal Jiménez Fernández, María Belén López Rodríguez, 2022

Reservados todos los derechos

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 270 del Código Penal, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reproduzcan o plagien, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, fijada en cualquier tipo de soporte sin la preceptiva autorización.

Palmito Books

Publicado en formato digital: CD-ROM

1ª edición: mayo 2022

ISBN: 978-84-19031-85-3

Depósito Legal: D.L. MU 424-2022

A nuestros hijos

Prólogo

En nuestro día a día en la oficina de farmacia observamos la necesidad de tener una guía sobre nutrición y bromatología que incluyera también los aspectos higiénicos más relevantes sobre los alimentos.

Se hacía necesario recopilar en un sólo tratado los principios básicos sobre estas materias que facilitaran nuestra función como farmacéuticos comunitarios dando respuesta a las numerosas cuestiones que nuestros pacientes nos plantean. La farmacia, tal y como nosotros la entendemos, debe estar cerca del paciente y ejercer una función educadora en salud pública que implemente la promoción de la salud. Para ello se hace necesaria una formación continuada que actualice nuestros conocimientos en todas las materias objeto de nuestra profesión.

Numerosos son los artículos en revistas especializadas que sitúan la nutrición como servicio que otorga valor añadido en la farmacia y por tanto la necesidad de tener en ésta un profesional especializado en este campo. La farmacia debe ofrecer un servicio de educación nutricional que conlleve al aprendizaje del paciente en aras de mejorar sus hábitos alimentarios.

Una vez que situamos los principales nutrientes: hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, los siguientes capítulos han de hacer referencia a los alimentos que los contienen. Tener un buen conocimiento de la composición de los alimentos nos ayudará a entender sus transformaciones en los procesos culinarios y/o tecnológicos, y nos permitirá conocer su misión en la alimentación y por tanto su relación con la salud. Para su mejor comprensión los siguientes capítulos versarán sobre composición, clasificación, valor nutricional, aspectos higiénicos sanitarios y calidad de: aceites y grasas comestibles,

cereales y leguminosas, bebidas alcohólicas, leche y derivados, pescados y mariscos, huevos y derivados.

En el caso de grasas y aceites la mayor parte del capítulo se ocupa del aceite de oliva, pero no olvidamos tampoco el procedente de otras semillas oleaginosas, mantecas vegetales, grasas animales y grasas artificiales. Se resaltan las propiedades nutricionales y efectos fisiológicos del aceite de oliva, así como las alteraciones de sus propiedades durante procesos térmicos.

El siguiente capítulo se dedica a los cereales y leguminosas. Incidiremos en los más utilizados en alimentación humana: trigo, arroz, maíz, centeno, cebada. Dada su importancia en nuestra alimentación, el estudio de la harina y el pan aparecen de modo independiente.

El cuarto capítulo se dedica a las bebidas alcohólicas en especial nos vamos a referir a la cerveza.

La leche, las leches fermentadas (yogur, kumis, kéfir…), los derivados lácteos (nata, cuajada, helado, requesón, mantequilla…) y el queso ocupan el quinto capítulo.

Los dos últimos apartados versan sobre pescados y mariscos y los huevos y derivados. En estos casos parece inevitable además de destacar su valor nutritivo, incidir en su higiene y conservación. La toxicidad derivada del consumo de pescados y mariscos depende no sólo de contaminantes ambientales sino también de sustancias tóxicas derivadas de una mala conservación ya que su composición química los hace ser alimentos altamente perecederos.

Las medidas higiénicas encaminadas a obtener huevos y derivados seguros y de calidad necesitan conocer tanto la estructura del huevo como la composición de las estructuras que lo conforman. Apuntamos los criterios de calidad de los mismos y las alteraciones más frecuentes.

De este modo intentamos confluir en una sola fuente los conocimientos básicos que nos acercan a la comprensión de los alimentos que con mayor frecuencia consumimos. Intentamos dar respuesta a las preguntas más frecuentes que nos realizan nuestros pacientes de modo que contribuyamos a mejorar su salud inculcándoles hábitos alimenticios deseables. Pese a ser conscientes de la brevedad con la que tratamos algunos temas nos parece relevante la concreción, que de este modo será útil en una correcta atención farmacéutica. Esperamos que como a nosotros resulte de utilidad para otros farmacéuticos comunitarios en la realización de su práctica diaria.

INDICE

1. NUTRICIÓN HUMANA 13
1.1. Necesidades nutricionales. Tablas de composición de los alimentos
1.2. Hidratos de carbono
1.3. Proteínas
1.4. Lípidos
1.5. Vitaminas y minerales

2. ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES 45
2.1 Aceite de oliva
2.2 Aceites de semillas oleaginosas
2.3 Mantecas vegetales
2.4 Grasas animales
2.5 Grasas artificiales

3. CEREALES Y LEGUMINOSAS: DERIVADOS 87
3.1. Cereales usados en alimentación humana
3.2. Harinas
3.3. Pan
3.4. Otros derivados de cereales
3.5. Leguminosas

4. LA CERVEZA 111

5. LECHE Y DERIVADOS 117
5.1. Leche
5.2. Leches fermentadas
5.3. Derivados lácteos
5.4. Queso

6. PESCADOS Y MARISCOS 135
6.1. Aspectos nutritivos
6.2. Signos de descomposición
6.3. Higiene y conservación
6.4. Toxicidad derivada del consumo

7. HUEVO Y DERIVADOS 157
7.1. Problemas higiénicos del huevo
7.2. Alteración y criterios de calidad
7.3. Valor nutricional
7.4. Derivados del huevo

8. BIBLIOGRAFIA 169

1. NUTRICIÓN HUMANA

1.1 NUTRICIÓN: NECESIDADES NUTRICIONALES. TABLAS DE COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

1.2. HIDRATOS DE CARBONO

1.3. PROTEÍNAS

1.4. LÍPIDOS

1.5. VITAMINAS Y MINERALES

Objetivo: Se pretende el conocimiento de las necesidades nutricionales, para poder elaborar y aconsejar sobre dietas alimentarias que reúnan las características nutricionales adecuadas a sus gastos y necesidades, con el objetivo de poder aconsejar a nuestros pacientes, desde la oficina de farmacia, sobre una correcta alimentación.

1.1. NUTRICIÓN: NECESIDADES NUTRICIONALES TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

1.1.1. INTRODUCCIÓN

Nutrición: Deriva del latín **"**Nutrire".

Procesos involuntarios e inconscientes que comprende: digestión, absorción y utilización de los principios alimenticios ingeridos. La nutrición además se puede entender como una ciencia multidisciplinar.

Alimentación: Acto consciente y voluntario, consiste en la ingesta de alimentos.

Dietética: Ciencia que estudia los regímenes alimenticios en la salud y en la enfermedad de acuerdo a los conocimientos que se tenga sobre el estado normal del individuo, mediante el uso de la fisiología, o bien, del estado patológico del individuo, gracias a los conocimientos en fisiopatología.

1.1.2. DEFINICIONES: CODIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL

Alimentos: Tendrán la consideración de alimentos todas las sustancias o productos de cualquier naturaleza, sólidos o líquidos, naturales o transformados, que por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de conservación, sean susceptibles de ser habitual e idóneamente utilizados a alguno de los fines siguientes:

a) Para la normal nutrición humana o como fruitivos.

b) Como productos dietéticos, en casos especiales de alimentación humana.

Nutrientes: Son las sustancias integrantes de los distintos alimentos, útiles para el metabolismo orgánico, y que corresponden a los grupos genéricamente denominados proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas, sustancias minerales y agua.

Productos dietéticos y de régimen: Son los alimentos elaborados según fórmulas autorizadas, adecuados a satisfacer necesidades nutritivas especiales del hombre

Productos sucedáneos: Tendrá esta consideración todo producto que, sin fines engañosos o fraudulentos y con expresa declaración de la finalidad perseguida, pretenda sustituir en todo o en parte a un alimento.

Alimentos fundamentales: Son los que constituyen una proporción importante de la ración alimentaria habitual en las distintas regiones españolas. proporción importante de la ración alimenticia.

Alimentos perecederos: Son los que, por sus características, exigen condiciones especiales de conservación en sus períodos de almacenamiento y transporte.

Alimento alterado: Tendrá la consideración de alterado todo alimento que, durante su obtención, preparación, manipulación, transporte, almacenamiento o tenencia, y por causas no provocadas deliberadamente, haya sufrido tales variaciones en sus caracteres organolépticos, composición química o valor nutritivo, que su aptitud para la alimentación haya quedado anulada o sensiblemente disminuida, aunque se mantenga inocuo.

Alimento contaminado: Tendrá la consideración de contaminado todo alimento que contenga gérmenes patógenos, sustancias químicas o radiactivas, toxinas o parásitos capaces de producir o transmitir enfermedades al hombre o a los animales.
No será obstáculo, a tal consideración, la circunstancia de que la ingestión de tales alimentos no provoque trastornos orgánicos en quienes los hubieran consumido.

Productos alimentarios: Tendrán la consideración de productos alimentarios todas las materias no nocivas, en sentido absoluto o relativo, que, sin valor nutritivo, puedan ser utilizadas en la alimentación.

Útiles alimentarios: Tendrán la consideración de útiles alimentarios los vehículos de transporte, maquinaria, utillajes, recipientes, envases, embalajes, etiquetas y precintos de todas clases en cuanto usualmente se utilicen para la elaboración, accionamiento, conservación, transporte, rotulación, precintado y exposición de alimentos o de productos alimentarios.

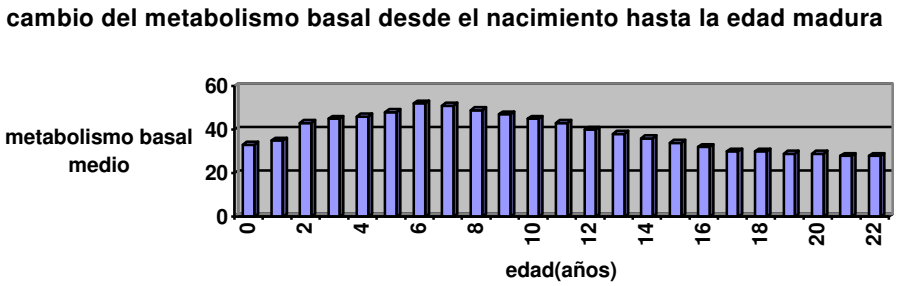
Tendrán la misma consideración los productos, materias, utensilios y enseres de uso y consumo doméstico.

1.1.3. FACTORES DETERMINANTES DE LAS NECESIDADES Y GASTO ENERGETICO

1.1.3.1 Metabolismo basal: (mantenerse vivo). Gasto energético que se necesita cuando se está en reposo absoluto 12 horas después de haber comido y a 20ºC.

Factores que afectan al metabolismo basal:

-Edad:



-Masa magra: (sin grasa) el tejido adiposo tiene muy poca actividad metabólica.

-Sexo: El hombre tiene un 10% mas de metabolismo basal que la mujer.

-Órgano: Hígado y cerebro se llevan un 40% del M.B.

El tejido muscular se lleva un 25% del M.B.

-Enfermedades/Heridas: Fiebre puede subir el M.B. un 13% por grado de temperatura.

-Temperatura ambiental: hoy día se dice que no afecta en nuestra sociedad.

-Estados hormonales:

Hipertiroidismo: Aumenta el M.B.

-Estrés: Aumenta el M.B.

-Embarazo y lactación: A partir del tercer mes aumenta mucho.

Cada 100 ml de leche formada gasta 90 Kcal.

-Fármacos: Adrenalina, cafeína, nicotina: aumentan el M.B.

Hipnóticos, morfina: Disminuyen el M.B.

1.1.3.2 Actividades físicas: Esfuerzo físico.

La F.A.O. clasifica el gasto energético del individuo en: *(Cuadro 2)*

1.1.3.3 Termogénesis inducida por los alimentos: Energía necesaria para que se ponga en funcionamiento los órganos que actúan en digestión, absorción y metabolismo de los nutrientes.

De las necesidades energéticas un 10% se va a usar en la termogénesis.

En función del tipo de alimento así será el gasto energético, se gasta más al comer proteínas.

1.1.3.4 Crecimiento/Reparación tisular: Desarrollo normal.
Embarazo/Lactación.
Enfermedades/Heridas.

1.1.3.5 Eficacia de la utilización de energía: Dieta.
Factores genéticos.
Estado hormonal.

Cuadro 1: **Gasto energético por encima del basal en actividades físicas diversas.**

Actividad	Kcal/kg/h	Actividad	Kcal/kg/h
Ciclismo (competir)	7.6	Ciclismo (paseo)	2.5
Boxear	11.3	Tocar el piano (La Tarantela de Liszt)	2
Remar en carrera	16	Correr	7
Fregar platos	1	Comer	0.4
Natación (2 m.p.h)	7.9	Jugar al ping-pong	4.4

Fuente: Datos tomados de Taylor y McLeod (1949).

1.1.4 NECESIDADES ENERGETICAS DE COLECTIVOS

La F.A.O. (food agriculture organistation) en 1971 edito un trabajo sobre las necesidades energéticas de colectividades.

Para ello considero cuatro puntos:

1.1.4.1 Clima y entorno ecológico.

1.1.4.2 Actividad física.

1.1.4.3 Edad y sexo

1.1.4.4 Peso.

***HOMBRE TIPO*:** Joven de 25 años, 65 K, actividad física moderada, duerme 8 horas y dedica un cierto numero de horas a actividades recreativas y con edad comprendida entre 20-39 años.

***MUJER TIPO*:** Joven de 25 años, 55 K, actividad física moderada, duerme 8 horas y dedica un cierto numero de horas a actividades recreativas y con edad comprendida entre 20-39 años.

1.1.4.1 SEGÚN CLIMA: Respecto a las necesidades nutricionales de hombre y mujer tipo se hacen correcciones:

a)Aumenta en un 3% las necesidades energéticas por cada 10ºC temperatura inferior a la media.

b)Desciende un 5% las necesidades energéticas por cada 10ºC superior a la media.

1.1.4.2 SEGÚN ACTIVIDAD FISICA: HAY QUE CONSIDERAR SI LA PERSONA ESTA ACOSTUMBRADA AL TRABAJO QUE DESEMPEÑA O NO. *(CUADRO 2, 3 Y 4).*

Cuadro 2: **Tipo de actividad** en función del trabajo que desarrolla. Clasificación hecha por la F.A.O./ O.M.S.

Actividad ligera:

Hombres:	Oficinistas, abogados, médicos, contables, maestros, dependientes de comercio, desocupados...etc.
Mujeres:	Oficinistas, amas de casa que disponen de aparatos domésticos mecánicos, maestras y demás profesionales.

Moderadamente activa:

Hombres:	La mayor parte de los hombres que trabajan en la industria ligera, estudiantes, obreros de la construcción (excepto peones), pescadores, agricultores...etc.
Mujeres:	Trabajadoras en industria ligera, amas de casa sin electrodomésticos, estudiantes, dependientas de almacén...etc.

Muy activa:

Hombres:	Algunos trabajadores agrícolas, trabajadores no especializados, obreros forestales, reclutas del ejercito, mineros, atletas...etc.
Mujeres:	Algunas trabajadoras agrícolas, atletas, bailarinas...etc.

Excepcionalmente activa:

Hombres:	Leñadores, fogoneros, cargadores...etc.
Mujeres:	Trabajadoras de la construcción...etc.

Cuadro 3: **Consumo de energía de una mujer tipo de 55 kg. en 24 horas y en función de su actividad según F.A.O.**

	Actividad ligera	Moderadamente activa	Muy activa	Excepcional-mente activa
En la cama (8 h)	420	420	420	420
Trabajando (8 h)	800	1000	1400	1800
actividades recreativas (8 h)	580 980	580 980	580 980	580 980
Variación del consumo de energías (24 h)	1800 2200 -10%	2000 2400	2400 2700 +16%	2800 3200 +36%
Media (24 h)	2000	2200	2600	3000
Media (por kg. Peso corporal)	36	40	47	55

Cuadro 4: Consumo de energía de un hombre tipo de 65 kg. durante 24 horas en función de su actividad física según F.A.O.

	Actividad ligera	Moderadamente activo	Muy activo	Excepcional-mente activo
En la cama (8 h)	500	500	500	500
Trabajando (8 h)	1100	1400	1900	2400
Actividades recreativas (8 h)	700 1500	700 1500	700 1500	700 1500
Variación del consumo de energía (24 h)	2300 3100 -10%	2600 3400	3100 3900 +16%	3600 4400 +36%
Media (24 h)	2700	3000	3500	4000
Medía (por kg. peso corporal)	42	46	54	62

<u>1.1.4.3 SEGÚN PESO</u>: al movernos desempeñamos un gasto en función de los kilos que movemos

Calculo: a) Según formulas para hombre y mujer.

Hombre: 815+ (36`6 x peso del hombre).

Mujer: 580 + (31`1 x peso de mujer).

b) Calculando las necesidades energéticas por kilo de peso según el grupo de Población al que pertenezca y lo multiplico por sus kilos.

1.1.4.4 SEGÚN EDAD: *(Cuadro 5, 6 y 7)*

Cuadro 5: **Necesidades energéticas de los lactantes**.

Edades	Kilocalorías por kilogramo.
Menos de 3 meses	120
3-5 meses	115
6-8 meses	110
9-11 meses	105
Promedio durante el primer año	112

Cuadro 6: **Necesidades energéticas entre 10 y 19 años según F.A.O.**

Edades	Necesidades
Hombre 10-12	2600
13-15	2900
16-19	3070
Mujeres 10-12	2350
13-15	2490
16-19	2310

Nota: *Aparece un máximo de necesidades energéticas distinto entre hombre y mujer.*

Cuadro 7: **promedio de necesidades de los adultos moderadamente activos con peso corporal tipo a diferentes edades.**

Edad	Hombre de 65 kg.	Mujer de 55 kg.	Porcentaje de referencia
20-39	3000	2200	100
40-49	2850	2090	95
50-59	2700	1980	90
60-69	2400	1760	80
70-79	2100	1540	70

1.1.4.5 SEGÚN ESTADO FISIOLOGICO:

a) Embarazo: a partir del 4º mes debe tomar un suplemento de 250 Kcal/día. (según recomendaciones de la F.A.O.)

b) Lactación: Debe tomar 500 Kcal/día de suplemento.

1.1.5. TABLA SOBRE NECESIDADES ENERGETICAS DE LA POBLACION ESPAÑOLA. *(Cuadro 8).*

Cuadro 8: **Departamento de nutrición. Universidad Complutense de Madrid**.

Categorías	Edad	Promedio de energía
Varones	12	2450
	15	2850
	19	**3000**
	39	3000
	49	2850
	59	2700
	69	2400
	+	2100
Mujeres	12	2300
	15	2500
	19	**2300**
	39	2300
	49	2185
	59	2079
	69	1700
	+	
Embarazo		**+250**
Lactación		**+500**

Nota: *Estas tablas harían que los jóvenes fuesen delgados y las mujeres rellenitas.*

1.1.6. RECOMENDACIONES DIETETICAS DE AMERICANOS.

(Cuadro 9).

Categoría	Edad	Promedio de energía
Varones	11-14	2500
	15-18	3000
	19-24	**2900**
	25-50	2900
	51+	2300
Mujeres	1-14	2200
	15-18	2200
	19-24	**2200**
	25-50	2200
	51+	1900
Embarazo		**+300**
Lactación		**+500**

1.1.7. CLASIFICACIÓN DE LOS NUTRIENTES:

1.1.7.1 SEGÚN SU FUNCIÓN:

1.1.7.1.1) NUTRIENTES ENERGETICOS:

GLUCIDOS: Producen 4Kcal. Por gramo. Es una Sustancia orgánica sólida, blanca y soluble en agua, que constituye las reservas energéticas de las células animales y vegetales; está compuesta por un número determinado de átomos de carbono, un número determinado de átomos de oxígeno y el doble de átomos de hidrógeno.

PROTEINAS: Producen 4Kcal. Por gramo Sustancia química que forma parte de la estructura de las membranas celulares y es el constituyente esencial de las células vivas; sus funciones biológicas principales son la de actuar como biocatalizador del metabolismo y la de actuar como anticuerpo.

LIPIDOS: Producen 9Kcal. por gramo. Grasa, sustancia orgánica insoluble en agua que se encuentra en el tejido adiposo y en otras partes del cuerpo de los animales, así como en los vegetales, especialmente en las semillas de ciertas plantas; está constituida por una mezcla de ácidos grasos y ésteres de glicerina y sirve como reserva de energía.

Nota: el alcohol produce 7Kcal. por gramo

Uso de la energía química de los nutrientes:

a) Energía eléctrica.

b) Energía mecánica.

c) Energía Química.

d) Energía térmica.

1.1.7.1.2) NUTRIENTES PLÁSTICOS O FORMADORES:

GLÚCIDOS: los glúcidos son responsables de la formación del glucógeno, un exceso en el consumo de glúcidos provoca su transformación en grasas.

PROTEÍNAS: El consumo de proteínas es fundamental para:

La formación de proteínas corporales.

Crecimiento y renovación de tejidos.

LÍPIDOS: Un consumo excesivo de lípidos provoca la acumulación en el organismo dando lugar a acúmulos de grasas corporales. El consumo de lípidos al igual que de el resto de nutrientes es fundamental para el organismo e imprescindible para mantener un buen estado de salud. Entre los procesos importantes en los que intervienen podemos citar su papel en la constitución de membranas celulares.

SALES MINERALES: respecto a las sales minerales mencionar la importancia del calcio y el fósforo en la formación del tejido óseo. Un exceso en el consumo de minerales como por ejemplo del sodio, a través de la sal, puede ser muy perjudicial para la salud y en especial en personas hipertensas.

AGUA: El agua es el componente mayoritario de nuestro organismo y representa entre el 60 y el 70% del peso corporal. Su consumo es fundamental para el ser humano.

1.1.7.1.3) NUTRIENTES REGULADORES:

Cobre (Cu): Es indispensable para la absorción de hierro.

El organismo usa cobre para llevar a cabo muchas funciones importantes, como producir energía, tejidos conectivos y vasos sanguíneos. El cobre también ayuda a mantener el sistema nervioso y el sistema inmunitario y activa los genes. El organismo también necesita cobre para el desarrollo del cerebro.

Calcio (Ca): Gracias a él se consigue un mayor aprovechamiento de fósforo o potasio.

Entre sus principales funciones destacan:

- El desarrollo de huesos y dientes fuertes.
- La coagulación de la sangre.
- El envío y recepción de señales nerviosas.
- La contracción y relajación muscular.
- La secreción de hormonas y otros químicos.
- El mantenimiento de un ritmo cardíaco normal.

Yodo (I): Es indispensable para formación de hormona tiroidea.

El cuerpo necesita **yodo** para producir hormonas tiroideas. Estas hormonas controlan el metabolismo del cuerpo y muchas otras **funciones** importantes. El cuerpo también necesita las hormonas tiroideas para el desarrollo apropiado de los huesos y el cerebro durante el embarazo y la infancia.

1.1.7.2 SEGÚN LAS CANTIDADES QUE SE NECESITAN:

1.1.7.2.1) MACRONUTRIENTES:

Los macronutrientes se pueden definir como las piezas clave que forman nuestro cuerpo humano o el combustible necesario para que funcione. Dentro de este grupo, encontramos:

PROTEÍNAS.

LÍPIDOS.

HIDRATOS DE CARBONO.

AGUA.

1.1.7.2.2) MICRONUTRIENTES:

Los **micronutrientes** son sustancias que no aportan energía, pero son esenciales para el buen funcionamiento de nuestro organismo. En este grupo encontramos:

VITAMINAS.
MINERALES.

1.1.8. CONTRIBUCIÓN ENERGÉTICA DE CADA NUTRIENTE AL APORTE DIARIO DE KILOCALORIAS DE UNA RACIÓN IDEAL

1.1.8.1) HIDRATOS DE CARBONO: Lo ideal es que el aporte energético diario que provenga del consumo de hidratos de carbono se encuentre entre el 55 y el 60% del total del aporte.

Este consumo ideal nada tiene que ver con la realidad y nos encontramos unos aportes muy diferentes en función de que nos hallemos en países desarrollados, en vías de desarrollo o en países del tercer mundo.

Así en países desarrollados el consumo de hidratos de carbono desciende al 40% o incluso menos en función de las condiciones socio-económicas y culturales de la población.

En países del tercer mundo el consumo de hidratos de carbonos es casi la única fuente energética que poseen, pudiendo llegar su consumo a producir el 90% del total del aporte de la ingesta energética de estas personas. Recordar que el consumo proteico es muy escaso y un bien al alcance de muy pocos en estas sociedades.

1.1.8.2) PROTEÍNAS: Lo ideal es que el aporte energético diario que provenga del consumo de hidratos de carbono se encuentre entre el 10-15%.

La proteína animal es una fuente energética muy cara y por lo tanto su consumo esta directamente ligado a las condiciones socio-económicas del país y de la población que en él resida.

En países del tercer mundo el consumo de proteínas es casi cero, debido al bajo nivel socio-económico de su población.

El consumo deficiente de proteínas provoca enfermedades como:

- Desnutrición.
- Retraso del crecimiento.
- Disminución de la inmunidad.
- Alteraciones de la piel.
- Falta de apetito.
- Anemia.
- Edemas que enmascaran la delgadez.
- Hígado alterado y más sensible a los tóxicos.
- Metabolismo lento
- Bajo rendimiento físico e intelectual.
- Disminución de masa muscular.

Una enfermedad relacionada con un consumo muy deficiente de proteínas es el kwashiorkor. Se trata de una forma grave de desnutrición asociada con una deficiencia de proteínas en la dieta. La falta extrema de proteínas provoca un desequilibrio osmótico en el sistema gastrointestinal que provoca una inflamación del intestino diagnosticada como edema o retención de agua.

Todo esto nos debe llevar a pensar en la importancia de un consumo adecuado de proteínas y en lo perjudicial que es para la salud el prescindir totalmente de su consumo.
En países desarrollados la ingesta de proteínas es mayor y en la mayoría de ocasiones superior a las ingestas necesarias para conseguir el aporte energético recomendado.
Esto provoca problemas relacionados con el exceso o defecto proteico.
La obesidad, relacionada directamente con un exceso en el consumo de grasas, en la mayoría de ocasiones también irá asociada a un consumo excesivo de proteínas.

1.1.8.3) LÍPIDOS: lo ideal es que el aporte energético diario que provenga del consumo de lípidos se encuentre aproximadamente en el 30%.
El consumo de estos lípidos a su vez debe hacerse de un modo correcto, no solo es necesario consumir una cantidad lipídica determinada, sino que además debemos hacerlo de un modo correcto. Para ello el consumo de estos lípidos se debe repartir del siguiente modo:
-10% de los lípidos deben ser de ácidos grasos saturados.
-10% de los lípidos deben ser ácidos grasos monoinsaturados (MUFA).
-10% de los lípidos deben ser ácidos grasos poliinsaturados (PUFA).

Ácidos grasos saturados: son aquellos que sólo contienen enlaces sencillos entre los átomos de carbono. Los podemos encontrar, por ejemplo, en las grasas de origen animal, que son ricas en este tipo de ácidos grasos o en la bollería industrial. Vulgarmente son conocidos como grasas poco saludables. Las grasas saturadas y las grasas trans son sólidas a temperatura ambiente.

Las grasas monoinsaturadas son otro tipo de grasa alimentaria. Es una de las grasas saludables, junto con las grasas poliinsaturadas. Las monoinsaturadas tienen forma líquida a temperatura ambiente, pero comienzan a endurecerse cuando se enfrían.

Las grasas poliinsaturadas desde un punto de vista químico, son simplemente moléculas de grasa que tienen más de un enlace de carbono no saturado en la molécula, lo que también se denomina enlace doble. Los aceites que contienen grasas poliinsaturadas suelen ser líquidos a temperatura ambiente, pero comienzan a volverse sólidos cuando se enfrían. El aceite de oliva es un ejemplo de un tipo de aceite que contiene grasas poliinsaturadas. Son conocidas vulgarmente con el nombre de grasas saludables.

Los ácidos grasos monoinsaturados son un tipo de grasa saludable. Reemplazar las grasas menos saludables, como las grasas saturadas y las grasas trans, por grasas insaturadas, bien sean monoinsaturados o poliinsaturadas, puede ofrecer beneficios para la salud.

Las **grasas "trans"** se producen cuando los fabricantes de alimentos convierten aceites líquidos en grasas sólidas, como manteca o margarina. Las grasas "trans" se encuentran en muchos alimentos fritos, empacados o procesados, por ejemplo: Empanizados y frituras, manteca y margarina en barra.

Eso si, siempre debemos tener en cuenta que los tres tipos de ácidos grasos son esenciales para nuestro organismo.

El consumo de grasas saturadas o insaturadas va muy ligado al nivel socio-económico y sobre todo cultural de las personas. A mayor conocimiento de lo perjudicial que es para la salud un consumo excesivo de ácidos grasos saturados o grasas trans usadas en industria alimentaria, la persona suele consumir menor cantidad de dichos productos.

Del mismo modo los alimentos ricos en grasas poliinsaturadas, generalmente son mas caros que los ricos en grasas saturadas o trans.

1.1.9. COMPOSICIÓN Y FUNCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL ORGANISMO

1.1.9.1) H_2O : Es el componente mayoritario dentro del cuerpo humano.
Su consumo es fundamental y sin su consumo moriríamos en pocos días.
El agua es fundamental para el correcto funcionamiento de nuestro organismo. Cada célula de nuestro cuerpo necesita del agua para funcionar de forma adecuada de ahí la importancia de mantenerlo bien hidratado, sobre todo en épocas de calor.
Una persona se puede deshidratar cuando tiene fiebre elevada, vómitos y diarrea importantes, especialmente los niños y adultos mayores, pero también puede suceder con las altas temperaturas en verano si la ingesta de agua no es la adecuada. Todo esto es muy importante a la hora de recomendar encarecidamente un consumo adecuado de agua desde las oficinas de farmacia.

Funciones que cumple el agua en nuestro organismo:

- regula y mantiene la temperatura corporal.
- posibilita el transporte de los nutrientes.
- elimina los desechos a través de la orina, la transpiración y las evacuaciones intestinales.
- lubrica y amortigua las articulaciones.
- protege los tejidos sensibles.

La falta de líquido puede producir deshidratación haciéndote sentir más cansado y con falta de energía, entre otras consecuencias para tu salud.

Los requerimientos de agua dependen de una serie de factores como la edad, la actividad física, el estado de salud y la temperatura ambiental, entre otros.

- En términos generales, un adulto debiera tomar como mínimo 2 a 3 litros diarios de agua (cinco a seis vasos grandes).
- Si estás bajo el sol o practicas ejercicio, debes ingerir un aporte extra de líquido sin esperar a sentir sed.

- El agua aportada por los alimentos, como frutas, verduras y sopas, puede ser cercana a 1 litro al día, por lo que se debe aportar 1,5 litros de líquido extra para reponer las pérdidas.
- En verano es importante tomar agua periódicamente, por lo que se recomienda llevar siempre una botella de agua a mano.

También existen diferencias en la composición corporal y en las necesidades de consumo diario de agua según edad y sexo.
Las mujeres tienen más tejido adiposo (más cantidad de grasa en el cuerpo) que los hombres, por lo que su porcentaje de agua en edad adulta es menor que el de los hombres y los niños. De hecho, una mujer adulta necesita beber a diario menos agua (2.2 litros aproximadamente) que un hombre (alrededor de 3 litros).
Respecto a la cantidad de agua en el organismo nos encontramos que los hombres tienen aproximadamente un 62% de su peso corporal formado por agua mientras que las mujeres ese porcentaje es algo menor.
Estos datos son aproximados y genéricos, dado que la composición de agua como del resto de nutrientes es plurifactorial y en este apartado solo queremos reflejar las diferencias de composición atribuibles al sexo y la edad.
El cuerpo está constituido por más de un 60-65 % por agua, aunque en la vejez este porcentaje se reduce a niveles entre un 45% y 55%, lo cual pone en riesgo la salud de las personas mayores, pues aumenta su vulnerabilidad de padecer deshidratación.

HOMBRE: 65% MUJER: 60% ANCIANO: 50%

1.1.9.2) PROTEÍNAS:

Son sustancias químicas que forman parte de la estructura de las membranas celulares y son el constituyente esencial de las células vivas; sus funciones biológicas principales son la de actuar como biocatalizador del metabolismo y la de actuar como anticuerpos:
Los aminoácidos son el resultado de la descomposición de las proteínas.

Son la base de estructuras corporales como :

COLÁGENO: Es una sustancia que podemos encontrar en piel, tendones, huesos... y que por acción del calor se convierte en gelatina.

QUERATINA: Es una proteína rica en azufre que constituye la parte fundamental de las capas más externas de la epidermis y de tejidos como las uñas, el pelo, las plumas, las pezuñas o los cuernos…

ACTINA Y MIOSINA: Músculo.

La actina es una proteína filamentosa constituyente del citoesqueleto celular, que interviene en la contracción muscular .

La miosina es otra proteína filamentosa constituyente de las fibrillas musculares y que, junto con la actina, interviene en la contracción de aquellas .

Su importancia radica en que son:

Necesarias para el crecimiento de estructuras.

Necesarias para el mantenimiento de estructuras.

La composición de proteínas en el organismo es diferente en hombre y mujeres y se va modificando en función de la edad.

HOMBRE: 17% MUJER: 12%

1.1.9.3) LÍPIDOS:

Los lípidos son biomoléculas orgánicas formadas básicamente por carbono e hidrógeno y generalmente también oxígeno; pero en porcentajes mucho más bajos. Además, pueden contener también fósforo, nitrógeno y azufre.

Hay dos tipos de grasas:

GRASA COMO TAL: Tejido adiposo.

El tejido adiposo es un tipo de tejido conectivo especializado constituido por células ricas en lípidos llamadas adipocitos. Este tejido representa del 20 al 25% del peso total corporal en individuos sanos, y su función principal es el almacenamiento de energía en forma de lípidos (grasa).

Son acúmulos que se encuentran debajo de la piel (diferencias en el acumulo entre el hombre y la mujer) o como almohadillado de protección de órganos internos: (bazo, corazón...).

COMPUESTOS RELACIONADOS:

FOSFOLIPIDOS: Los Fosfolípidos son lípidos anfipáticos, que se encuentran en todas las membranas celulares, disponiéndose como bicapas lipídicas. Pertenecen al

grupo de lípidos derivados del glicerol, presentando una estructura similar a la de los triglicéridos.

Forma parte de membranas del organismo.

GLICOLÍPIDOS. Cada una de las moléculas resultantes de la unión covalente entre los azúcares y los lípidos, que forman parte de las membranas biológicas. Se denominan también glucolípidos.

TRIGLICERIDOS Los triglicéridos y el colesterol son diferentes tipos de lípidos que circulan en la sangre: Los triglicéridos almacenan las calorías no utilizadas y proporcionan energía al cuerpo. El colesterol se utiliza para construir células y ciertas hormonas.

ESTEROIDES Sustancia química orgánica de origen vegetal o animal que constituye la base de muchas hormonas y ácidos biliares y cuya función biológica es variada. Los esteroides intervienen en el metabolismo.

LIPOPROTEINAS Las lipoproteínas son sustancias compuestas por proteínas y grasas que transportan el colesterol en la sangre. Existen dos tipos: lipoproteínas de alta densidad, llamadas HDL, y las de baja densidad, llamadas LDL.

COLESTEROL: El colesterol es una sustancia cerosa y parecida a la grasa que se encuentra en todas las células del cuerpo. El cuerpo necesita colesterol para producir hormonas, vitamina D y sustancias que le ayuden a digerir los alimentos.

HOMBRE: 15% MUJER: 27%

1.1.9.4) MINERALES:

El organismo usa los minerales para muchas funciones distintas, incluyendo el mantener los huesos, corazón y cerebro funcionando bien. Los minerales también son importantes para las enzimas y las hormonas.

En resumen, se encuentran en muy poca cantidad dentro del organismo, pero son muy importantes.

Dentro de los minerales se distinguen:

- Macroelementos esenciales: el organismo los precisa en cantidades superiores a 100 mg por día, como por ejemplo el calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na), potasio (K), cloro (Cl), magnesio (Mg) y azufre (S).

- Microelementos esenciales: el organismo los precisa en cantidades inferiores a 100 mg por día, como por ejemplo el hierro (Fe), flúor (F), cinc (Zn), y cobre (Cu).
- Elementos traza esenciales: el organismo los precisa en cantidades inferiores a 1 mg por día, como por ejemplo el yodo (I), cromo (Cr), molibdeno (Mo) y selenio (Se).
- Elementos contaminantes: plomo (Pb), cadmio (Cd), mercurio (Hg), arsénico (As), boro (B), aluminio (Al), litio (Li), bario (Ba), etc.

El calcio es la mitad del total de los minerales del organismo.
El fosforo es un 25%.

1.1.9.5) CARBOHIDRATOS:

Se necesitan muy pocas cantidades dentro de nuestro organismo. Tienen poca función plástica. TENEMOS: 1%.

1.1.10. TABLA DE COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS.

Existen muchas tablas de composición de alimentos y se recomienda que cada país elabore las suyas.

1.2. HIDRATOS DE CARBONO: CARBOHIDRATOS

1.2.1. CLASIFICACIÓN

1.1) MONOSACARIDOS:

HEXOSAS:

Glucosa: Es un azúcar natural que se encuentra en frutas, miel, azúcar y la sangre de los animales.

Fructosa: Es un azúcar natural que se obtiene principalmente de las frutas y miel y se utiliza en la elaboración de algunos productos procesados como refrescos, zumos, bollería, golosinas…. Su ingesta excesiva puede tener graves consecuencias en la salud.

Galactosa: No aparece libre en los alimentos. La galactosa es un azúcar simple o monosacárido formado por seis átomos de carbono o hexosa, que se convierte en glucosa en el hígado como aporte energético. Además, forma parte de los glucolípidos y las glucoproteínas de las membranas celulares, sobre todo de las neuronas.

PENTOSAS:

Ribosa: La ribosa es una pentosa o monosacárido de cinco átomos de carbono de alta relevancia biológica en los seres vivos al constituir uno de los principales componentes del ácido ribonucleico, en su forma cíclica, y de otros nucleótidos no nucleicos como el ATP.

Xilosa: Forma parte de ácidos nucleicos y vitaminas. Se encuentra en algunas frutas y cereales. La xilosa también llamada azúcar de madera es una aldopentosa un monosacárido que contiene cinco átomos de carbono y que contiene un grupo funcional aldehído que tiene un isómero funcional que es la xilulosa.

1.2) OLIGOSACARIDOS:

Sacarosa: azúcar de caña, azúcar de remolacha.

(glucosa+fructosa)

Lactosa: Azúcar de leche. (glucosa+galactosa).

Maltosa: Productos de malta. (glucosa+glucosa).

Rafinosa, estaquiosa, vervascosa: En leguminosas.

1.3) POLISACARIDOS:

NO DIGERIBLES: - **Celulosa**: Glucosas unidas.

- **Hemicelulosa**: Va unida a la celulosa.
- **Pectinas**: Se extraen de cítricos y manzanas.
- **Gomas y mucilagos.**
- **Sustancias de algas**.

PARCIALMENTE DIGERIBLES:

Inulina: Polímero de fructosa. Aparece en: cebolla, ajo, alcachofa...

Galactógeno: Polímero de galactosa. En caracoles.

Pentosanos: Polímero de pentosas. En frutas.

DIGERIBLES:

Almidón y productos de hidrólisis: Reserva vegetal.

Glucógeno: Reserva animal.

1.2.2. FUNCIONES DE LOS CARBOHIDRATOS

2.1) ENERGÉTICA: Producen 4 Kcal por gramo

2.2) PLÁSTICA: Forma parte de multitud de compuestos del organismo.

2.3) REGULADORA: Regula procesos de nutrición:

Correcto funcionamiento intestinal por el consumo de fibra.

1.1.3. DEFICIENCIAS DE CARBOHIDRATOS

La ingesta de carbohidratos está disminuyendo con los años, aunque en España la ingesta es relativamente la adecuada.

Las deficiencias se suelen dar en países con una pobreza extrema. Como consecuencia hay una desnutrición extrema y el individuo se alimenta a costa de sus propias reservas.

Las causas que pueden producir las deficiencias son:

- Desnutrición extrema.
- Agresiones por operaciones.
- Enfermedades: Insuficiencia renal o hepática, tumores...

-En regímenes inadecuados de adelgazamiento.

- En ayunos prolongados: Huelgas de hambre.

1.1.4. FIBRA DIETETICA: FIBRA BRUTA

Definición: Total de polímeros resistentes a la hidrólisis de enzimas digestivas y la lignina.

a) Fibra dietética soluble: Puede ser energética: 2 Kcal/g.

Se encuentra en: Frutas, hortalizas, leguminosas...

Son: hemicelulosas solubles, pectinas, gomas y mucílagos.

b) Fibra dietética insoluble:

Se encuentran en cubiertas de cereales en mayor cantidad.

Son: celulosa, hemicelulosas insolubles y lignina.

1.1.5. PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS Y FISIOLÓGICAS DE LA FIBRA

1.1.5.1) PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS:

1.1.5.1.1) **FERMENTACIÓN:**

La mayoría de la fibra sufre fermentación produciendo ácidos grasos volátiles. Se sabe que es capaz de disminuir la concentración de colesterol en sangre y que ejerce una función favorable en la prevención del cáncer de colon.

1.1.5.1.2) **RETIENEN AGUA:**

Como consecuencia inmediata se produce un aumento del volumen de las heces.

1.1.5.1.3) **CAPACIDAD DE INTERCAMBIO IONICO:**

Es un problema por perdida de iones con las heces.

1.1.5.1.4) **FORMAN COMPUESTOS CON LAS SALES BILIARES:**

Se perderían con las heces.

1.1.5.2) PROPIEDADES FISIOLOGICAS O NUTRICIONALES:

1.1.5.2.1) **HIPOCOLESTEROLEMIANTE:**

Disminuye la absorción intestinal de grasas.

Incrementa la excreción de ácidos biliares.

Determinados compuestos que acompañan a la fibra incrementan la excreción de lípidos.

1.1.5.2.2) **REGULAN EL METABOLISMO DE LA GLUCOSA:**

Incrementa la excreción de glucosa. La fibra rica en pectinas está aconsejada en diabéticos tipo 2.

1.1.5.2.3) **EFECTO PREVENTIVO DEL CANCER DE COLON.**

1.1.5.2.4) **INCREMENTA EL VOLUMEN FECAL Y AUMENTA EL TRANSITO INTESTINAL.**

1.1.5.2.5) **DISMINUYE BIODISPONIBILIDAD DE MINERALES.**

1.1.6. CONSUMO DE FIBRA

SE DEBE TOMAR: 30-40 g/dia: - Fibra dietética insoluble: 70-80%

- Fibra dietética soluble: el resto.

Alimentos ricos en fibra: - Alimentos ricos en fibra: *(Cuadro 10).*

-Alimentos enriquecidos con fibra.

Cuadro 10: **Contenido total de fibra expresado en g./100 g. de porción comestible.**

Verduras y hortalizas		**Frutas y frutos secos**		**Legumbres y cereales**	
Espinacas	6.3	Níspero	10.2	Garbanzos	15
Acelgas	5.6	Membrillo	6.4	Alubias	25.4
Guisantes	5.2	Aceitunas	4.4	Habas secas	19
Patata	2	Higos secos	18.5	Pan integral	8.5
Habas	4.2	Almendras	14.3	Pan blanco	2.2

1.3. PROTEINAS

Son compuestos formados por: Carbono, Hidrogeno, Oxigeno y Nitrógeno.
Las proteínas están formadas por aminoácidos unidos mediante enlaces peptídicos.

1.3.1. ESTRUCTURA DE UNA PROTEINA

Las proteínas son estructuras complejas que descansan en unos compuestos básicos los AMINOACIDOS. Existen veinte tipos distintos en el organismo humano.
Los aminoácidos son sustancias químicas orgánicas que constituyen el componente básico de las proteínas.

1.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS.

1.3.2.1) SEGÚN SU FUNCIÓN:

1.3.2.1.1) Proteinogenéticos:
Son los aminoácidos que constituyen las proteínas.
Los aminoácidos proteinogenéticos son 20.

Alanina	**Arginina**	**Asparragina**	**Aspártico**	**Cisteina**
Glutamina	**Glutámico**	**Glicina**	**Histidina**	**Isoleucina**
Leucina	**Lisina**	**Metionina**	**Fenilalanina**	**Prolina**
Serina	**Treonina**	**Triptofano**	**Tirosina**	**Valina**

1.3.2.1.2) No proteinogeneticos: No forman parte de las proteínas.

1.3.2.2) SEGÚN LAS NECESIDADES NUTRICIONALES:

***1.3.2.2.1) Aminoácidos esenciales*:**
Son los que nuestro organismo no puede sintetizar ni de novo ni por biotransformación a partir de otros.
Se deben tomar en la dieta en unas cantidades muy concretas.
Los aminoácidos esenciales son:

Histidina: Es el soporte de la síntesis de hemoglobina. Es esencial para algunas personas.

Arginina: Es útil en niños para la formación de órganos sexuales. Muchos autores lo consideran esencial.

Metionina: Es un aminoácido esencial que se encuentra en baja cantidad en los alimentos. Es el único donador de grupos metilos.

Triptófano: Es precursor de nicotinamida.

Fenilalanina: Precursor de muchos compuestos.

Lisina: Posibilita la formación de enlaces cruzados (colágeno y elastina).

Otros: treonina, valina, leucina e isoleucina.

1.3.2.2.2) Aminoácidos no esenciales:

Son los que se pueden sintetizar en el organismo o se pueden obtener a partir de otro.

1.3.3. CLASIFICACION DE LAS PROTEINAS:

1.3.3.1) POR COMPOSICION: Simples y conjugadas.

1.3.3.2) POR SU FORMA: Esféricas y fibrosas.

1.3.3.3) POR SU SOLUBILIDAD: Solubles e insolubles.

1.3.3.4) POR SU FUNCION: Estructural, enzimática, reguladora, toxigénica, defensiva, transportadora y contráctil.

1.3.4. FUNCIONES DE LAS PROTEINAS:

1) ENERGÉTICA: 1 g. de proteína produce 4 Kcal.

2) PLÁSTICA: formación de la masa muscular.

3) REGULADORA: biosíntesis de sustancias nitrogenadas.

1.3.5. RECOMENDACIONES DE LA F.A.O. SOBRE LA INGESTA PROTEICA

Cuadro 11. **Recomendaciones de la FAO sobre ingesta proteica**

Edad	G/kg.	
3-6 meses	1.85	
9-12 meses	1.5	
2-3 años	1.15	
5-7 años	1	
Chicas	12-14 años 14-16 años 16-18 años	0.95 0.9 0.8
Chicos	12-14 años 14-16 años 16-18 años	1 0.95 0.9

1.3.6. CANTIDAD Y CALIDAD PROTEICA

En la ingesta de alimentos tan importante como la cantidad proteica es la calidad de esa proteína.

La calidad de una proteína viene determinada por la cantidad de aminoácidos esenciales que tenga. Si una proteína tiene carencias en un aminoácido esencial esa proteína será de peor calidad.

Proteínas de primera clase: proteína animal.

Proteínas de segunda clase: proteína vegetal.

1.4. LÍPIDOS

1.4.1. CLASIFICACIÓN

1.4.1.1) LÍPIDOS SIMPLES:

Grasas y aceites.

Ceras.

1.4.1.2) LÍPIDOS COMPUESTOS:

Fosfolípidos.

Glucolípidos.

Lipoproteinas.

1.4.1.3) COMPUESTOS ASOCIADOS: COLESTEROL.

1.4.2. GRASAS Y ACEITES

Grasas: Suelen ser compuestos sólidos de origen animal.

Aceites: Suelen ser compuestos líquidos de origen vegetal.

Grasas y aceites están constituidos por ácidos grasos.

Pueden tener: 1,2 ó 3 ácidos grasos.

CLASIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS:

a) Saturados: laurico, mirístico, palmítico y esteárico.

b) Insaturados: oleico, linoleico, linolénico y araquidónico.

Ácidos grasos esenciales: son aquellos que el hombre no puede sintetizar.

Los ácidos grasos esenciales son:

Linoleico.

α-Linolénico.

1.4.3. FOSFOLÍPIDOS

Se forman por la asociación de un lípido y un grupo fosfórico.

Son importantes constituyentes de las membranas celulares.

1.4.4. GLUCOLÍPIDOS

Se forman por la unión de un hidrato de carbono y un lípido.

Son importantes constituyentes de membranas celulares.

1.4.5. LIPOPROTEINAS

Son compuestos formados por la asociación de un lípido y una proteína.

Transportan las grasas por el organismo.

TIPOS DE LIPOPROTEINAS:

Quilomicrón: Transporta las grasas desde el intestino al hígado.

VLDL.

LDL o colesterol malo: Es el encargado de transportar las grasas por el organismo hasta los tejidos donde se va a depositar.

HDL o colesterol bueno: Se encarga de coger el colesterol de los tejidos y llevarlos al hígado para eliminarlos.

1.4.6. COLESTEROL

Es un compuesto de origen animal que es esencial para el hombre

Este compuesto es esencial porque en el organismo se va a usar para **sintetizar una serie de compuestos:**

En el hígado se sintetizan ***ácidos biliares.***

En la piel se sintetiza ***vitamina D.*** Gracias a la acción de los rayos solares.

Otros compuestos: ***andrógenos, estrógenos***...etc.

NECESIDADES DIARIAS DE COLESTEROL:

Un adulto normal sano necesita 1 gramo por día.

De esta cantidad 250 mg deben proceder de la dieta y 750 mg se van a sintetizar en el organismo.

Cuadro 11. **Contenido en colesterol de algunos alimentos:**

Alimento	Mg/ 100 g porción comestible
Huevo completo	470
Yema	1800
Clara	0
Sesos	2200
Mantequilla	250
Langosta	200
Ostras	+200
Caviar	+300

2. ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES

I INTRODUCCIÓN

II ACEITE DE OLIVA

- **II.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.**
- **II.2 ACEITUNAS.**
- **II.3 RECOLECCIÓN DE LAS ACEITUNAS Y EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA.**
- **II.4 EXTRACCIÓN DE LACEITE DE ORUJO.**
- **II.5 TRATAMIENTO Y MODIFICACIONES DEL ACEITE DE OLIVA.**
- **II.6 ALMACENAMIENTO Y ENVASADO.**
- **II.7 CAMBIOS POR OXIDACIÓN Y ACCIÓN ENZIMATICA.**
- **II.8 ACEITE DE OLIVA TURBIO.**
- **II.9 ADULTERACIONES DEL ACEITE DE OLIVA.**
- **II.10 CONTROL DE CALIDAD Y CARACTERIZACIÓN SENSORIAL.**
- **II.11 COMPOSICIÓN.**
- **II.12 EFECTOS FISIOLOGICOS Y NUTRICIONALES.**
- **II.13 ALTERACIONES DE LAS PROPIEDADES DEL ACEITE DE OLIVA POR PROCESOS TERMICOS. UTILIZACIÓN CULINARIA.**

III ACEITES DE SEMILLAS OLEAGINOSAS.

IV MANTECAS VEGETALES.

V GRASAS ANIMALES.

VI GRASAS ARTIFICIALES.

2. ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES

I. INTRODUCCIÓN

Las grasas y aceites son de gran importancia por aportar valor energético y sustancias asociadas como las vitaminas liposolubles.

Aportan palatabilidad y textura a los alimentos. Tienen por tanto no sólo importancia nutricional sino también tecnológica.

Existen distintas clasificaciones:

1. Según las fuentes de las que se obtengan:
   - Vegetales: Semillas: lino, soja, algodón, cacahuete, girasol...
     Arboles (frutos): olivo, palmera, cocotero...
   - Animales: Animales terrestres: cerdos, vacas, ovejas...
     Animales marinos: sardina, arenque, sábalo, ballena...
2. Según su estado físico:
   - Grasas: sólidas a temperatura ambiente. (20ºC)
   - Aceites: líquidos a temperatura ambiente. (20ºC)
3. Según su composición: Se hace una clasificación en función de sus lípidos:
   - ésteres de ácidos grasos con la glicerina.
   - ésteres de ácidos grasos con moléculas de mayor peso molecular.
4. Por último, la clasificación BROMATOLOGICA que hace referencia a los ácidos grasos mayoritarios y a su origen.

Si hacemos referencia a su utilización:

- Margarina: muy usada en el norte de Europa.
- Aceite de oliva: países Mediterráneos.
- Aceite de cacahuete, palma, palmiste, colza, ballena: Europa.
- Aceite de colza, sésamo y girasol: Europa Oriental y lejano Oriente.
- Aceite de algodón, soja: Norteamérica.
- Aceite de girasol: Sudamérica.

Por último y antes de empezar el estudio detallado del aceite de oliva no podemos dejar de mencionar el "**olestra**". Se trata de un sustitutivo del aceite y otras grasas comestibles aprobado en 1996 por la FDA cuya aplicación actualmente está restringida a patatas fritas y "snaks". Este aceite es capaz de pasar por el intestino sin absorberse con lo que su aporte calórico es nulo. Químicamente es un polímero de ésteres de la sacarosa con ácidos grasos. Son muchos los estudios que se están llevando a cabo acerca de este aceite "sin grasa", se le atribuyen no sólo ventajas, sino también inconvenientes.

II. ACEITE DE OLIVA

II.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Definición (C.A.E. Cap. XVI, Sec.2ª:)

Se dará el nombre de aceite de oliva o simplemente "aceite" al líquido oleoso extraído de los frutos maduros del olivo (Olea europea var. sativa) sin que haya sido sometido a manipulaciones o tratamientos no autorizados por este Código.

Clasificación del aceite de oliva:

El C.O.I. ha adoptado las siguientes denominaciones y definiciones:

A. Aceite de oliva virgen:

Extraído por procedimientos mecánicos, o por otros métodos físicos en condiciones, especialmente térmicas, que no produzcan la alteración del aceite, que no haya tenido más tratamiento que el lavado, la decantación, la centrifugación y el filtrado.

El aceite de oliva virgen incluye los siguientes:

- ✓ **Extra**: Puntuación organoléptica igual o superior a 6.5.
  Acidez expresada en ácido oleico: 1g/100g.
  Sabor: irreprochable.
- ✓ **Fino**: Puntuación organoléptica: mayor o igual a 5.5.
  Acidez máxima expresada en oleico: 1.5g/100g.
  Sabor irreprochable.
- ✓ **Semifino, corriente**: Puntuación organoléptica: mayor o igual a 3.5.
  Acidez máxima en oleico: 3.3g/100g.

Sabor aceptable.

- ✓ **Lampante**: Aceite de oliva no apto para el consumo en la forma en que se obtiene.

  Puntuación organoléptica: menor de 3.5.

  Acidez: mayor de 3.3g/100g.

  Sabor defectuoso.

  Debe ser refinado o utilizado para aplicaciones técnicas.

B. Aceite de oliva refinado:

Obtenido por refinación de los aceites de oliva vírgenes o de los extraídos directamente de la aceituna por otros procedimientos autorizados. Su acidez debe ser igual o inferior a 0.2º.

C. Aceite de oliva o puro de oliva:

Mezcla de oliva virgen y refinado. Acidez menor o igual a 1º.

D. Aceite de orujo de aceitunas:

Obtenido por tratamiento de orujos de aceitunas con un disolvente autorizado:

- ✓ Aceite de orujo de aceituna **bruto**: Destinado a refinación.
- ✓ Aceite de orujo de aceituna **refinado**: Sometido a refinación. Acidez máxima de 0.3º.
- ✓ Aceite de orujo **refinado y oliva**: Mezcla de ambos. Este último aceite nunca podrá denominarse aceite de oliva o aceite simplemente, y tiene un destino de mercado interior. Su acidez máxima es de 1.5º.

II.2. ACEITUNAS

Es el fruto del olivo (Olea europea). De sus características dependerá el aceite extraído.

Se trata de una drupa cuya composición química media es la siguiente:

Agua: 50%

Proteínas: 1.6%

Aceite: 22%
Hidratos de carbono: 19.1%
Celulosa: 5.8%
Sales minerales: 1.1%

Otros constituyentes importantes son las pectinas, ácidos orgánicos, pigmentos y glicósidos de los fenoles. Algunos de estos componentes o los productos de su hidrólisis aparecen en las "aguas de vegetación" que se obtienen durante el proceso de extracción del aceite que se separa por centrifugación.

La composición de las Aguas de vegetación es la siguiente:
Agua: 83.2%
Azúcares: 2.8%
Derivados de nitrógeno: 1.2- 2.4%
Ácidos orgánicos: 0.5- 1.5%
Polihidróxidos: 1.0- 1.5%
Pectinas: 1.0- 1.5%
Aceite: 0.03-1.0%
Sales minerales: 1.8%

El peso de las aceitunas aumenta en varias fases hasta octubre o mediados de noviembre. A partir de este momento empieza a disminuir, sobre todo por la pérdida de humedad o lo que es lo mismo de agua, lo cual produce un aumento en el contenido de aceite (octubre a diciembre). El periodo de acumulación de aceite empieza ya a finales de Julio y primeros de agosto, pero es durante el otoño y el invierno cuando el color de la aceituna se oscurece y el contenido en aceite alcanza su máximo.

La maduración de la aceituna es lenta y varía con la latitud, la variedad, la Tª, etc.

Con objeto de obtener aceite de la mejor calidad es necesario partir de aceitunas maduras y sin daños.

Se han propuesto diversos métodos para la determinación del grado de madurez de las aceitunas. El C.O.I. ha sugerido una técnica muy sencilla basada en la valoración del color de 100 aceitunas que se toman al azar de una muestra de 1Kg.

Para calcular el índice de madurez se parte de una fórmula que incluye el número de estos frutos que pertenecen a cada categoría preestablecida. Según esta clasificación el periodo mejor para efectuar la recolección es cuando se alcanza el índice de madurez 5 (Piel negra y pulpa de color violeta hasta la mitad). No obstante, se trata de un índice relativo que depende de muchos factores.

II.3. RECOLECCIÓN DE LAS ACEITUNAS Y EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA

Para la recolección hay que tener en cuenta:

1. La mayoría de los frutos debe tener el grado de madurez adecuado.
2. El rendimiento en aceite de las aceitunas y su calidad deben ser los máximos posibles.

Es importante pues conocer las curvas de acumulación de aceite en las aceitunas.

Como ya hemos visto la maduración tiene importancia en el rendimiento en aceite. Además de los fenómenos que afectan a la parte externa (tamaño, color) durante la maduración tienen lugar importantes transformaciones químicas en el interior de la drupa que están relacionadas con la síntesis de sustancias orgánicas, entre estas últimas la formación de triglicéridos es de particular importancia.

El 98- 99% del aceite de oliva está constituido por estas sustancias que se acumulan en vacuolas de células del mesocarpio.

Las características cualitativas del aceite: acidez libre, índice de peróxidos, y absorción espectrofotométrica en la zona de los UV, parecen no variar de forma significativa durante la maduración, ya que estos parámetros dependen esencialmente de la calidad de las aceitunas. Sin embargo, el momento de la recolección tiene influencia sobre dos clases de sustancias en las aceitunas: las materias fenólicas y los compuestos volátiles que dan a la aceituna su aroma y sabor.

Se puede decir, de modo general, que los aceites obtenidos de aceitunas antes de alcanzada su maduración plena, tienen unas características aromáticas más intensas.

II.3.1. RECOLECCIÓN

Los métodos empleados para la recogida dependen de las técnicas de cultivo, de la altura, de la forma de los árboles y de las características del terreno. Los más utilizados son:

A. Del árbol:

- a mano (ordeño).
- a máquina (sacudidas).

B. Del suelo:

- instrumentos manuales (rodillos o cepillos).
- con máquinas (equipos de succión).

II.3.2. ALMACENAMIENTO

Con objeto de conservar las características de calidad que las aceitunas tenían en el momento de la recogida, deben ser conducidas inmediatamente a su procesado en la almazara.

El mejor sistema de transporte es en cajas de plástico abiertas que eviten el calentamiento indeseable producido por la actividad catabólica del fruto.

Lo ideal es procesar la aceituna tan pronto como llega a la almazara, no obstante, esto no es siempre factible. Se suelen disponer en capas de 20-30 cm bien ventiladas, en cámaras frescas. En estas condiciones los procesos de alteración son lentos y producen pequeñas variaciones de las características organolépticas del aceite.

Con el almacenamiento se disminuye el contenido en componentes aromáticos y de polifenoles; mientras que aumenta lentamente el grado de acidez y el índice de peróxidos.

Si se mantienen bien almacenadas 2 ó 3 días aceitunas sanas que no hayan madurado completamente, la calidad del aceite así obtenido apenas se resiente.

II.3.3. PROCESADO

El aceite de oliva virgen tiene dos características que lo distinguen de los demás aceites vegetales y que lo hacen más apreciado:

A. Se obtienen directamente del fruto.

B. Es comestible inmediatamente después de la extracción, si la materia prima es de buena calidad. Debido fundamentalmente a que se hacen tratamientos puramente mecánicos.

Los pasos del procesado pueden resumirse de la siguiente manera:

Eliminación de hojas y lavado:

Se hace con máquinas que succionan las hojas y que llevan un tambor por el que circula agua para el lavado de aceitunas.

Mezcla y batido de la pasta:

Se intenta formar gotas de aceite mayores para facilitar la separación y ruptura de la emulsión aceite/agua.

Molturación:

El objeto es romper las células de la pulpa para que el aceite salga libremente de las vacuolas.

- En los sistemas de presión se suelen utilizar molinos de piedra. Estos molinos presentan algunas ventajas:

✓ No provocan emulsiones.

✓ No hay riesgo de contaminación metálica.

✓ No se calienta la pasta.

- En los sistemas continuos de centrifugación se emplean molinos metálicos (de martillos, dentados, de discos, cilíndricos o de rodillos). Los rendimientos son altos, pero puede verse afectado el contenido en sustancias fenólicas de los aceites. Este método tiene algunas desventajas:

✓ Se pueden formar emulsiones difíciles de romper.

✓ Puede afectar a las características organolépticas del aceite.

El siguiente cuadro resume las características principales de estos dos métodos de molturación.

Tabla 1. Características principales de los métodos de molturación:

	PRESION	CENTIFUGACION
Molino	Molino de piedra	Molino metálico
Tª de la pasta de aceituna	18- 19ºC	27- 30ºC
Batido	10- 20 minutos	Mínimo 1 hora
Calentamiento en el batido	Bajo	Alto
Sabor	Más suave	Más amargo y fuerte

Suponemos temperatura ambiente de 14 o 15ºC.

De la molturación obtenemos la "pasta de aceitunas".

Extracción:

El aceite se separa de las otras fases de la pasta (líquida y sólida) por sistemas de:

- Presión.
- Centrifugación.
- Percolación.

Sistema de extracción del aceite de oliva por presión.

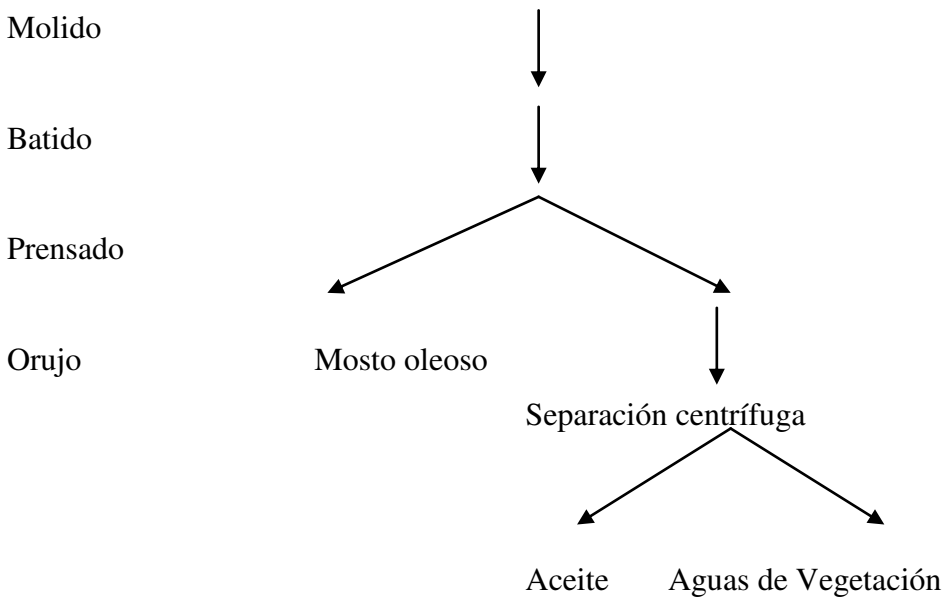
Tras prensar la pasta de aceitunas en condiciones adecuadas se obtiene:

Fase líquida: Aceite de oliva + Aguas de vegetación.

Fases sólidas.

La separación es efectiva gracias al efecto drenante de los capachos y de los fragmentos de los huesos de aceitunas.

PRESIÓN SIMPLE



En algunas almazaras aún se realizan dos prensados. Tras la primera prensada, el orujo se vuelve a moler en molino de piedra y se prensa de nuevo a mayor presión. El aceite segundo es de un color verde oscuro.

- Ventajas del sistema de prensado:

- ✓ Inversión reducida.
- ✓ Maquinaria simple y fiable.
- ✓ El orujo tendrá un bajo contenido en humedad.
- ✓ El agua de vegetación se obtiene en poca cantidad y tiene poco aceite.
- ❑ Desventajas:
- ✓ La instalación requiere mucho espacio.
- ✓ Los capachos tienen riesgo de contaminación.
- ✓ El proceso es discontinuo.
- ✓ Requiere mucha mano de obra.

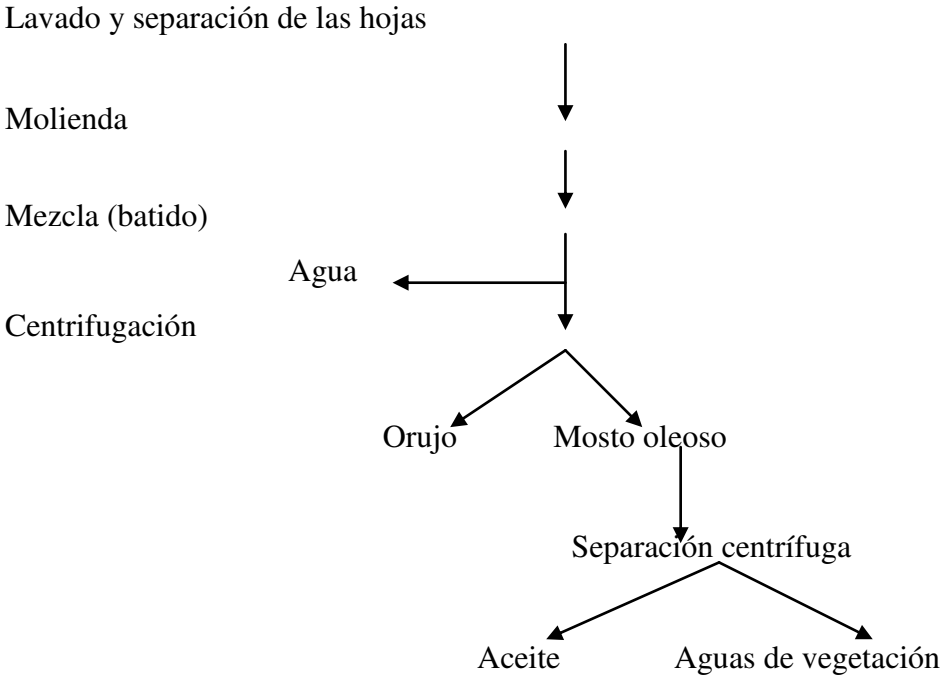
- ❑ Se obtendrán muy buenos resultados siempre y cuando:
- ✓ El molino y la maquinaria estén perfectamente limpios.
- ✓ Las aceitunas de partida estén perfectamente sanas.
- ✓ Se eviten interrupciones en el proceso de producción.

Sistemas de extracción del aceite de oliva por centrifugación.

Después de muchos años de investigación, se encontró una solución a como extraer el aceite de aceitunas mediante la aplicación de una fuerza centrífuga: la respuesta eran unas máquinas que giraban a grandes velocidades.

El esquema básico de este método de extracción se resume de la siguiente manera:

CENTRIFUGACIÓN



En este método, la fase sólida se separa de las líquidas diluyendo la pasta de aceituna con agua templada

- Ventajas:
- ✓ La maquinaria ocupa poco espacio.
- ✓ Se necesita poca mano de obra.
- ✓ El proceso es semicontinuo y está automatizado.

- Desventajas:
- ✓ Los costes de inversión son altos.
- ✓ Se consume agua caliente.
- ✓ El orujo es muy húmedo.
- ✓ Produce muchas aguas de vegetación que contienen como media un porcentaje relativamente alto de aceite.

Desde el punto de vista de la calidad, la centrifugación ayuda a mejorar el aceite en áreas donde la producción es mediocre o pobre. En las zonas donde se produce un aceite de alta calidad, este método puede reducir el nivel de antioxidantes naturales presentes en el aceite, ya que ello depende de la duración de la etapa de batido y de la cantidad de agua caliente utilizada cuando se bombea la pasta al decantador o centrífuga horizontal.

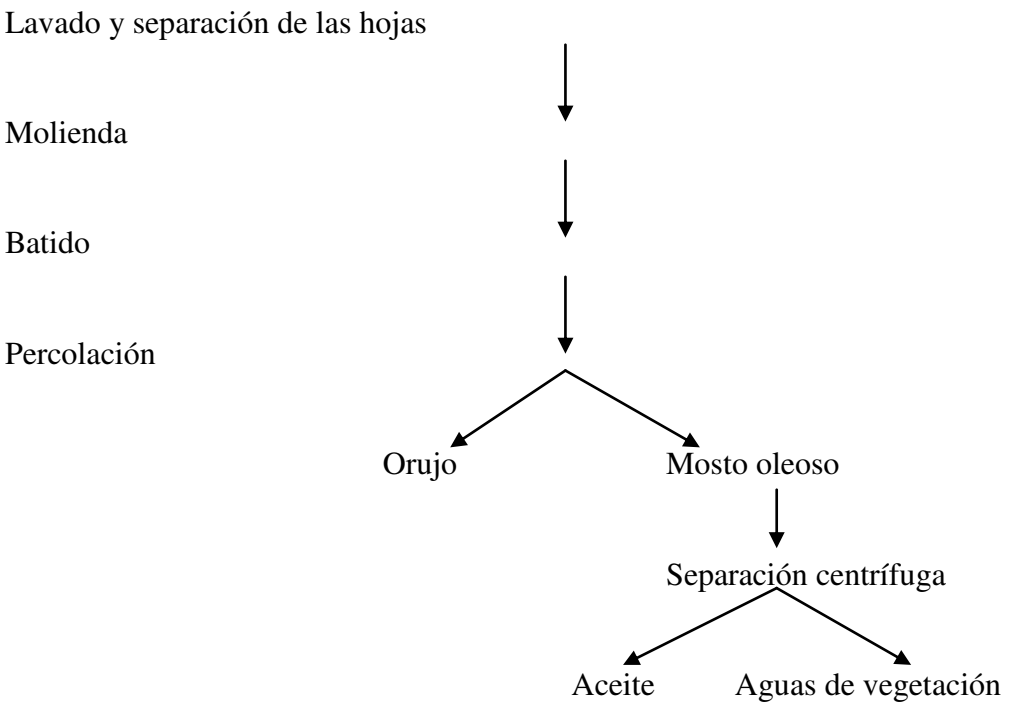
Sistema de extracción por percolación o filtración selectiva.

Se basa en el siguiente principio: se sumerge una placa de acero en la pasta de aceitunas, al retirarla estará impregnada de aceite debido a las diferencias en las tensiones superficiales de las fases líquidas en la pasta.

Hoy día se hace de modo continuo en una cuba semicilíndrica en cuyo fondo se coloca una rejilla de acero inoxidable. Unas láminas móviles penetran a través de las aberturas de la rejilla y se hunden lentamente en la pasta de aceituna. Al retirarlas, el aceite gotea de las cuchillas, por esto el proceso es conocido por percolación o goteo.

El esquema que resume el proceso es el siguiente:

PERCOLACIÓN



El aceite obtenido por percolación mantiene intactas sus características naturales, particularmente su contenido en polifenoles. Tengamos en cuenta que el proceso se realiza a temperatura ambiente, no se añade agua de dilución y no existe contaminación posible.

- Desventajas:
- ✓ No agota la pasta de aceitunas.
- ✓ El orujo es demasiado húmedo y tiene un contenido medio de aceite alto.

Se suelen paliar estas desventajas combinando la percolación con otro sistema de extracción. Generalmente se hace percolación + centrifugación.

El siguiente cuadro puede ilustrar sobre las características del aceite según el método de extracción usado:

Tabla 2. Características de los aceites según el método de extracción:

	PRESION	CENTRIFUGACION	PERCOLACION
Acidez %	0.18-0.28	0.16-0.28	0.20-0.27
Índice de peróxidos (meq O_2/Kg)	2.8-5.5	4.0- 6.3	3.9-5.3
Polifenoles totales (mg/l como ácido Gálico)	111-197	87-158	103-185
Pigmentos. Clorofila ppm	3.2-8.1	6.5-13.7	5.7-18.5
Prueba panel	6.2-7.4	6.7-7.2	6.7-7.2

II.3.4. INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS SOBRE LA CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

No hay diferencias significativas en la acidez libre, en el índice de peróxidos ni en la evaluación organoléptica.

Se observan diferencias significativas en el contenido en antioxidantes naturales y en el contenido de pigmentos de clorofila.

El menor contenido en antioxidantes naturales en el aceite obtenido por centrifugación es debido a que el agua que se utiliza para diluir la pasta de aceituna disuelve parte de los antioxidantes (polifenoles) del aceite. El tiempo de inducción que está relacionado con la resistencia a la autooxidación es por tanto más corto.

El contenido de pigmentos de clorofila es mayor en el aceite obtenido por centrifugación ya que con este sistema se suele utilizar un molino metálico para triturar las aceitunas, consiguiendo que se suelte más clorofila.

El sistema utilizado para procesar las aceitunas también afecta al contenido de varias sustancias que caracterizan el aroma de los aceites.

Por presión, los aceites tienen un mayor contenido de n-octano; 2 metil-1-propanol; 3 metil-1-butanol y ácido acético, en comparación con el sistema de centrifugación. Estas sustancias que se forman por descomposición de hidroperóxidos y por la fermentación

que se desarrolla en la pasta de aceite que queda en los capachos, son los responsables de defectos organolépticos conocidos como “avinado” y sabor a “moho”.

II.3.5. COADYUVANTES UTILZADOS EN LA EXTRACCION

Ayudan a aflojar la estructura celular y afectan a las propiedades físico-mecánicas de la pasta, con lo cual se facilita la separación del aceite.

Se suelen utilizar enzimas en forma líquida con alta actividad pectolítica. Su uso puede aumentar el contenido en antioxidantes naturales con lo cual se favorece su mejor conservación. Esta técnica parece no influir sobre la acidez y el índice de peróxidos.

También se usa polvo de talco micronizado que ayuda a romper la emulsión aceite-agua.

Normalmente los coadyuvantes utilizados no afectan a la composición de aceite (ácidos grasos, esteroles y alcoholes).

II.4. EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE ORUJO

Se hace por disolventes. Necesita una preparación previa que consiste en una molienda grosera y un secado del orujo molido.

Antes, veamos las diferencias del orujo obtenido de las aceitunas por los sistemas de presión y centrifugación:

Tabla 3. Características del orujo obtenido por presión y centrifugación.

	PRESION	CENTRIFUGACION
Cantidad (Kg/100Kg de aceitunas)	30-40	45-55
Humedad (%)	24-30	40-55
Aceite (%)	5.5- 8.0	3.0-5.0

El disolvente que con más asiduidad se utiliza es el hexano. También puede utilizarse el cloruro de etileno. Ambos son muy tóxicos con lo que es necesario su total eliminación, en teoría el calentamiento lo logra no obstante, en la práctica pueden

quedar restos de estos disolventes. Además, las altas temperaturas alcanzadas inciden en pérdidas de sustancias nutritivas.

Como consecuencia de esta operación obtendremos "Aceite de orujo crudo".

II.4.1. REFINACIÓN DEL ACEITE DE ORUJO

El aceite de orujo sin refinar es de un color verde oscuro; tiene una acidez media alta (dependiendo del grado de fermentación sufrido) y contiene todas las impurezas extraídas por el disolvente. Por lo tanto, para hacer que sea comestible tiene que ser sometido a:

- Desacidificado
- Blanqueado
- Desodorizado

Refinación alcalina:

Hay que seguir tres pasos:

- El aceite de orujo es calentado a 80-90ºC, se le añade ácido fosfórico (0.05-0.1%), de este modo se mantiene de 5 a 10 minutos. Con ello conseguimos un ligero *desgomado*.
- Posteriormente se le añade una solución de sosa al 20- 30%, así llevamos a cabo la *neutralización*.
- El último paso consiste en una *centrifugación* separando así las pastas de neutralización y gomas del aceite neutralizado (este aceite tendrá un bajo índice de acidez)

Si a esas pastas y gomas separadas les añadimos ácido sulfúrico concentrado podemos obtener ácidos grasos libres.

Winterización del aceite:

- Procedemos a enfriar el aceite hasta unos 5 o 10ºC. En estas condiciones agitamos lentamente durante unas 4 horas (tiene como objeto facilitar la formación de cristales de cera).
- Seguimos agitando lentamente esta vez tras añadir un 5% de agua y a temperatura ambiente.
- Se calienta la mezcla a 12 o 15ºC.

Comienza a separase la fase aceitosa de la acuosa (donde van las gomas) y de la sólida (que llevará las ceras).

- La masa se calienta a 20- 25ºC: se reduce así la viscosidad; se licúan los cristales de aceite producidos en la fase de enfriamiento.
- La mezcla de aceite y agua se lleva a una centrífuga vertical que separa la fase acuosa (ceras), del aceite neutralizado y *descerado*.
- A este aceite se le añade agua caliente, se lleva a una centrífuga de lavado, con lo que eliminamos las impurezas residuales y los jabones.

Decoloración:

- El aceite winterizado se lleva a 90ºC y después a un reactor sellado al vacío (eliminamos el agua residual).
- En el reactor a presión atmosférica se le añaden las tierras blanqueantes (2-6%).
- Se transfiere la mezcla otra vez al reactor sellado al vacío, a una temperatura de 80-90ºC, y se agita la mezcla durante 20 o 30 minutos.

  La clorofila se adsorbe sobre la superficie de las tierras decolorantes.

  - Por último, se hace una filtración para separar las tierras del aceite.

Efectos:

- ✓ Conjugación de los dobles enlaces de los ácidos grasos.
- ✓ Formación de isómeros trans.
- ✓ Ligero aumento de la acidez del aceite (causado por la acidez de las tierras activadas).
- ✓ Retienen también vitaminas como los tocoferoles (esto en el aceite de oliva).

Desodorización:

Consiste en eliminar los componentes volátiles que dan un olor indeseable.

- Se realiza en un reactor a 200 o 230ºC y a una presión de 1 a 3 mbar (mediante la inyección directa de vapor). Se mantiene en estas circunstancias de 2 a 3 horas.
- El aceite desodorizado se enfría a 25ºC y se pone en depósitos bajo nitrógeno.

(En los aceites de oliva sólo suele hacerse cuando son viejos).

II.5. TRATAMIENTO Y MODIFICACIONES DEL ACEITE DE OLIVA

II.5.1.REFINACIÓN:

Como muchos aceites vegetales, las formas no comestibles del aceite de oliva se neutralizan, blanquean y desodorizan para obtener un material graso blando que normalmente se mezcla con aceite natural.

El proceso industrial de refinación se debe considerar como una forma de recuperar un producto para darle un valor comercial, aunque **no conserve todas las características originales.**

Hay tres factores que determinan si un aceite es o no adecuado al consumo:

- Acidez.
- Aroma.
- Sabor.

En un proceso ideal de refinación se busca que las estructuras de los triglicéridos permanezcan inalteradas y también minimizar las alteraciones de importancia que se puedan producir en la configuración de los ácidos grasos, evitando pérdidas de tocoferoles. Sin embargo, esas pérdidas son inevitables: por lo tanto, la adición de alfa-tocoferol al aceite de oliva refinado y al orujo es una práctica recomendada.

II.5.2. MODIFICACIONES DEL ACEITE DE OLIVA

Endurecimiento: El aceite de oliva es demasiado valioso para ser endurecido. Incluso el lampante tiene un precio superior al de semillas. Sólo pequeñas cantidades de aceite de oliva no comestible son neutralizadas, decoloradas e hidrogenadas cuando hay un exceso de materia prima.

Interesterificación: El aceite de oliva se ha combinado con aceites de semillas altamente hidrogenados a nivel de planta piloto. Del producto de la interesterificación se ha obtenido una grasa parecida a la mantequilla de cacao.

II.5.3. CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE OLIVA DEBIDOS A SUS TRATAMIENTOS.

Conjugación: Debida al blanqueo con tierras activadas.

Formación de isómeros geométricos: Se encuentran porcentajes altos en aceites decolorados y desodorizados a altas temperaturas.

Hidrocarburos: Escualeno. El procesado del aceite de oliva provoca una reducción significativa del escualeno. Las pérdidas ocurren durante la desodorización y el blanqueado. Esta pérdida suele ir acompañada de la formación de isómeros del escualeno.

Esteroles: Pérdidas de esteroles y formación de hidrocarburos esteroides: Los esteroles se pierden en la neutralización fundamentalmente, pero también en la decoloración y desodorización.

Una modificación importante en la molécula de esterol es la formación de hidrocarburos esteroides. Ejemplo: estigmasta-3,5-dieno (se encuentra sólo en los aceites refinados).

Alcoholes y ceras: Las ceras son bastante estables. La concentración de alcoholes grasos aumenta bastante en la neutralización.

Triglicéridos: Una desodorización prolongada a alta temperatura puede provocar el reordenamiento de los ácidos grasos en las posiciones 1, 2, 3 de la molécula del glicerol, y un aumento de los ácidos grasos saturados en la posición 2. Estas modificaciones se deben evitar en los aceites de oliva genuinos.

Otros constituyentes: Otros constituyentes menores se ven reducidos de modo drástico o desaparecen completamente en las diversas etapas de refinación. Son pigmentos, fosfolípidos, fenoles, componentes aromáticos, contaminantes metálicos, H.A.P. y residuos de insecticidas.

II.6. ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DEL ACEITE DE OLIVA

II.6.1. ALMACENAMIENTO

Si no se toman precauciones específicas para evitar su deterioro, el almacenamiento puede provocar:

- Aumento de acidez (lipasa).

- Enranciamiento (oxidación).
- Cambios de sabor y de aroma.

Las medidas que han de tomarse son las siguientes:

- Depósitos impermeables al aceite, de interior inerte (acero inoxidable).
- Proteger el aceite de la luz.
- Proteger el aceite de las fluctuaciones de temperatura por encima de 15ºC.

II.6.2. ENVASADO

Los envases deben cumplir:

- Impermeables a las grasas.
- Impermeables a los gases.
- Protección frente a la luz.

Se sabe que el PVC es capaz de dejar pasar el oxígeno, y que las botellas de vidrio ofrecen mayor protección contra la oxidación que las de plástico.

Estándares del Consejo Oleico Internacional:

Los aceites de orujo y de oliva dedicados al comercio deben envasarse en contenedores que garanticen las normas de higiene alimentaria:

a) Depósitos contenedores o cubas que permitan el transporte a granel del aceite de oliva y orujo.
b) Barriles metálicos en buenas condiciones, herméticamente cerrados y recubiertos interiormente por un barniz adecuado.
c) Botes litografiados, nuevos, herméticamente cerrados y recubiertos interiormente por un barniz adecuado.
d) Garrafas y botellas de cristal hechas con materiales macromoleculares adecuados.

II.6.3. ETIQUETADO

Debe contener:

- Designación específica del producto contenido.

El aceite se designará como aceite de oliva virgen extra, aceite de oliva virgen o aceite de oliva virgen ordinario (natural), aceite de oliva refinado o aceite de oliva (con el etiquetado opcional de “puro” o “100% puro”).

El aceite de oliva de orujo se designará como aceite de orujo refinado o aceite de orujo de aceitunas.

- Se declarará en la etiqueta la acidez libre expresada en oleico.
- El contenido neto se declarará en peso o en volumen, en el S.I.
- Se declarará el nombre del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor.
- Se declarará el nombre del país de origen.
- Se indicarán las fuentes o denominaciones de origen.
- El fabricante y el lote de fabricación deben ir identificados con facilidad mediante un código marcado de forma permanente.
- La fecha de envasado debe ir indicada por el mes y el año.
- Fecha de duración mínima (precedida de las palabras "mejor antes de finalizar el periodo") vendrá declarada por el mes y el año. El periodo de duración no excederá de 12 meses después de la fecha de envasado, sin embargo, se puede ampliar a 18 meses para aceites envasados en contenedores metálicos.
- Cualquier condición especial de almacenamiento se indicará en la etiqueta si la validez de la fecha de duración mínima depende de ello.

Existen unas recomendaciones de etiquetado nutricional de la Food and Drug Administration.

II.7.CAMBIOS PRODUCIDOS EN EL ACEITE DE OLIVA POR LA ACCIÓN ENZIMÁTICA Y POR EL FENÓMENO DE OXIDACIÓN

Cambios enzimáticos: Provocan liberación de ácidos grasos por las enzimas lipolíticas.

Una buena práctica de fabricación debe tratar de evitar las condiciones que favorecen la actividad enzimática:

- Recogida de las aceitunas con cuidado.
- Minimizar daños mecánicos.
- Prevenir fermentaciones y crecimiento de mohos en las aceitunas.

- La temperatura de la pasta de aceituna, del aceite y del agua del proceso no debe ser superior a los 35ºC.
- El tiempo de batido no debe ser superior a los 90 minutos.
- Cuidar el almacenamiento.

Autooxidación: Se trata de la reacción entre los lípidos y el oxígeno catalizada por la luz y los metales pesados. Es una reacción en cadena de radicales libres. Se originan compuestos que afectan a la estabilidad del aceite y sus características organolépticas.

El aumento del enranciamiento está asociado con la presencia de ciertos productos de oxidación, como el 2-pentenal, hexanal, 2-octenal, 2-heptanal...

II.8. ACEITE DE OLIVA TURBIO

El aceite de oliva virgen se produce en forma de una emulsión o dispersión que puede persistir durante varios meses antes de que se produzca de forma completa un depósito de residuos de color marrón.

Existe a pesar de todo un mercado que resurge para el aceite de oliva virgen turbio, que algunos consumidores consideran más natural o no muy procesado. Los aceites turbios o velados tienen periodos de inducción más largos que los aceites filtrados. Ello indica que el material en suspensión-dispersión que enturbia el aceite de oliva virgen extra, juega un papel estabilizador importante contra el aumento de acidez.

La naturaleza química del residuo depositado no se conoce completamente. Se ha detectado una proteína mezclada con fenoles polimerizados.

II.9.ADULTERACIONES DEL ACEITE DE OLIVA

El aceite de oliva tiene una posición privilegiada entre los aceites comestibles por su delicado flavor, estabilidad y beneficios para la salud.

En la actualidad sólo parecen posibles las adulteraciones más sofisticadas, que necesitan buenos equipos y conocimientos técnicos.

Los adulterantes son: aceites de semillas, aceite de orujo de oliva, productos sintéticos que se preparan a partir de ácidos grasos procedentes del propio aceite de oliva (se recuperan de subproductos del proceso de refinación), aceites ácidos de alto contenido en oleico (aceite de avellanas, aceite de girasol, oleína de palma), que se desesterolizan por refinación fuerte.

Otros adulterantes posibles son:

Aceites de oliva de menor calidad, cuyos ácidos grasos libres son eliminados por medios simples tales como el "lavado" del aceite con agua alcalina.

Aceites desodorizados "suavemente" (la desodorización suave del aceite de oliva virgen está prohibida)

La determinación de las características físicas y químicas, para detectar adulteraciones tiene un carácter limitado, ya que actualmente es fácil preparar mezclas fraudulentas que tienen características típicas del aceite de oliva.

II.10. CONTROL DE CALIDAD Y CARACTERIZACION SENSORIAL DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

El análisis sensorial según Peri y Rastelli (1994) no puede ser usado como una herramienta legal para la evaluación de la calidad o la determinación del origen de los aceites de oliva virgen o extra virgen. Se recomienda su uso sólo en caso de que se requiera poner de manifiesto la ausencia de defectos.

Los atributos de calidad del aceite de oliva virgen se pueden agrupar en tres categorías:

- Analíticos.
- De pureza.
- Organolépticos.

Atributos analíticos:

Son parámetros que, aunque el consumidor no detecte, son medibles y permiten evaluar las características químicas del producto.

Atributos de pureza:

Se los confiere su cualidad de producto genuino, sin mezcla de ninguna sustancia que le haga perder valor o le comunique cualidades perjudiciales.

Atributos organolépticos:

Son aquellos que incluyen todos los factores detectables por los órganos de los sentidos: gusto, oído, olfato, vista y tacto.

Las características mínimas de calidad de nuestra legislación vigente incluyen: aspecto, olor sabor, y color.

Los valores y aromas que se suelen detectar en los aceites de oliva virgen se definen entre otros, por los siguientes descriptores: alpechín, amargo, apagado, atrojado, avinado, basto, borras o turbios, dulce, esparto, fragante, frutado, frutado fuerte, frutado maduro, grasa de máquina, gusano, hierba, hojas verde- amargo, moho-humedad, orujo, rancio, tierra.

Los factores que influyen en la calidad organoléptica se pueden resumir:

- Factores agronómicos.
- Procesos de elaboración.
- Factores del proceso de maduración-conservación.
- Proceso de envasado.

Factores agronómicos:

Son todos aquellos que pueden afectar a la aceituna hasta su llegada a la almazara. La poda o el riego no afectan directamente la calidad del aceite, no así la fecha de recolección y en consecuencia el grado de madurez. La recolección y el transporte deben realizarse sin que se produzcan roturas en la aceituna.

Procesos de elaboración: Suele ser donde se produce generalmente la rotura del círculo de calidad. De modo somero podemos decir que a medida que se refuerzan las condiciones extractivas aumenta la intensidad del color; las cualidades del sabor y el olor son mermadas, y va desapareciendo la suavidad natural del aceite.

Factores del proceso de maduración / conservación: El aceite de oliva recién obtenido es un producto “vivo”. Durante la conservación y hasta el envasado, resulta indispensable evitar cualquier tipo de fermentación, con las consiguientes pérdidas de sus características organolépticas genuinas.

Proceso de envasado: La calidad debe mantenerse hasta su consumo lo que supone el uso del envase adecuado.

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA: Aspecto, color, olor y sabor.

ASPECTO:

La legislación vigente define del siguiente modo un buen aceite de oliva:

"Se considera de aspecto correcto cuando sometida la muestra de aceite, durante 24 horas, a una Tª de 20ºC (± 2ºC), se observa homogénea, limpia y transparente."

COLOR:

Debido a la importancia del mismo a la hora de la elección del aceite de oliva por el consumidor, recientemente se está debatiendo la inclusión del mismo en las normas comerciales de calidad. La normativa vigente en cuanto a la identificación y clasificación de los aceites vírgenes por su color es un tanto ambigua.

AROMA, SABOR Y FLAVOR:

Se define flavor como el conjunto de las propiedades olfativas y gustativas que se perciben durante la degustación y que puede estar influenciada por las propiedades táctiles, térmicas, dolorosas e incluso por efectos cinestésicos.

El estudio de los aromas requiere investigar conjuntamente y con igual énfasis su composición química y su análisis sensorial.

II.11. COMPOSICION DEL ACEITE DE OLIVA

La información sobre la composición química del aceite de oliva permite conocer su potencialidad biológica como nutriente y sus características generales que lo hacen más o menos apto para el consumidor.

En general podemos dividir los componentes químicos en dos grandes grupos:

Uno de ellos, el mayoritario, sería la fracción **saponificable** (constituida por triglicéridos y ácidos grasos libres). El otro grupo, en menor proporción, constituye el **insaponificable** (terpenos y componentes esteroídicos).

ÁCIDOS GRASOS:

Podemos considerar el aceite de oliva como un aceite rico en ácidos grasos monoinsaturados (oleico) y con bajo contenido en poliinsaturados (linolénico y linoleico). Muchas veces el aceite de oliva ha sido atacado precisamente por su bajo aporte de ácidos grasos esenciales, sin embargo, cuando se calcula la ingesta de estos ácidos a través del consumo medio de aceite de oliva, se puede comprobar que se cubren las ingestas recomendadas.

Por supuesto la composición en ácidos grasos difiere de una muestra a otra dependiendo de la zona de producción. Influyen en este sentido: la latitud, condiciones climáticas, variedad, y grado de madurez.

Generalmente el oleico y el linoleico suelen estar esterificados en posición 2 de la glicerina.

TERPENOS: (insaponificable).

Tienen importancia desde el punto de vista biológico. Entre ellos se encuentra el *escualeno*, con un contenido mayor en el aceite de oliva que en los aceites de semillas.

Los *carotenos* constituyen el factor provitamina A del aceite, siendo responsables junto con las clorofilas de la coloración verde- amarilla de éste.

CLOROFILAS:

Además de su papel como pigmento tienen una importante función en la conservación. Actúan como peroxidantes en presencia de luz, mientras que en la oscuridad potencian la acción antioxidante de los compuestos fenólicos.

TOCOFEROLES:

De todos el más activo biológicamente es el alfa- tocoferol por su acción como vitamina E. El aceite es buena fuente de esta vitamina. Por su parte son más activos como antioxidantes los beta y gamma tocoferoles (minoritarios en el aceite).

ESTEROLES:

El beta-sitosterol es el mayoritario. Este compuesto interfiere competitivamente la absorción intestinal de colesterol. Aunque algunos aceites vegetales pueden contener colesterol, en muy pequeñas cantidades, el aceite de oliva no contiene.

FENOLES:

Influyen en la estabilidad del aceite frente a la oxidación. También influyen en las características organolépticas. Durante el proceso de refinamiento se pierden la mayor parte de éstos.

COMPUESTOS VOLÁTILES:

Responsables del aroma especial que tiene este aceite.

El aceite de oliva refinado pierde gran cantidad de los componentes de la fracción insaponificable. No se afecta sustancialmente el valor energético, pero sí incide de modo negativo en su valor biológico, que sólo el aceite de oliva virgen mantiene intacto.

El proceso de autooxidación es menor y más lento en el aceite de oliva por su menor contenido en poliinsaturados y mayor en monoinsaturados, y por no haber sufrido procesos de refinación que eliminan las sustancias con propiedades antioxidantes.

Precisamente todos estos procesos tecnológicos que deben sufrir los aceites de semillas para ser transformados en comestibles, son responsables no sólo de las pérdidas de sustancias nutritivas, sino también de la formación de componentes tales como derivados trans, radicales libres, ácidos grasos conjugados, peróxidos... responsables de efectos nocivos para el hombre.

II.12. EFECTOS FISIOLÓGICOS Y NUTRICIONALES DEL ACEITE DE OLIVA

1. A nivel gástrico:

Las grasas en general, y el aceite de oliva en particular, enlentecen el vaciamiento gástrico. Esto puede dar lugar:

- Sensación de saciedad.
- Se favorece la absorción de distintos nutrientes ya que el contenido gástrico alcanza el duodeno de forma gradual.

El aceite de oliva inhibe potentemente la secreción ácida gástrica, de ahí su uso en patologías como la hiperclorhidria y la úlcera gástrica.

Los estudios demuestran mayor efectividad de la lipasa pancreática y gástrica.

Efecto protector de las paredes gástricas.

Favorece y cura la atonía intestinal.

Acción colerética y colagoga.

Bothan y Boyd han demostrado que dietas ricas en aceite de oliva incrementan la excreción biliar de colesterol y estimulan la síntesis hepática de ácidos biliares, al compararlas con dietas ricas en aceite de maíz. (Hipocolesteromiante).

2. Aceite de oliva y metabolismo lipídico. Arterosclerosis y cardiopatía isquémica.

Para explicar la influencia beneficiosa atribuida a estos ácidos grasos monoinsaturados puede servir de ejemplo el experimento llevado a cabo por el doctor Jacotot en los años 1994 y 1995:

Se hizo en un grupo de monjes benedictinos de una media de edad de 55 años. El periodo experimental fue de dos etapas de 6 meses. En la primera los sujetos consumían una dieta que incluía, en la fracción grasa una mezcla de aceites vegetales (girasol, soja, cacahuete), en una cantidad de 45g. Durante la segunda fase, los monjes consumieron la misma dieta, sólo que los 45g de mezcla de aceites vegetales se sustituyeron con igual cantidad de aceite de oliva, rico en oleico. El contenido en grasas suponía un 25% de las calorías totales (2650 Kcal).

Los resultados fueron:

- ✓ Disminución de los niveles de colesterol total en igual magnitud en ambas dietas.
- ✓ En la dieta de aceite de oliva se observó una elevación significativa de los niveles de HDL-colesterol.

Con lo cual las conclusiones son claras:

El aceite de oliva disminuye la LDL, pero a diferencia de otros aceites vegetales es capaz de aumentar el "colesterol bueno".

3. **Otros beneficios atribuidos al aceite e oliva:**
   - Favorece el crecimiento y remineralización ósea.
   - Favorece la absorción de glucosa (importante en los diabéticos).
   - De elección frente al envejecimiento celular y sobre todo a nivel neuronal.

II.13.ALTERACIONES DE LAS PROPIEDADES DEL ACEITE DE OLIVA POR PROCESOS TÉRMICOS. UTILIZACIÓN CULINARIA

En los países mediterráneos, el aceite de oliva se consume aproximadamente en un 50% crudo y otro 50% sometido a procesos culinarios (frituras en su mayoría).

Hasta hace poco se mantenía que los alimentos fritos no eran fáciles de digerir y que posiblemente fueran tóxicos. Esta actitud era debida a una falta de información científica.

Las principales ventajas de esta técnica culinaria son:

- El tiempo de preparación del alimento es pequeño.
- Los alimentos fritos tienen una alta palatabilidad.
- El daño térmico ocasionado al freír el alimento es menor que el causado por otro método (relacionado con la ausencia de oxígeno).
- La costra crujiente es un factor de calidad de los alimentos fritos que incrementa su palatabilidad.
- Por las anteriores razones el proceso de fritura en baño de aceite es menos agresivo para el valor nutritivo de los alimentos fritos que otros procesos culinarios.
- Asimismo, la cantidad de grasa que se ingiere, y por tanto su valor calórico, es también menor en dichos procesos.

Los principales cambios que se pueden producir en el aceite por calentamiento son:

- Autooxidación: A Tª mayores de 100ºC.
- Polimerización: Cuando el calentamiento se hace entre 200 y 300ºC y en ausencia de oxígeno.

- Termooxidación: Cuando en presencia de oxígeno se calienta a 200ºC.

Estas alteraciones van a depender de varios factores:

✓ Tiempo de calentamiento.
✓ Temperatura.
✓ Presencia de agentes aceleradores de la oxidación.
✓ Composición de ácidos grasos y dentro de ésta el grado de insaturación y la posición en el triglicérido.

La autooxidación no se da en ácidos grasos saturados, en los monoinsaturados dicha reacción se manifiesta, aunque lentamente, mientras que los poliinsaturados se autooxidan rápidamente dando lugar a radicales libres.

Durante el proceso térmico también se puede dar hidrólisis con el consiguiente aumento de ácidos grasos libres que modifican el sabor de la grasa.

Por el calor las grasas sufren una modificación en su estructura química, si la temperatura es demasiado alta se ennegrece y se degrada formándose "acroleina" y derivados oxidados tóxicos. Por tanto, hay que tener en cuenta el punto crítico de cada grasa y no dejar que salga humo (consejo válido para todas las grasas).

La Acroleína tiene los siguientes efectos:

- Irritante de piel y mucosas.
- Puede favorecer procesos de bronquitis.
- Agente de dermatitis y conjuntivitis.
- Puede dar lugar a necrosis de tejidos.
- Inhibe el crecimiento celular.
- Inhibe la síntesis proteica.
- Inhibe la actividad de leucocitos.
- Alteraciones hepáticas.

En la fritura aparecen alrededor de 95 sustancias distintas responsables del aroma y sabor, pero también algunas son tóxicas.

El aceite de oliva, podemos **concluir** que:

❖ Es ideal para las frituras ya que sus cualidades físicas a penas se alteran con el calentamiento. Tiene un punto crítico elevado: 210ºC (superior a la temperatura ideal de fritura de alimentos: 180ºC).

- La estabilidad del aceite de oliva se mantiene incluso a temperaturas de fritura elevadas, al contrario de lo que sucede en los aceites de semillas, no sólo por la presencia de antioxidantes sino también por la riqueza en oleico.
- Algunas precauciones que permiten utilizar el aceite de oliva en frituras repetitivamente son:
  - Se aconseja filtrar el aceite después de usarlo y no mezclarlo con aceite nuevo.
  - Conservar al amparo de la humedad, calor, luz y aire.
- Una buena práctica de la fritura supone la formación de una costra superficial en el alimento que impide el paso de la grasa al interior del mismo. La consecuencia inmediata es el no aumento considerable en el valor calórico, además de evitar daño térmico al alimento y suponer un gasto mínimo de aceite en la fritura.

El Dr. Viola estudió los procesos de calentamiento en los que se rompen distintas grasas comestibles confirmando que los aceites ricos en ácidos grasos poliinsaturados se afectan negativamente por estos procesos, formándose diversos compuestos (radicales libres lipídicos, epóxidos, aldehido malónico...) que se sabe son responsables de:

- Lesiones de membranas y otros componentes celulares.
- Alquilación de ácidos nucleicos y proteínas.
- Pérdida de ácidos grasos esenciales.
- Necrosis.
- Cáncer y mutagénesis.

Sin embargo, este investigador afirma que cuando se calienta el aceite de oliva, en condiciones controladas, no se producen cambios estructurales ni efectos tóxicos dignos de mención.

III. ACEITES DE SEMILLAS

III.1. DEFINICIÓN

Es el obtenido por semillas oleaginosas autorizadas y sometidas a refinación completa para consumo humano. Las especies más usadas son la soja, el cacahuete, el girasol, germen de maíz, pepita de uva, de palmiste....

III.2. OBTENCIÓN DEL ACEITE DE SEMILLAS

Las semillas oleaginosas han de ser almacenadas en condiciones de humedad controladas, en torno al 5-7%. Con ello evitaremos el desarrollo de hongos, levaduras... La humedad no puede ser excesivamente baja ya que si no podrían formarse barros que impidieran posteriormente el paso de los disolventes.

Posteriormente habrá que hacer la limpieza, el descascarillado, deslinterado y laminado.

Hay que proceder al acondicionamiento de la semilla: Se trata con vapor de agua con objeto de romper las paredes celulares, así saldrán los lípidos en forma de gotitas. Una ventaja importante es que conseguimos romper enzimas del enranciamiento. Como principal inconveniente perdemos vitamina E y color.

Realizaremos la operación de prensado siempre y cuando la semilla posea un rendimiento en aceite del 25%. Si no es así se extrae directamente con disolventes orgánicos del tipo del hexano, tricloroetileno o bien benceno (siempre controlando metales pesados, residuos sólidos, etc).

Resultado de la extracción es una torta o "harina de extracción" muy utilizada como derivado proteico en la alimentación del ganado, y por otro lado tendremos el aceite bruto, que almacenaremos para el refinado posterior.

Refinado del aceite bruto: Igual que el anterior visto para el aceite de oliva. En este caso es importante el desgomado ya que los fosfolípidos que se extraen se usan como emulgentes (soja, girasol). La winterización es necesaria ya que de lo contrario aparecerán en el aceite características organolépticas desagradables. Estas moléculas obtenidas tienen elevado punto de fusión, generalmente se destinarán a la elaboración de embutidos, shortering...

III.3. DISTINTOS TIPOS DE ACEITES

1. Aceite de soja:

"Es el procedente de las semillas de soja (Glycine Soja), que haya sido sometida a una refinación completa." Su cáscara se va a usar para la obtención de fibra vegetal, del mismo modo la lecitina de soja es una línea importante del proceso. La harina que se

obtiene tras la extracción del aceite suele utilizarse bien cruda, bien tostada como fuente importante de proteínas.

Tiene un punto de humo alto, por lo que puede utilizarse en frituras.

Es rico en linoleico y tiene aproximadamente un 1% en linolénico.

Hidrogenada suele utilizarse para la obtención de margarinas.

2. Aceite de cacahuete:

"Es el procedente de la semilla de cacahuete (Arachis Hypogaea). Este aceite podrá emplearse virgen o refinado, siempre que cumpla las condiciones establecidas para los aceites comestibles".

Se trata de un aceite de calidad bastante buena. Es rico en oleico y en linoleico, especialmente importante es su riqueza en aráquico y behénico (dos ácidos grasos saturados).

Se puede utilizar en platos fríos, pero si se calienta no pierde muchas de sus propiedades.

La harina de cacahuete tostada y mezclada con aceite de cacahuete constituyen una crema muy consumida en EEUU.

3. Aceite de girasol:

"Es el obtenido de las semillas de girasol cultivado (Helianthus annus). El destinado a la alimentación deberá ser sometido a una refinación completa". En este caso se suele hacer un prensado obteniéndose un "aceite de prensas" y una extracción por disolventes a la torta, consiguiendo el "aceite de extracción".

Destaca su riqueza en oleico y sobre todo en linoleico. Se consume bastante directamente, aunque una gran parte es sometido a hidrogenación para la obtención de margarinas. Cabe destacar su aplicación en ensaladas.

4. Aceite de algodón:

"Es el procedente de las semillas del algodonero cultivado (Gen. Gossypium). El destinado a la alimentación deberá ser sometido a refinación completa". Generalmente no se consume directamente, sino que se utiliza para la obtención de otras grasas. Hasta hace poco tiempo sólo se utilizaba en la industria como combustible.

Puede utilizarse para crudo en ensaladas, o bien procesado en margarinas y helados. Tal como se obtiene contiene un pigmento tóxico de color amarillo, llamado gossipol que le comunica una sabor fuerte y picante.

Tiene una composición que se caracteriza por su riqueza en linoleico.

Debido al intenso proceso de refinado al que se somete este aceite resulta bastante insípido, inodoro e incoloro.

5. Aceite de colza:

Se obtiene de las semillas de la Brassica campestris y otras especies del mismo género. Suele utilizarse en crudo y también en salsas y margarinas. Tiene un ácido graso de cadena larga llamado ácido erúcico que resulta tóxico a nivel pulmonar e incluso hepático, pudiendo producir incluso la muerte. Por ello es obligatorio su refinado con lo que apenas tiene sabor.

6. Aceite de pepita de uva:

Obtenido de las pepitas del fruto de la Vitis vinífera. Su extracción tiene un rendimiento muy bajo, no obstante, tiene un sabor muy suave y agradable. Suele utilizarse en crudo, cuando se emplee en frituras no debe calentarse a más de 170ºC.

Es muy rico en linoleico.

7. Aceite de germen de maíz:

Se obtiene del germen de los granos de la especie Zea mays. Suele utilizarse en crudo, para aliñar ensaladas, y cocinado en diversos guisos.

No debe usarse para freír debido a que se descompone muy fácilmente. Procesado es un ingrediente de muchas margarinas. Sólo se comercializa refinado.

8. Aceite de palma:

La pulpa produce un aceite de color anaranjado de consistencia semisólida (manteca de palma), mientras que la semilla produce un aceite de color amarillo pálido. La especie vegetal de la que proceden es Elaeis guineensis. El aceite de palmiste se está usando mucho en pastelería como sustitutivo del cacao. Tiene una alta presencia de ácidos grasos saturados de ahí su consistencia. En la industria agroalimentaria se está usando como ingrediente de margarinas, salsas y productos de bollería industrial.

9. Aceite de nuez:

Se obtiene de las semillas de Juglans regia. Se utiliza en crudo para aliñar ensaladas. Es el aceite más rico en ácido linolénico (ϖ-3). Se oxida y se enrancia con muchísima facilidad. En Francia se usa mucho para ensaladas calientes y en pasteles.

10. Aceite de adormidera:

Es el obtenido de las semillas de Papaver somniferum. Se consume en crudo, generalmente en platos fríos como ensaladas. Tiene un sabor muy delicado.

11. Aceite de sésamo:

La parte usada es la semilla del Sesamum indicum. Es ideal para usarse crudo en ensaladas y aliños. Es un aceite de sabor discreto que recuerda el de las nueces. Contiene aproximadamente igual proporción de ácido oleico que de linoleico. Contiene un antioxidante natural conocido como sesamol, que lo hace muy estable y resistente a la oxidación.

12. Aceite de germen de trigo:

Es el obtenido del germen del grano de Triticum aestivum. Es utilizado en crudo. Sólo se comercializa refinado con lo que pierde su alto valor en vitamina E.

13. Aceite de cártamo:

Procede de las semillas de Carthamus tinctorius. Debe usarse siempre refinado. Se enrancia con mucha facilidad por lo que debe conservarse bien protegido del aire. Se consume en crudo para ensaladas y aliños, y procesado en margarinas y salsas.

14. Otros aceites son :

Aceite de lino:

Que contiene una elevada proporción en linoleico. Su sabor es áspero e intenso con lo que combina bien en ensaladas fuertes. Para suavizarlo se pueden usar otros aceites de sabor más discreto.

Aceite de avellana:

Aroma suave y delicado muy adecuado para ensaladas y bollería.

Aceite de cardo:

Sus semillas dan un aceite muy suave y rico en ácidos grasos insaturados.

Aceite de hayucos:

Hoy día este aceite aromático se ha convertido en una rareza por el enorme trabajo de la cosecha. Su color es dorado, se oxida relativamente despacio y tiene un sabor extraordinario.

Bourrasol:

Se trata de una mezcla de aceite de girasol con 6% de germen de trigo y 6% de aceite de borraja. Se utiliza para dieta cruda, mayonesas y salsas frías.

IV. MANTECAS VEGETALES

ENTRE ELLAS DESTACAMOS:

1. Manteca de coco:

Procede de la pulpa blanca que hay en el interior de la semilla de Cocos nucífera. Esta pulpa es conocida como Copra. Es muy rica en ácidos grasos saturados, por lo que a temperatura ambiente resulta poco fluida y casi siempre semisólida.

Se utiliza en salsas, frituras, en confitería y en margarinas. La gran cantidad de ácidos grasos de cadena corta que tiene le confieren su olor y sabor. La masa desecada se llama "la Kopra". Se caracteriza por su color blanco o marfil, y por ser insípida o de sabor suave característico.

2. Manteca de palma:

Obtenida del pericarpio del fruto de la palma. Su color amarillo bastante intenso se corrige mediante refinación. Se usa para margarinas y masas grasas.

3. Manteca de cacao:

Es el extracto graso que se obtiene por la presión del cacao descascarillado o de la pasta de cacao. Casi todos sus triglicéridos son muy parecidos lo que hace que funda y solidifique a temperaturas muy próximas. Se intentan crear sucedáneos del cacao y de su manteca. Es especialmente utilizada en confitería.

V. GRASAS ANIMALES

"Son las obtenidas por distintos procedimientos a partir de distintos depósitos adiposos de determinados animales en perfecto estado sanitario."

Podemos clasificarlas en :

A. Procedentes de animales terrestres:

- ✓ Mantequilla
- ✓ Manteca
- ✓ Sebo

B. Procedentes de animales marinos:

- ✓ Aceites de pescados. (Ver tema de pescados y mariscos)

MANTEQUILLA:

Es la emulsión de fase externa oleosa obtenida a partir de la leche por procedimientos mecánicos. (Ver tema de derivados lácteos).

MANTECAS:

Se obtienen de la grasa que rodea las vísceras del cerdo. Se trata de una grasa rica en oleico y tiene importante proporción de palmítico y esteárico. La manteca de cerdo cristaliza dando cristales muy grandes por ello no se puede usar en margarinas. En la industria se recurre a la transesterificación para solventar el problema. Se suelen clasificar según la región anatómica de procedencia, métodos de preparación y calidad comercial:

- Manteca en rama o en pella: Es la grasa que recubre los riñones del cerdo. Se extrae directamente del animal. Fluye espontáneamente.
- Manteca fundida: Se obtiene calentando las grasas del cerdo a una temperatura máxima de 80ºC, posteriormente se deposita en moldes de los que tomará la forma al enfriarse.
- Manteca al vapor: Procedente de trozos de grasa recogida en el despiece y recortes, sometidos a la acción directa del vapor de agua.

SEBOS:

Se llama sebo al producto obtenido por fusión de las grasas de depósito del ganado vacuno. Si procede de ganado ovino o caprino tendrá que designarse con el apelativo de la especie de procedencia.

Sus ácidos grasos mayoritarios son el esteárico y palmítico. Se suele utilizar en la elaboración de margarinas y otras grasas. Así también es frecuente su uso en fabricación de velas.

VI. GRASAS ARTIFICIALES

Por definición son aquellas sometidas a un proceso tecnológico que modifica alguna de sus características. Podemos hacer la siguiente clasificación:

- Grasas hidrogenadas.
- Grasas transesterificadas.
- Margarinas y similares.
- Grasas sintéticas.

VI.1. GRASAS HIDROGENADAS

"Se consideran grasas hidrogenadas alimenticias las obtenidas por saturación selectiva de las grasas naturales comestibles, por hidrogenación catalítica, refinación y eliminación completa del catalizador utilizado.

Llevarán la denominación de aceite o grasa de origen seguido de la palabra hidrogenado (...) Las grasas hidrogenadas alimenticias se utilizarán exclusivamente para la elaboración de grasas transformadas."

La hidrogenación de las grasas persigue dos objetivos:

- Aumentar la solidez de la grasa.
- Aumentar la resistencia a la oxidación.

En el proceso se originan de un 10 a un 15% de ácidos grasos trans.

Según el tipo de grasa que se quiera obtener se fuerza más o menos la reacción, esto lo consigo aumentando la temperatura o incrementando la presión del hidrógeno.

Se suele partir de aceites vegetales secos, ya que el agua modifica el catalizador. Como catalizador se utiliza el niquel o si se trata de hidrogenaciones más selectivas se

recurre al cromo-tricarbonilo. Pararemos la reacción, llegado el índice de saturación elegido, simplemente enfriando. Por último, hay que retirar el catalizador mediante filtración.

Ventajas de la hidrogenación:

- Aumenta el punto de fusión de las grasas.
- Evita el enranciamiento.
- Se consiguen grasas artificiales que no reconoce el organismo con lo cual no se metabolizan. Pueden utilizarse en productos "light".

Inconvenientes:

- Se destruyen sustancias orgánicas insaturadas: carotenos, vitamina A...
- Perdemos las características originales de sabor y olor de la grasa original.

VI.2. GRASAS TRANSESTERIFICADAS

Se cambian los ácidos grasos de posición en la molécula de la glicerina.

Existen dos posibilidades: que este proceso se dé dentro de la misma molécula, o que se dé entre moléculas (intra e interesterificación respectivamente).

El proceso requiere altas temperaturas y un catalizador que suele ser un metal o un éster de un alcohol con ese metal.

La transesterificación al azar se suele practicar en mantecas de origen animal con el objetivo de disminuir el contenido de palmítico en posición 2 del triglicérido y por tanto mejorar las condiciones de refrigeración.

Esta técnica se está utilizando para la obtención de "shortering" de uso en pastelería.

VI.3. MARGARINAS

"Es un alimento en forma de emulsión líquida o plástica, principalmente de grasas y aceites comestibles que no proceden de la leche o sólo proceden de ella parcialmente."

El producto deberá reunir una serie de características que vendrán descritas en el código alimentario (humedad, ácidos grasos esenciales, acidez...)

Las materias primas son:

- ✓ Aceites y grasas comestibles.
- ✓ Agua potable.
- ✓ Leche natural o sus productos.
- ✓ Emulgentes incluidos en las listas positivas.

Nota: El contenido máximo de grasa procedente de la leche en el producto terminado no debe exceder el 10%.

Se le podrán añadir:

- ✓ Colorantes
- ✓ Vitaminas.
- ✓ Conservadores.
- ✓ Antioxidantes.
- ✓ Aromas permitidos.
- ✓ Sal comestible (en cantidad inferior al 1%, expresada en cloruro sódico)

Es obligatorio añadir una sustancia que sea fácilmente determinada para evitar adulteraciones, normalmente se pone fécula o aceite de sésamo.

CLASIFICACIÓN:

A. Margarina casera:

i. **Producto estándar**: por lo menos el 50% de la grasa es de origen vegetal, el resto es grasa animal.

ii. **Margarina vegetal:** por lo menos el 98% de la grasa es grasa vegetal y al menos el 15% es ácido linoleico.

iii. **Margarina rica en ácido linoleico**: por lo menos el 30 % es ácido linoleico, el resto como la margarina vegetal.

Nota: Todas ellas tendrán consistencia firme a 20ºC, podrán extenderse a 5ºC y funden en boca.

B. Margarina semigrasa:

Son las "minarinas". Se caracterizan por su bajo contenido en grasas y por tanto su disminución calórica. No es apropiada para cocinar. La mitad del contenido es grasa que no procede fundamentalmente de la leche.

C. Margarina par fundir:

Prácticamente exenta de agua, consistencia blanda por existencia de grandes cristales de triglicéridos unidos a una estructura granulosa. Utilización culinaria.

D. Tipos especiales para el procesado industrial:

i. **Margarina para panadería**: fuertemente aromatizada con sustancias termoestables que participan en el producto horneado. Principalmente TG de punto de fusión medio.

ii. **Margarina para pastelería**: intensamente aromatizada, principalmente TG de peso molecular alto embebidos en la fase oleosa, extremadamente untuosa, apropiada entre otras cosas para la obtención de hojaldres.

iii. **Crema de margarina**: Sin aromatizar, o aromatizada ligeramente, consistencia blanda, participación importante de grasa de coco, alto contenido en aire.

ELABORACIÓN:

Fase acuosa: generalmente se usa leche desnatada que se pasteuriza, se enfría y se somete al proceso de maduración (inoculando fermentos como Leuconostoc o Streptococus).

Fase grasa: puede estar constituida por productos de la winterización, grasas o aceites vegetales, grasas hidrogenadas, transesterificadas o bien grasas animales. Esta fase se calienta hasta punto de fusión con objeto de facilitar el trabajo. Se le adiciona los agentes emulgentes y las vitaminas.

En unos recipientes a baja temperatura se hace la emulsión y se le adiciona la sal. Posteriormente se enfría hasta conseguir la cristalización adecuada, y por último se empaqueta.

Nota: La cámara de formación de la emulsión debe ser metálica.

VI.4. PREPARADOS GRASOS

Es una emulsión de fase externa oleosa con grasas y aceites comestibles que no procedan fundamentalmente de la leche. Su ingrediente fundamental es el graso (> 50%). Dentro de estos productos está el "**shortering**" cuya grasa es normalmente de origen animal, suele utilizarse para usos industriales: fundir, untar moldes de pastelería... Se busca que sean masas capaces de retener gases.

VI.5.GRASAS SINTÉTICAS

Son compuestos parecidos a las grasas que tienen funciones tecnológicas semejantes, pero desde el punto de vista fisiológico y nutricional **no son** grasas.

Suelen conseguirse a través de hidrocarburos del petróleo.

Se caracterizan por:

- No tener ácidos grasos esenciales.
- Existir en su composición ácidos grasos trans.
- Contener ácidos grasos de número de carbonos impar.
- Presentar ácidos grasos de cadena ramificada.

Estas características hacen que el organismo no las reconozca y no se metabolicen.

Nota: Los ácidos grasos trans se metabolizan algo y parecen acumularse en el hígado.

Desde el punto de vista toxicológico podemos afirmar que estas grasas son potencialmente tóxicas.

COMPARACIÓN ENTRE LA MARGARINA Y LA MANTEQUILLA

	MARGARINA	MANTEQUILLA
Alimento natural	No	Si
Contenido total de grasa	70-80%	81%
Porcentaje de grasa saturada	15%	50,5%
Ácidos grasos poliinsaturados	25%	3%
Ácidos grasos trans	20-30%	4-5%
Colesterol	0	219mg/100g
Vitamina A o provitamina A	799µg ER/100g	754 µg ER/100g
Vitamina E	12,8 mg EαT/100g	1,58 mg EαT/100g
Relación con las enfermedades coronarias.	Los ácidos grasos trans son potencialmente tóxicos. A efectos coronarios se comportan como los ácidos grasos saturados. Hay estudios que relacionan estos ácidos con una mayor incidencia de cáncer de mama.	El alto contenido en ácidos grasos saturados es nocivo para el sistema circulatorio. Tomada con moderación es fuente importante de vitaminas liposolubles y no tiene por qué constituir problemas de salud.

3. CEREALES Y LEGUMINOSAS: DERIVADOS

1) **DENOMINACIÓN GENERICA**

2) **CEREALES USADOS EN ALIMENTACIÓN HUMANA**

3) **PARTES DEL GRANO**

4) **COMPOSICIÓN DE LOS CEREALES**

5) **TRIGO**

6) **ARROZ**

7) **MAIZ**

8) **CENTENO**

9) **CEBADA**

10) **HARINA**

11) **PAN**

12) **OTROS DERIVADOS DE CEREALES**

3. CEREALES Y DERIVADOS

3.1. DENOMINACIÓN GENÉRICA

Se conocerá bajo la denominación de cereales a las plantas gramíneas y a sus frutos maduros, enteros, sanos y secos. También se consideran en este epígrafe el alforfón o trigo sarraceno, de la familia de las poligonáceas.

Representan:

1/3 de toda la energía mundial de consumo.

2/3 de la superficie cultivada.

3.2. CEREALES UTILIZADOS PARA LA ALIMENTACIÓN HUMANA Y ANIMAL

- **Trigo** (Tríticum . Distintas especies).
- **Alpiste** (Phalaris canariensis).
- **Arroz** (Oriza sativa).
- **Avena** (Avena sativa).
- **Cebada** (Hordeum vulgare).
- **Centeno** (Secale caréale).
- **Maíz** (Zea mays).
- **Mijo** (Panicum miliaceum), **Panizo** (Setaria itálica) **y Panizo de Daimiel** (Pennisetum glaucum).

3.3. PARTES DEL GRANO

El grano de forma general esta constituido por 3 partes:

a) ***Cubiertas externas o tegumentos externos***. Constituidos por:

- Cabeza o testa (1ª cubierta).
- Pericarpio (ultima capa).

b) ***Endospermo.*** Constituido por:

- Capa de aleurona (externa).

- albumen.

C) ***Embrión.***

3.4. COMPOSICIÓN DE LOS CEREALES

1) Agua: (11-14%) son productos con poca agua y tienen buena conservación.

2) Proteínas: (7-15%) son importantes desde un punto de vista tecnológico.

-El que tiene mayor cantidad es la avena: uso como cereales de desayuno.

-El que tiene menos cantidad es el trigo.

-El más usado por sus características proteicas es el trigo.

3) Lípidos: (2-5%) se encuentran en escasa cantidad en los cereales.

-El que tiene mayor cantidad es la avena.

- El que tiene menor cantidad es el centeno.

Nota: El aceite de germen de maíz es rico en lípidos.

4) Hidratos de carbono:

A) Almidón: Es el más importante cuantitativamente. Generalmente por encima del 50%.

- El que tiene mayor cantidad es el arroz.
- El que tiene menor cantidad es la avena.

B) Pentosas, mucilagos, gomas...etc.

Avena es el que tiene mayor cantidad de estos hidratos de carbono . El centeno es rico en pentosanas y gracias a ellas se usa para hacer pan.

C) Fibra: La cantidad va a depender del proceso tecnológico.

Cuanto más integral sea mas cantidad de fibra tendrá.

5) Sustancias minerales. Tiene pocas y se encuentran en las cubiertas externas.

6) Vitaminas: Sobre todo del grupo B, concretamente B_3. Cuanto más integral sea un alimento mas vitaminas tendrá.

3.5. TRIGO

Es una planta cereal de tallo hueco en los entrenudos, hojas alargadas con una vaina que abraza el tallo, inflorescencia en espiga con cuatro o más hileras de granos y fruto en que la semilla está soldada a la pared del ovario; puede alcanzar hasta 1 metro de altura.

Es el cereal más usado en España y en toda Europa.

3.5.1) CLASIFICACIÓN DEL TRIGO.

1) una de estas es en función de su uso.

Tríticum vulgare: Para hacer pan.

Tríticum durum: Para sopa.

Tríticum compactum: Para galletas.

2) En función de la fuerza del pan.

Trigo fuerte: Presenta alto contenido en gluten, gran capacidad panificadora.

Trigo débil: Presenta bajo contenido en proteínas.

3) En función de la resistencia de la harina a la molturación.

Trigo duro: Ofrece mayor resistencia a la molturación

Trigo blando: Ofrece menor resistencia a la molturación.

3.5.2) COMPONENTES DEL GRANO DE TRIGO

Nutriente/ Parte	**Endospermo**	**Tegumento**	**Germen**
Almidón	100	---	---
Lípidos	50	30	20
Proteínas	70 (gluten)	20	10
Fibra	8	90	2
Vitamina B	---	Mayoritario	---
Carbohidratos	Mayoritario	---	---

3.5.2.1) HIDRATOS DE CARBONO:

Almidón es el componente mayoritario.

Aparecen otros compuestos como: fibra, celulosa, hemicelulosa...

Las pentosanas son muy importantes en el centeno pues le permiten la capacidad panificadora.

3.5.2.2) PROTEÍNAS: Aparecen fundamentalmente:

Albúminas y globulinas.

Gluten: Es el nombre vulgar que se da a la proteína de la harina de trigo con capacidad para hacer pan.

Las mas importantes son: Prolamina y glutelina.

Dependiendo del cereal así será el nombre de estas proteínas.

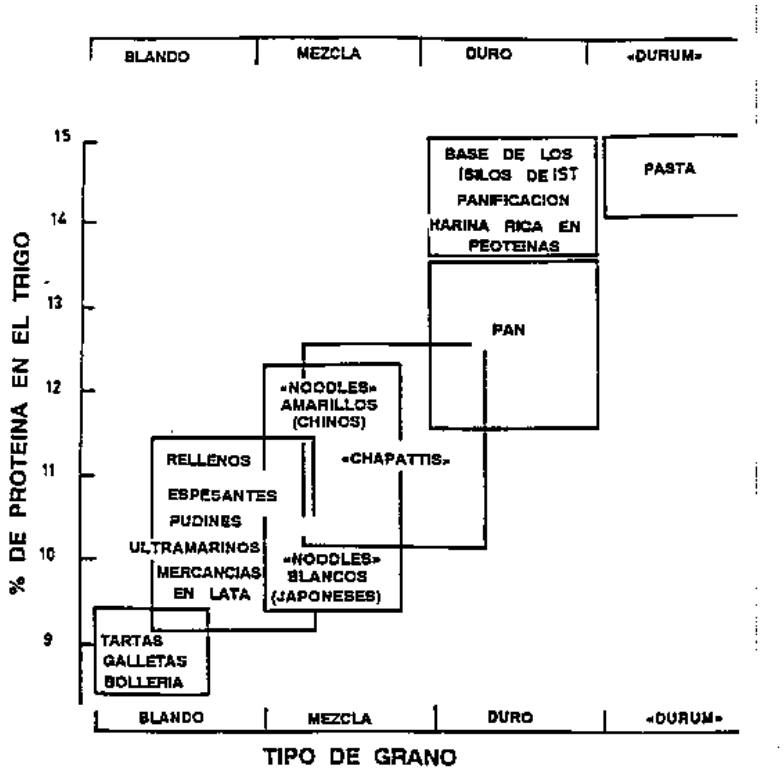
Los cereales son deficitarios en: LISINA .

Nota: Importancia de la complementación con los derivados lácteos al ser estos últimos ricos en lisina y pobres en aminoácidos azufrados.

3.5.2.3) MINERALES:

- Los mayoritarios se encuentran en las cubiertas y son fosfato potásico y magnésico.
- Los cereales llevan secuestradores de minerales como es el ácido fítico pero en general son un buen aporta de minerales.

3.5.3) TIPOS DE TRIGOS Y LOS PRODUCTOS OBTENIDOS CON ELLOS.



3.6. ARROZ

Planta cereal de hojas largas y ásperas y espiga grande, estrecha y colgante después de la floración; puede alcanzar hasta 1 m de altura. El arroz crece en lugares muy calurosos y húmedos

Fruto de esta planta, comestible, en forma de grano alargado, de color blanquecino, y dispuesto en una panícula formada por varias espiguillas que crece en el ápice del tallo.

El arroz generalmente se consume hervido y constituye uno de los alimentos cuyo consumo está muy extendido.

Es una planta herbácea anual que necesita mucha agua.

El arroz va protegido por dos cubiertas que se conocen como gumelas.

Comparación con el trigo:

a) Presenta mayor contenido en almidón.

b) Tiene menor contenido en grasas proteínas y minerales.

c) El arroz es una excelente fuente energética y una escasa fuente proteica.

3.6.1) TIPOS DE ARROZ EN EL COMERCIO, OBTENCIÓN:

1) ***Recoger*** el grano del campo y limpiarlo.
2) ***Descascarillar***: quitándose las gumelas obteniéndose lo que se conoce como ARROZ MORENO, CARGO O INTEGRAL.
3) ***Blanqueo***: se hace en unos bombos donde el arroz irá dando vueltas añadiéndose un abrasivo como es el carbonato cálcico. En esta operación se quita lo que se conoce como salvado y constituye una serie de capas externas. Tras esta operación se obtiene el ARROZ PERLADO
4) ***Pulimenta***r: se hace en una cepilladora y se le quita la capa de aleurona obteniéndose el ARROZ PULIMENTADO.
5) ***Grageado***: esta operación se hace en bombos y consiste en darle una cubierta externa. En ocasiones además se le da brillo.

ARROZ ENRIQUECIDO: El arroz en el cocinado va a perder nutrientes de aquí la aparición de estos arroces enriquecidos. Su uso comenzó en China y Puerto Rico.

A estos arroces enriquecidos se les adiciona: LISINA, METIONINA y VITAMINAS DEL GRUPO B.

ARROZ SANLOCHADO O PARBOLED: Van a tener mayor valor nutritivo.
Se hace una cocción del grano, se deseca y se le quitan las gumelas.
Con esta operación se consigue que al cocinar en casa el almidón forme un gel que impide que los nutrientes salgan del grano y no pierde valor nutritivo.

Inconvenientes: El grano se oscurece.
Aparecen procesos lipolíticos.
Es caro.

3.6.2. USOS DEL ARROZ

1) Alimentación para la elaboración de múltiples platos.
2) Papillas infantiles.
3) Absorbente en industria alimentaria y farmacéutica.
4) Espesante.

3.7. MAIZ

Planta cereal de tallo macizo, recto y largo, hojas grandes, alargadas y alternas, flores masculinas agrupadas en racimo y femeninas agrupadas en mazorcas que reúnen hasta un millar de semillas dispuestas sobre un núcleo duro.

Semilla de esta planta, comestible, pequeña, abultada y de color amarillo.

Se puede obtener aceite de maíz.

Es un alimento que se consume mucho en América, de donde es originario, y que cada vez se toma más en Europa.
Nutricionalmente el maíz es deficitario en lisina y en vitamina B3.

3.7.1) USOS DEL MAÍZ

El maíz es el cereal que más usos diversos tiene, desde fuente de alimento, ya sea animal o humano, hasta la obtención de derivados con grandes impactos industriales. Y aunque la producción del grano de maíz es el principal motivo, todas las partes de la planta, desde las hojas, el tallo, el fruto y hasta la panoja, tienen múltiples fines y usos. (Watson, 1988; Fussell, 1992).

Sus usos, se pueden clasificar en 4 áreas principales:

1. **Alimento para los seres humanos**
2. **Alimento animal (ganado y aves fundamentalmente)**
3. **Utilizado en el procesamiento industrial de productos derivados**
4. **Otros usos más específicos**

1. **Alimento para seres humanos**

El maíz es uno de los alimentos básicos en la alimentación humana (junto con el trigo y el arroz). Gracias a él tenemos una gran variedad de productos que preparamos en diferentes platos y que pueden llegar a hacerlos muy ricos en energía y con un valor nutricional elevado. Los humanos utilizamos el grano y la mazorca completa, siendo ambos muy ricos en vitaminas, almidones, calcio, potasio y fósforo. No así en proteínas, aunque sus valores no son nada despreciables.

2. **Alimento animal**

En la alimentación de los animales el maíz es utilizado en la elaboración de piensos muy provechosos para la ceba de animales. En países desarrollados o en vías de desarrollo, más del 60% de la producción del maíz se aprovecha para crear piensos combinados para aves, cerdos y de forma general para los rumiantes.

3. **Procesado industrial para la elaboración de:**

-Pasta de dientes: el sorbitol es un ingrediente de la pasta de dientes derivado del maíz. Ayuda a crear el sabor y la textura de la pasta de dientes.

-Yogur: Utiliza jarabe de maíz con alto contenido de fructosa como edulcorante.

-Goma de mascar: utiliza jarabe de maíz con alto contenido de fructosa y maltitol como edulcorantes y sorbitol para dar sabor.

-Gominolas y regaliz: estos dulces no solo incluyen jarabe de maíz de alguna forma para darles su textura, pero también, el almidón de maíz en polvo se utiliza para cubrir sus moldes y permite sacarlos más fácilmente después de que hayan terminado de moldearse.

-Cosméticos: el rubor y la sombra de ojos a menudo lo contienen (zea mays).

-Champú: El ácido cítrico de champús y acondicionadores es extraído del maíz.

-Pañales desechables: El almidón de maíz se usa para absorber la humedad de los pañales.

-Papel, papel reciclado y cartón: El almidón de maíz industrial se utiliza durante el proceso de fabricación del papel.

-Sobres: Se usa para hacer pegamento de nitrocelulosa, que mantiene los sobres cerrados para que se puede enviar por correo.

-Jabón de manos: Al menos el 25% de los ingredientes en algunos jabones de manos contienen o se derivan de maíz.

-Crayones y tiza: Se utiliza el almidón de maíz industrial para sacarlos de sus moldes y pegar las etiquetas de papel a los crayones.

-Zapatos: Actualmente ya existen grandes compañías que comienzan a producir suelas de zapatos a base de maíz cultivado industrialmente, no tóxico y sin petróleo.

-Neumáticos: Algunas compañías están utilizando almidón de maíz para unir químicamente los ingredientes de su nuevo tipo de neumático.

-Fuegos artificiales: Se requiere un «aglutinante» para que se quemen correctamente los fuegos artificiales, siendo la dextrina uno de los más usados, y este es un carbohidrato ligero que se obtiene más comúnmente a partir del maíz.

-Baterías: El almidón de maíz se utiliza a menudo como conductor eléctrico en las baterías.

-Desodorante: Utiliza almidón de maíz por su naturaleza absorbente.

-Desinfectante de manos: Contiene etanol que normalmente se obtiene fermentando maíz.

-Productos de plástico: El bioplástico se utiliza en muchos productos diferentes como bolsas, recipientes y tazas. Son biodegradables y utiliza hasta un 68% menos de combustibles fósiles durante la producción que los plásticos

tradicionales y se estima que emiten un 55% menos de gases de efecto invernadero.

4. Otros usos:

- Alimentos para bebés, papillas
- Encurtidos y productos de encurtidos
- Bebidas alcohólicas (cerveza, cerveza ale, etc.) y carbonatadas.
- Extractos, siropes y saborizantes.
- Aderezos para ensaladas y salsas como la de tomate y la salsa de chile
- Chicle y confituras, jaleas, mermeladas y conservas
- Obtener aceite.
- Cereales de desayunos.
- Biocombustible

3.8. CENTENO

Planta cereal y forrajera, parecida al trigo, de tallo delgado, fuerte y flexible, hojas planas, estrechas y ásperas, espiga larga, delgada y comprimida y semilla puntiaguda por uno de sus extremos.

Del grano del centeno se obtiene harina, con la que podemos realizar numerosos productos derivados. El más conocido por todos es el **pan de centeno**, un pan de característico color marrón oscuro y gran densidad, pero también podemos encontrar otros preparados, como pueden ser galletas, magdalenas... También es posible elaborar bebidas alcohólicas con el centeno, incluyendo cerveza o vodka.

Pero el centeno posee, además, ciertas propiedades que son beneficiosas para nuestra salud. Quizá la más conocida es su alto contenido en fibra**.** Esa densidad de la que hablábamos antes hace que nos saciemos enseguida y mejora nuestro tránsito intestinal.

El centeno está **recomendado en dietas para diabéticos**, ya que su aporte en azúcar se produce de una manera lenta y constante, evitando los picos glucémicos que produce el pan de harina de trigo. Además, evita la aparición de gases, es una buena fuente de lisina -un importante aminoácido-, y aporta una buena cantidad de hidratos de carbono.

Así pues, se considera que es bueno para **prevenir problemas cardiovasculares, estomacales y de diabetes**. Se usa en dietas de adelgazamiento, así como en las dedicadas al alto rendimiento deportivo. Eso sí, pese a poseer menos gluten que el trigo, sigue siendo incompatible con enfermedades como la celiaquía.

El centeno es un cereal que se está reintroduciendo en muchos países, pero que nunca ha dejado de cultivarse en zonas como el Norte y el Este de Europa**,** donde la tradición gastronómica siempre incluye una hogaza de este pan, bien puro o bien mezclado con un poco de harina de trigo para hacerlo más ligero.

Presenta características panificadoras gracias a las pentosanas.

3.8.1) PROPIEDADES Y DIFERENCIAS ENTRE EL PAN DE CENTENO Y EL DE TRIGO.

La primera característica del pan de centeno es su alto contenido en carbohidratos de absorción lenta**.** Los carbohidratos complejos o de absorción lenta son muy beneficiosos para la salud, ya que evitan los picos de glucemia al terminar de comer, puesto que elevan los niveles de azúcar de forma progresiva. Por ello, el pan de centeno es un alimento muy recomendable para personas que padezcan diabetes. Asimismo, al tener un alto contenido de carbohidratos complejos, genera más saciedad y regula los niveles de colesterol.

En segundo lugar, el pan de centeno aporta 6 gramos de fibra por cada 100 gramos**,** la cual es muy recomendable para tratar el sobrepeso, ya que aporta saciedad. Por si fuera poco, la fibra favorece la flora intestinal**,** defendiendo al organismo de agentes nocivos, como virus o bacterias. Por último, la fibra ayuda a mejorar el tránsito intestinal, por lo que te sentirás más ligero.

A todo esto, se le suma que el pan de centeno tiene un bajo contenido en grasa, lo que hace que sea todavía más idóneo para todas aquellas personas que busquen adelgazar. Además, al generar saciedad por su alto contenido en fibra y en hidratos complejos, logra que no aparezca la molesta sensación de hambre.

Finalmente, tienen mayor cantidad de vitaminas y minerales. Las vitaminas de tipo B que incluye este tipo de pan hace que su consumo sea perfecto para deportistas**,** mejorando el rendimiento. A aquellas personas que realicen ejercicio físico asiduamente

también les ayudará el alto contenido en calcio, hierro, sodio y magnesio**,** minerales necesarios para contar con unos huesos y unos músculos sanos.
Respecto a su consistencia retienen menos gas y forma masas menores y menos elásticas.
Como inconveniente que su coste es mayor.

3.8.2) USOS DEL CENTENO

- Espesante.
- Pan de desayuno.
- Cereales de desayuno.

3.9. CEBADA

Planta cereal forrajera, muy parecida al trigo, de espigas prolongadas, flexibles, algo arqueadas y semilla alargada y puntiaguda, la cebada se cultiva en países de clima cálido y templado y en suelos más pobres.
Semilla o grano de esta planta, puntiaguda por ambos extremos y adherida a la cáscara que termina en arista larga, la cebada se emplea como alimento para el ganado y en la fabricación de cerveza.
Contienen mucha fibra y son poco digeribles por lo tanto son poco recomendados al hombre.

3.9.1) USOS: Una vez quitadas las cubiertas.

1) Papillas infantiles.
2) Cereales de desayunos.
3) Mezclándolo para hacer pan.
4) Elaborar cerveza.
5) Elaborar whisky.

3.10. HARINA

Definición: Producto obtenido de la molturación del trigo industrialmente puro. Las harinas de otros cereales y/o leguminosas deberán llevar adicionado a su nombre genérico el del grano del cual procede.

3.10.1) TIPOS DE HARINA

1) **HARINA ENRIQUECIDA**: son harinas a las cuales se les a adicionado algún producto que eleve su valor nutritivo.

   -Se le adiciona a la harina sustancias recogidas en listas autorizadas.

   -Se les suele adicionar vitaminas, minerales y aminoácidos limitantes.

2) **HARINAS ACONDICIONADAS**: comprende las harinas cuyas características organolépticas y plásticas se modifiquen o complementen para mejorarlas mediante tratamientos físicos o adición de productos debidamente autorizados.

   Ejemplo: harina para rebozar.

3) **HARINA INTEGRAL**: Es el producto resultante de la trituración del cereal, previa limpieza y acondicionamiento, sin separación de ninguna parte de él.

   Existe harina de trigo integral desgerminizada.

4) **HARINAS ESPECIALES**: Son las obtenidas mediante un proceso especial de elaboración.

5) **HARINA MEZCLADA**: Es la resultante de la mezcla de harinas de diferentes cereales.

6)**HARINAS PREPARADAS**: Son las mezclas de harinas especiales con productos lácteos y otras sustancias nutritivas.

3.10.2) ELABORACIÓN DE LA HARINA

1) **Limpiar el grano** de: tierra, hojas...
2) **Acondicionar**: a temperatura y humedad apropiada.

3) **Molturación**: En molinera industrial o tradicional.

   Los molinos presentan unas ruedas de apertura regable.

   Las ruedas pueden ser: lisas (molturan) o rugosas (molturan y rompen)

   Se suelen poner 3 ó 4 pares de ruedas para obtener harinas más finas.

   A la salida de cada par de ruedas se hace pasar por un tamiz, el material que no pasa por esos tamices es el salvado.

4) **Purificación:** lo que sale del tamiz se hace pasar por un purificador el cual separa el grano de harina por tamaño pasando una corriente de aire.

5) **Sistema reductor**: consiste en eliminar el germen y la capa de aleurona de la harina que ha atravesado los tamices.

6) **Sistema disgregador**: con este mecanismo se obtiene una harina refinada.

7) **Acondicionamiento de la harina**: Es una maduración de la harina de manera que ésta pierda los tonos verdosos y adquiera unas características organolépticas más agradables a la visión.

   Se produce una oxidación de los colorantes naturales además de una reorganización del gluten.

   Este proceso de modo natural puede durar 1 ó 2 meses.

   - La industria mejora y acorta el proceso por adición de aditivos: ácido acético, ácido ascórbico, harina de soja...

CANTIDAD DE HARINA OBTENIDA A PARTIR DE UNA CANTIDAD DE GRANO DE TRIGO:

a) Si obtenemos un alto rendimiento en harina ésta se parecerá mas al grano. Harina integral.

b) Si obtenemos poca cantidad de harina casi todo será almidón. Esta harina será pobre en: fibra, vitaminas y minerales.

Si tenemos una harina muy refinada se perderá, además de fibra, vitaminas y minerales, una cantidad importante de proteínas, pero las que le confieren las características panarias no las pierde.

A MEDIDA QUE AUMENTA EL GRADO DE REFINADO DE UNA HARINA PROPORCIONALMENTE VA A AUMENTAR SU VALOR CALORICO.

Grado de extracción de una harina: Gramos de harina pura que obtengo a partir de 100 gramos de trigo.

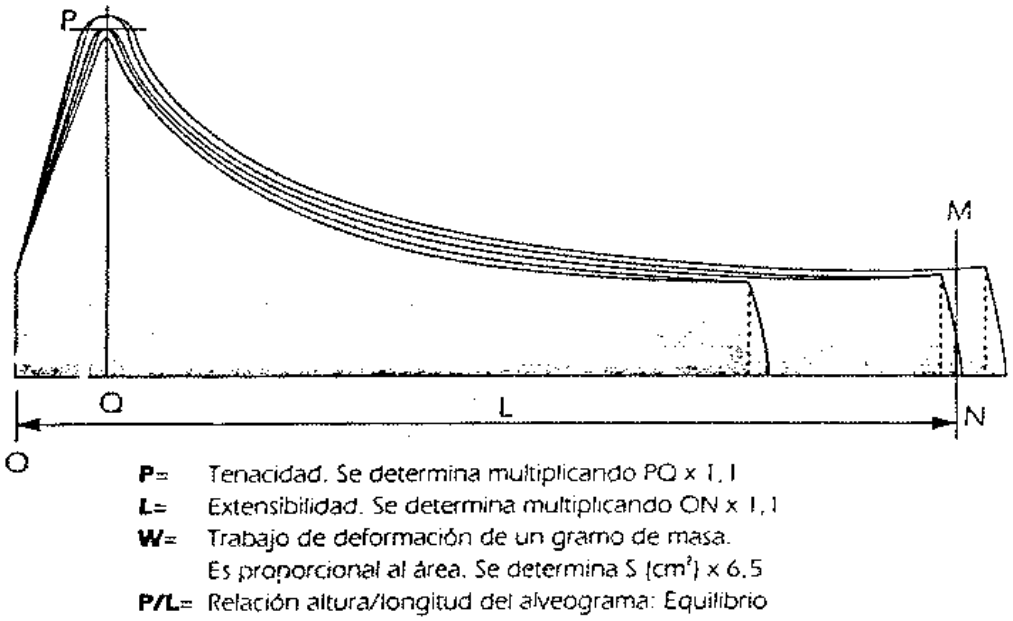
La legislación da el mínimo de grado de extracción de una harina en un 76%.

3.10.3) PROPIEDADES DE UNA HARINA

Se miden con un **alveógrafo**.

Método de trabajo:

1) Se hace una masa con la harina.
2) Se coloca en el alveógrafo.
3) La masa se va estirando y vemos que capacidad de resistencia tiene.



Se hace una gráfica que represente fuerza aplicada a la masa respecto a la longitud que alcanza y se van a definir una serie de propiedades:

TENACIDAD: (P) Resistencia a ser deformada.

EXTENSIBILIDAD: (L) Longitud máxima que alcanza la masa sin romperse.

TRABAJO NECESARIO PARA ROMPER LA MASA: (W) Área bajo la curva hasta el punto donde se rompe la masa.

3.10.4) CLASIFICACIÓN DE LAS HARINAS SEGÚN ESTOS PARÁMETROS

Tipo de harina	*(w)*	*(P/L)*	*Uso*
Harina de poca fuerza	Menor de 100	Menor de 0'5	Pastelería
Harina de fuerza media	Mayor o igual de 150	Igual a 0'5	Panadería
Harina de fuerza mayor	Mayor de 200	Mayor de 0'5	Ensaimada Pan de molde

3.10.5) SÉMOLAS Y SEMOLINAS

Son los productos obtenidos de la molturación de los cereales limpios, libres de restos de sus tegumentos y germen.

SE CLASIFICAN EN FUNCIÓN DE SU GRANULOMETRIA EN:

1) ***Sémola gruesa***: Es la sémola con gránulos de diámetro superior a 6 décimas de milímetro.
2) ***Sémola fina***: Es la sémola con gránulos comprendidos entre 4 y 6 décimas de milímetros.
3) ***Semolina***: Es la sémola con granulo comprendido entre 2 y 4 décimas de milímetro.

3.11. PAN

Definición: Producto resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de: harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por adición de levaduras activas. Cuando se empleen harinas de otros cereales, el pan se designará con el nombre correspondiente a la clase de cereal usado.

3.11.1. TIPOS DE PAN

1) ***PAN BREGAO, DE MIGA DURA, ESPAÑOL O CANDEAL***:
   Es el obtenido mediante elaboración especial, en el cual es necesario el uso de cilindros refinadores.
2) ***PAN DE FLAMA, DE MIGA BLANDA***: Es el obtenido con mayor proporción de agua que el anterior y no está refinado por cilindros.
3) ***PAN INTEGRAL***: Es un pan obtenido con harina integral.
4) ***PAN DE VIENA O PAN FRANCES***: Es pan de flama al cual además de los componentes del pan se le adiciona leche y/o azúcar.
5) ***PAN DE GLUTEN Y PAN GLUTINADO***: Están enriquecidos en gluten.
6) ***PAN ESPECIAL***: Son panes distintos a los anteriores ya que tienen una característica especifica.
   Ejemplos: Pan sin sal, pan con grasa, pan de molde.
7) ***PAN ENRIQUECIDO***: Es el elaborado a partir de harina enriquecida.

TIPOS DE PAN Y SUS BENEFICIOS:

– **Tipos de pan blanco**; es el pan que todos conocemos y consumimos habitualmente. Hay muchos tipos de pan blanco. Lo podemos encontrar en baguette, rústico, en barra, en bollo… Es muy nutritivo y está compuesto por harina de trigo fundamentalmente. Es mucho más saludable y apetecible si es artesano de panadería que si es precocinado o congelado. Además, su sabor a recién horneado no te dejara indiferente.

– **Tipos de pan integral.** Está elaborado con harinas integrales y fibras. Contiene muchas vitaminas y minerales muy beneficiosos para nuestro organismo, especialmente para el sistema nervioso. Ayuda al tránsito intestinal y está recomendado para personas con colesterol y diabetes, ya que la base de su masa es muy saludable y está compuesta por ingredientes indicados especialmente para este tipo de enfermedades.

– **Tipos de pan de maíz.** Está elaborado con los mismos ingredientes que el pan blanco, pero con harina de maíz que no contiene gluten. Es el pan ideal para las personas que son celíacas y no pueden consumir pan de trigo. El pan de maíz tiene carotenos del maíz que protegen contra el cáncer.

– **Tipos de pan de centeno.** Su ingrediente principal es el centeno. Contiene menos gluten, es oscuro y tiene un sabor amargo. Su textura es más áspera, no es esponjoso

como el pan blanco. Contiene más hidratos de carbono y fibra que el pan hecho con cereales de trigo, pero tiene menos grasas y proteínas. Es aconsejable para personas diabéticas ya que disminuye la absorción de azúcares. Tiene beneficios para el sistema circulatorio, ya que contiene ácido linoleico. Es un alimento que ayuda a reducir la ansiedad debido a los componentes que aporta al organismo como el fósforo o el magnesio.

– **Tipos de pan de avena.** Tiene efectos diuréticos y ayuda a la eliminar líquidos. El pan de avena es especialmente nutritivo y energético, rico en proteínas, minerales y vitaminas del grupo B. El pan de avena es aconsejable para anémicos y para estados depresivos.

– **Tipos de pan con salvado.** Este tipo de pan se cocina con harina refinada y fragmentos de salvado. Es un pan blanco con más fibra, pero con los mismos nutrientes que el pan blanco. Está indicado para el estreñimiento y para las personas a las que no les gusta el pan integral.

– **Tipos de pan con nueces.** Se trata de una variante de pan con un añadido de nueces. Este tipo de pan es aconsejable para nutrir la memoria. Además, el pan con nueces es antioxidante y aporta mucha energía.

– **Tipos de pan de espelta**. Se trata de un pan ecológico cocinado a partir de una variante del trigo. El pan de espelta es muy rico en magnesio, fósforo y calcio. Ayuda a reducir los niveles de colesterol y regula el metabolismo. Este tipo de pan es por excelencia el preferido en la panadería ecológica.

– **Tipos de pan sin sal**, dirigido a personas hipertensas que deben consumir alimentos bajos en sal.

– **Tipos de pan no leudado,** significa que es pan sin levadura. Lleva los mismos ingredientes que cualquier otro pan normal, pero sin levadura. La masa de la mezcla es más compacta y su digestión por este motivo es más lenta. Es un pan aconsejable para las personas que están a dieta ya que sacia el hambre y la digestión es más lenta. Hay diferentes variantes de pan no leudado como el pan de pita, las tortitas de maíz…

– **Tipos de pan de molde**, está cocinado con harina de trigo y enriquecido con leche. Contiene más grasas que el pan tradicional para que se mantenga durante más tiempo en buenas condiciones. Se hornea en moldes, por ello su forma cuadrada.

– **Tipos de pan de biscotes,** también se conoce como pan tostado, es el pan común tostado y deshidratado. Por este motivo el pan de biscotes se conserva durante más

tiempo. Se aconseja para afecciones digestivas y diarreicas. Es aconsejable para las personas con digestiones pesadas y las dietas.

3.11.2. CARACTERISTICAS DE PAN DE TRIGO

a) Color de la miga: Blanca crema o amarilla.
b) Color de la corteza: Dorada y uniforme. Exenta de manchas.
c) Olor: Agradable. Rechazar olores anormales.
d) Corteza: Debe ser mas o menos fina, no excesivamente dura y que cruja ligeramente al hacer presión sobre la pieza.
e) Debe presentar aspecto higiénico.

3.11.3. IMPORTANCIA NUTRICIONAL DEL PAN

Es un alimento fundamental en la dieta mediterránea a la vez de ser un alimento muy consumido.

1) Es una importante fuente diaria de hidratos de carbono y fibra. Es el tercer grupo de alimentos en aportarlos a nuestra dieta.
2) Es un alimento deficitario en lisina por esto es importante la complementación proteica de los cereales con alimentos como la leche.
   Ejemplo: Desayuno de unas tostadas con un vaso de leche.
3) Es un alimento con escaso valor proteico por ello es importante el asociarlo con otros alimentos ricos en proteínas.
   Ejemplo: Bocadillo de jamón.
4) Es deficitario en grasas.
5)Es un buen aporte energético.

3.11.4. ELABORACIÓN DEL PAN

1) Tamizar la harina**: Se eliminan impurezas.**
2) **Templado**: Realizar disolución del liquido que se le va a adicionar a la harina. Se hace en recipientes especiales de palas a una temperatura concreta.

3) **Mezclado y amasado**: Se hace en la malaxadora y se distribuye de modo homogéneo. El gluten comienza a tener capacidad panificadora.

4) **Reposo:** Comienza la fermentación y se mantiene durante 2 ó 3 horas.

5) **Se corta la masa**: Sale el CO_2 y la mezcla será homogénea.

6) **Moldear la masa**.

7) Fermentación final

8) **Cocción**: Durante 30 minutos a una temperatura entre 200-300ºC.

Durante este proceso se produce:

- Perdida de agua.
- Formación de la corteza y la miga del pan.
- Coagulan proteínas y gelifica el almidón.
- Se destruyen enzimas y se para la fermentación.

9) **Maduración**: El pan una vez terminado para que se ponga tierno necesita un tiempo de reposo en el cual se produce la cristalización de la amilosa y la amilopeptina.

Hoy día: se evita esta cristalización con lo cual el pan no llega a ponerse tierno, pero tampoco se pone duro.

Se esta intentando acortar el tiempo de elaboración del pan mediante 2 métodos:

1)MÉTODO ESPONJA MASA: Coge parte de la harina y empieza la panificación luego va adicionando mas harina.

2)PANIFICACION CONTINUA: En medio líquido hago un cultivo de levaduras que luego adiciono a la harina.

3.11.5. COMPONENTES DE LA MASA DEL PAN Y FUNCIONES

1) Agua: Actúa como plastificante.
2) Sal común: Actúa como saborizante.
3) Levaduras: Producen la fermentación.
4) Sal de amonio: Alimento de las levaduras.
5) Propionato: Actúa como antimicrobiano.
6) Azúcar y leche: En pan de Viena.
7) Lípidos: Mejora la textura.

8) Vitaminas y minerales: Para enriquecer el pan.

9) Malta: Para dar hidratos de carbono al pan.

3.11.6. PROCESO DE PANIFICACIÓN

Es necesario que haya gluten.

En el proceso de amasado se van a dar una serie de uniones entre el gluten y glucolípidos formando una red que envuelve al almidón.

En la cocción se producen una serie de cambios en estas uniones que hacen que se dé la estructura del pan.

3.11.7. LAS PROPIEDADES DE LA PANIFICACIÓN SON

1) Fuerte retención de agua.
2) Impermeabilidad a los gases: (no se pierde el CO2 de la masa)
3) La masa es elástica y extensible.

El gluten esta formado por 2 proteínas fundamentales:

GLUTELINA

PROLAMINA.

DEPENDIENDO del cereal que sea así será el nombre. En el caso del trigo se conocen como glutenina y gliadina. Estas 2 proteínas son las que le confieren la capacidad panificadora al trigo.

3.12. OTROS DERIVADOS DE CEREALES

3.12.1. MEZCLA DE CEREALES PARA NIÑO

Se busca que tengan un alto contenido proteico y a la vez que no sean muy drásticos para los niños.

Los cereales infantiles son básicamente hidratos de carbono, el elemento más básico en la alimentación del ser humano. Si nos fijamos en nuestras piezas dentales nos daremos cuenta que estamos diseñados para ello, tenemos muchas más muelas que incisivos, dato que refleja que la raza humana está ¨diseñada¨ en torno a moler hidratos de carbono más que a incidir proteínas, aunque éstas también son necesarias en nuestra dieta, en menor medida.

Los cereales, como parte del grupo de los hidratos de carbono, aportan vitaminas, minerales, proteínas, ácidos grasos y fibra a los niños, convirtiéndose en una fuente de energía vital para el día a día de los más pequeños, ya que las vitaminas ayudarán a los niños a crecer y desarrollarse más sanos y los minerales ayudan a un mejor desarrollo cognitivo.

Técnica para su elaboración:

a) Someter los cereales a una hidrólisis obteniéndose un hidrolizado de proteínas.
b) Adicionar otros tipos de proteínas como la de soja.
c) A mi papilla le adiciono los aminoácidos que le falten.

3.12.2. CEREALES DE DESAYUNOS Y GUSANITOS

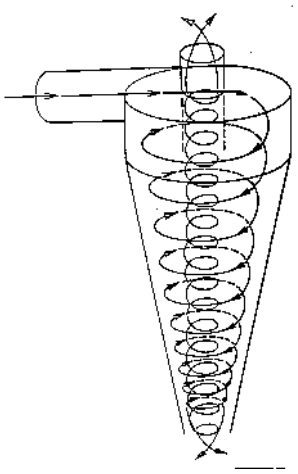
- Los cereales se usan como complementación de la leche.
- Se usan mezclas de cereales cuya base suele ser trigo y se le adiciona otros cereales que de este modo se usan para consumo humano(ejemplo: cebada).

Técnica para su elaboración:

a) Cocer la mezcla de cereales.
b) Desecar esta mezcla hasta humedad deseada.
c) Hacer pasar por un extrusionador.

En este proceso la estructura interna de los cereales se hace más porosa y el producto será más digerible.

Cocedor extrusionador: Cuece y extrusiona en un solo paso.



3.12.3. GALLETAS

Definición: Son una pasta dulce o salada hecha con una masa de harina, manteca, huevos y otros ingredientes, que se cuece al horno hasta que resulta crujiente; hay una gran variedad de sabores, formas y tamaños, aunque las más corrientes son las dulces, redondas y de poco grosor.

Antiguamente se trataba de un pan sin levadura cocido dos veces para quitarle la humedad y así conservarlo durante largo tiempo; se solía llevar en los barcos como alimento para la tripulación.

Son los productos obtenidos por la tostación de una masa elaborada con harinas, grasas comestibles, azucares, productos aromáticos, sal y otros productos alimenticios.

3.12.4. PASTAS ALIMENTICIAS

Con la denominación genérica de pastas alimenticias o fideos, se entienden los productos no fermentados obtenidos por el empaste y amasado mecánico de sémolas o harinas de trigo ricos en gluten o harinas de panificación o por sus mezclas, con agua potable, con o sin la adición de sustancias colorantes .

Pueden ser de dos tipos:

Pastas alimenticias simples: Productos obtenidos por desecación de una masa no fermentada confeccionada con harinas, sémolas finas o semolinas procedentes de trigo duro, trigo candeal o sus mezclas.

Pastas alimenticias compuestas: Son aquellas que elaboradas exclusivamente con sémolas o semolinas de trigo duro, se les adiciona alguna o algunas de las siguientes sustancias alimenticias: gluten, huevo, leche, carne, grasa comestible, leguminosas verduras y hortalizas.

ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN DE PASTAS:

1) Mezcla.
2) Amasado.
3) Extrusión o laminado.
4) Desecado.
5) Empaquetado.

CARACTERISTICAS DE LA PASTA:

a) Materia prima preferente semolina de trigo durum.
b) Pasta fuerte mecánicamente.
c) Color amarillo uniforme.
d) Mantener forma y no alterarse cocinada.
e) Permanecer firme al mordisco al cocinar.
f) Superficie no pegajosa.
g) Resistencia al exceso de cocción.

4. LA CERVEZA

4.1. DEFINICIÓN

Bebida alcohólica resultante de la fermentación de malta de cebada sóla o adicionada de otros productos que lleven almidón, sometida a cocción y aromatizada con flores de lúpulo.

CERVEZA EXTRA: Aquella de mayor calidad resultante de la fermentación única de malta de cebada.

Normalmente la graduación alcohólica será como mínimo del 3%.

4.2. INGREDIENTES

- Levadura
- Cebada malteada: fuente de carbohidratos fermentables.
- Lúpulo: le confiere el amargor, sabor característico. Posee además valiosas propiedades antimicrobianas en la cerveza de barril.
- Agua.

En algunas ocasiones se permite la adición de otras fuentes de carbohidratos fermentables (adjuntos) que reemplazan en parte a la cebada malteada, caramelo como colorante, y diversos preparados enzimáticos.

La cebada para maltear ha sido objeto de largos programas de selección con lo que se han obtenido variedades como la “Triumph” que presenta una aceptable calidad y un alto rendimiento para su malteado.

El malteado es un proceso de germinación controlado en el que se sintetizan y movilizan enzimas y se liberan granos de almidón del endospermo. Actualmente este proceso se ha reducido considerablemente en tiempo (ahora dura aproximadamente 8 ó 9 días, mientras que en los años 50 se alargaba hasta los 14 días).

El grado de "modificación" que se requiere depende del tipo de cerveza que se quiere elaborar.

4.3. COMPOSICIÓN

Es el resultado de los ingredientes utilizados y del proceso de elaboración. De forma esquemática podemos resumir:

- Agua y CO_2.
- Alcohol.
- Ácidos orgánicos : láctico, succínico, acético, propiónico...
- Azúcares no fermentables o que no ha dado tiempo de que fermenten: maltosa ,dextrinas, glucosa...
- Sustancias pépticas y aminoácidos.
- Sales minerales: fosfatos alcalinos y alcalinotérreos.
- Vitaminas: fundamentalmente B_1

4.4. PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LA CERVEZA

4.4.1) Sabor y aroma:

A ellos contribuyen productos volátiles procedentes de la malta como consecuencia de la reacción de Maillard. Ej. maltol, dimetilsulfuro. También es de gran importancia el lúpulo.

Durante la fermentación aparecen gran cantidad de compuestos aromáticos como el etanol, el acetato de etilo o el ácido acético.

4.4.2) Cuerpo:

Dicha característica se debe fundamentalmente a los beta-glucanos, el etanol, el glicerol, glicoproteinas y melanoidinas. En menor medida intervienen las dextrinas.

4.4.3) Capa de espuma:

Determina en gran medida la aceptabilidad de la cerveza.

4.5. ELABORACIÓN

El proceso puede dividirse en tres etapas fundamentales que a su vez se subdividen en otras.

4.5.1) MALTEADO: Supone los siguientes pasos:

- Almacenamiento. Controlar temperatura y humedad.
- Limpieza.
- Secado. (Arrastre de vapor).
- Clasificación de la malta. Según dureza del grano.
- Maceración del grano.
- Germinación. Liberación del sistema enzimático.

  Hasta aquí hemos conseguido la malta verde.
- Secado. Obtenemos así malta rubia o amarilla.
- Tostado. En este caso obtenemos malta tostada.

4.5.2) EMPASTADO: Realizamos el empastado con la malta. En otro recipiente se prepara el adjunto.

4.5.2.1)Preparación del adjunto:

- Añadir un poco de malta.
- Mantener media hora a 35ºC en un medio ácido.
- Aumentar la temperatura hasta 70ºC.
- Llegar hasta 105ºC.

4.5.2.2)Empastado:

- Agregar el adjunto preparado a la malta.
- Calentar hasta 50ºC.
- Realizar un segundo calentamiento hasta 60ºC.
- Ultimo calentamiento a 72ºC.

4.5.3) FILTRACIÓN.

- Separación del mosto de la malta del bagazo.
- Someter al mosto a cocción aproximadamente a 100ºC.
- Adicionar el lúpulo.
- Centrifugación.
- Clarificación.
- Enfriar.
- Fermentación tras inocular *Sacharomyces cerevisiae o Carlsbergensis*.

- Maduración.
- Filtración.
- Carbonatación.
- Envasado.

4.6. CONTROL Y GARANTIA DE CALIDAD

Afecta principalmente a cuatro campos:

1. Idoneidad de la limpieza de la planta.
2. Aceptabilidad de las materias primas.
3. Estado del mosto y de la cerveza durante la producción.
4. Propiedades de la cerveza final.

La cerveza una vez terminada se somete a análisis químicos, microbiológicos y sensoriales.

Los principales análisis se resumen:

- Contenido en alcohol por volumen.
- Extracto original.
- Grado de fermentación.
- Oxígeno disuelto.
- Almidón.
- Ph.
- Sabor y aroma.
- Transparencia.
- Densidad.
- Estabilidad de la espuma.
- Contaminantes bacterianos... etc.

4.7. VALOR NUTRICIONAL ATRIBUIDO

- Aporta nutrientes energéticos (hidratos de carbono).
- Buena fuente de algunos aminoácidos.
- Riqueza en vitamina B_1.

Se dice que es una bebida diurética y relajante. No tiene contraindicaciones en personas hipertensas ya que tiene bajo contenido en sodio a favor del potasio.

5. LECHE Y DERIVADOS

5.1. LECHE

5.2. LECHES FERMENTADAS

5.3. DERIVADOS LACTEOS: NATA, CUAJADA, HELADO, REQUESÓN Y MANTEQUILLA

5.4. QUESO

Objetivo: El conocimiento de la leche y sus derivados como alimentos fundamentales para una correcta nutrición.

5.1. LECHE

5.1.1. INTRODUCION

Definición: Líquido segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos y que sirve para la alimentación de las crías en los primeros meses de vida.

Características:

Completo: al ser un alimento exclusivo en las primeras etapas de la vida se duplica o triplica la masa corporal.

Complejo: Presenta distintos sistemas.

Fácilmente alterable

5.1.2. COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE ALGUNAS ESPECIES

Leche albuminosa: Mayor concentración en glúcidos.
Menor cantidad de proteínas.
Mayor cantidad de albúmina que de caseína.
Ejemplos: leche de mujer, leche de burra…

Leche caseinosa: Menor concentración de glúcidos.
Mayor concentración de proteínas.
Mayor concentración de caseína que de albúmina.

Definición de leche según código alimentario español: Se entiende por leche natural el producto íntegro, no alterado ni adulterado y sin calostros, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas domesticas sanas y bien alimentadas.

Denominación de leche:

Con la denominación de leche se comprende única y exclusivamente la leche natural de vaca. Las leches producidas por otras hembras de animales domésticos se designarán

indicando además el nombre de la especie correspondiente: leche de oveja, leche de cabra, leche de burra y leche de camella.

Compuesto	**mujer**	**vaca**	**cabra**	**oveja**	**burra**
Agua	87`4	87	85`7	80`8	86`6
Proteínas	1`25	3`5	3`8	4`88	2`02
Caseína	0`5	2`8	3`6	4`08	0`67
Albúmina	0`75	0`7	0`7	0`8	1`35
Glúcidos	7	4`8	4	5	5`9
Lípidos	3`5	3`5	3`3	6`9	1`6
Cal./100g	64`5	64`7	106`5	105`3	46`9

5.1.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA LECHE

6.1.3.1) **COLOR**: blanco mate.

Dependiendo del tamaño del granulo de grasa así será el color.

Gránulos más pequeños, la leche será mas blanca.

Leche desnatada color azulado.

6.1.3.2) **SABOR**: dulce.

6.1.3.3) **OLOR**: poco marcado pero característico.

6.1.3.4) **PH**: ligeramente ácido 6`5-6`7. A medida que la leche tiene mas días su PH será mas ácido.

6.1.3.5) **DENSIDAD**: MARGENES(1`028-1`036)

Método para detectar adulteraciones.

Inconveniente: añadir agua y quitar grasa da la misma densidad.

6.1.3.6) **TEMPERATURA DE CONGELACION**

ligeramente inferior al agua. Indica el índice de aguado.

6.1.3.7) **LA LECHE RECIEN ORDEÑADA NO TIENE OXIGENO**.

Con el tiempo gana oxigeno y sufre oxidaciones.

5.1.4. COMPOSICION DE LA LECHE

5.1.4.1) <u>AGUA</u>: 87%

5.1.4.2) <u>PROTEINAS</u>: 3`2%

CASEINA: alfa, beta, gamma, kappa.

ALFA-LACTOGLOBULINA: Influye en la activación de la síntesis de lactosa.

BETA-LACTOGLOBULINA: Relacionado con el problema de intolerancia a la lactosa.

SERO ALBUMINA: Pasa compuestos de sangre a leche.

INMUNOGLOBULINAS: Proteína de acción antigénica.

5.1.4.3) <u>HIDRATOS DE CARBONO</u>: 4`8%

LACTOSA: *(glucosa+fructosa).*

Es un hidrato de carbono exclusivo de la leche.

La leche humana es de las más ricas en lactosa.

La cantidad de lactosa es inversamente proporcional a la de lípidos.

Metabolismo de la lactosa: Con el tiempo se va perdiendo capacidad de metabolismo de la lactosa con lo cual es frecuente en personas mayores un problema de intolerancia a la leche.

El proceso de fermentación de la lactosa produce ácido láctico, esto produce disminución del PH con lo cual:

- *Se favorece absorción de calcio.*
- *Favorece la instalación de flora saprófita con lo cual impide el crecimiento de patógenos.*

5.1.4.4) <u>LIPIDOS</u>: 3´5%

La grasa de la leche constituye el glóbulo de grasa.

<u>En el glóbulo de grasa se van a encontrar:</u>

Proteínas, fosfolípidos, triglicérido, colesterol y vitaminas A y D.

5.1.4.4) VITAMINAS:

Tiene muchas vitaminas, pero en baja cantidad.

vitamina A: Buen aporte (en grasa).

vitamina D Mal aporte. Es buena fuente de provitamina D.

vitamina B_{12}: Suficiente para una ración diaria.

5.1.4.5) SALES MINERALES: 0´7%

Calcio/fósforo:

La leche es el aporte fundamental de estos minerales.

Se encuentran en la cantidad y proporción adecuadas.

Cinc: Buen aporte.

Leche humana: mayor absorción.

Leche de vaca: peor absorción.

Cobre, iodo, magnesio:

La leche es un buen aporte.

NOTA: La leche es deficitaria en hierro.

5.1.5. VALOR NUTRICIONAL DE LA LECHE

5.1.5.1) VALOR ENERGETICO: Es una buena fuente energética.

Medio litro de leche produce 320 Kcal., esto equivale al 10% de los requerimientos de un hombre.

5.1.5.2) VALOR PROTEICO: Es buena fuente proteica.

Medio litro de leche proporciona el 50% del requerimiento proteico.

Es buen aporte de aminoácidos esenciales: LISINA.

Importancia de asociar la leche con cereales: Compensar las deficiencias de lisina que tienen los cereales.

5.1.5.3) VALOR EN HIDRATOS DE CARBONO: Es buena fuente de lactosa.

Gracias a la lactosa se produce:

6.1.5.3.1) ***Acido láctico***: Desciende el PH y eso provoca la aparición de bacterias lácticas que ayudan al recién nacido.

6.1.5.3.2) ***MAYOR ABSORCION DE CALCIO***.

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON LA LACTOSA:

- Intolerancia a la lactosa.
- Galactosemia.

5.1.5.4) <u>VALOR EN VITAMINAS</u>: vitaminas A y D.

5.1.5.5) <u>VALOR EN MINERALES</u>: Calcio, fósforo, cinc, iodo y cobre.

5.1.6. CLASIFICACION DE LOS DISTINTOS TIPOS DE LECHE SEGUN EL CODIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL

5.1.6.1) Leche higienizada: Leche natural sometida a un proceso tecnológico autorizado que asegure la total destrucción de los gérmenes patógenos y casi la totalidad de la flora banal, sin modificación sensible de las características fisicoquímicas, biológicas y valor biológico.

5.1.6.2) Leche certificada: Procedente de explotaciones ganaderas en las cuales los procesos de producción, obtención, envasado y distribución están sometidos a un riguroso control sanitario oficial.

5.1.6.3)Leches especiales: Son las procedentes de la leche natural mediante ciertas modificaciones que cambian o modifican su composición característica.

Leche concentrada un cuarto o quinto de su volumen como máximo.

Leches desnatadas.

Leches fermentadas o acidificadas.

Leches enriquecidas.

Leches adicionadas de aromas y/o estimulantes.

5.1.6.4) Leches conservadas: Son las procedentes de la leche natural, manipulada industrialmente para asegurar la duración de su aprovechamiento alimenticio por más de 30 días:

Leche esterilizada.

Leche evaporada.

Leche condensada.

Leche en polvo.

5.1.7. COMERCIALIZACION DE LECHE

DIRECTIVA (92/46/C.E.E.)

5.1.7.1) LECHE CRUDA: No haya sido calentada a una temperatura superior a 40ºC.

5.1.7.2) LECHE DESTINADA A LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOSLACTEOS: Esta destinada a su transformación, haya sufrido o no algún tratamiento físico y cuya composición haya sido modificada o no, siempre y cuando las modificaciones se limiten a la adición y/o a la sustracción de componentes naturales de la leche.

5.1.7.3) LECHE DE CONSUMO TRATADA TÉRMICAMENTE:

Leche pasteurizada.

Leche uperizada.

Leche esterilizada.

5.1.7.4) PRODUCTOS LACTEOS: Productos a partir de leche a los cuales se les puede añadir sustancias necesarias para su elaboración siempre y cuando estas sustancias no se utilicen para sustituir, total o parcialmente, alguno de los componentes de la leche.

5.1.8. CARACTERISTICAS DE LAS LECHES TRATADAS TÉRMICAMENTE

5.1.8.1) LECHE PASTEURIZADA:

Se calienta: 75-83ºC durante 2-7 minutos.

Conseguimos matar la flora patógena y parte de la flora saprófita.

Con este tratamiento se consigue una menor destrucción de las características de la leche (debe cumplir requisitos legales respecto a patógenos).
Con este tratamiento la leche dura días y se distribuye en nevera.

5.1.8.2) LECHE ESTERILIZADA.

Se calienta: 110-120ºC durante 20 minutos aproximadamente.
Conseguimos matar toda la flora tanto patógena como saprófita, así como sus posibles formas de resistencia.
Con este tratamiento la leche sufre una reducción de sus características.
La leche dura 4-5 años.

5.1.8.3) LECHE UHT.

Se calienta: 130ºC durante 4 segundos.
No mata toda la flora, pero conseguimos un grado de esterilización muy bueno.
La leche dura unos 6 meses.

"PERSONAS CON OSTEOPOROSIS O EN NIÑOS SE RECOMIENDA EL USO DE LECHE PASTEURIZADA".

El tratamiento térmico de la leche produce:

Perdida de grasas, proteínas, hidratos de carbono, sales minerales y vitaminas.

PROCESO DE HOMOGENEIZACIÓN:

Es un tratamiento que consiste en hacer el glóbulo de grasa de la leche más pequeño.
Con este tratamiento se consigue:

a) La leche no se separa en fases.
b) La leche será mas blanca.
c) Aumenta la estabilidad de la leche.

5.1.9. LECHES FERMENTADAS

Para su obtención se somete a la leche a un crecimiento bacteriano poniéndole un inoculo de bacterias.

5.1.9.1) **YOGUR**: ES EL MAS COMUN DE TODAS.

5.1.9.2) **KUMIS.**

5.1.9.3) **KEFIR.**

5.1.9.4) Otros: **TATTE, MAZUM, LEBEN.**

Tuvieron una gran extensión debido a que había poblaciones en centro Europa que tomaban leches fermentadas en sus dietas y vivían muchos años.

5.1.9.1 YOGUR

DEFINICIÓN: Alimento líquido y espeso o pastoso, de sabor agrio, que se obtiene por fermentación de la leche de vaca entera o desnatada.

En España se comercializan como:

- NATURALES.
- AZUCARADOS.
- EDULCORADOS.
- CON FRUTAS U OTROS PRODUCTOS AROMATIZADOS.

5.1.9.1.1) IMPORTANCIA DEL YOGUR:

PROCESO DE FERMENTACIÓN:

La lactosa pasa a ácido láctico, por esto lo podrían toma personas con problemas de intolerancia a la lactosa.

Nota: Al hacer el yogur se adiciona extracto de leche que lleva lactosa.

En el organismo actúan los fermentos lácticos del yogur.

Además, el yogur es más sólido y las enzimas actúan mejor.

ES MÁS DIGERIBLE:

Se da hidrólisis de la caseína.

IGUAL APORTE NUTRITIVO QUE LA LECHE:

Tiene mayor cantidad de algunos nutrientes.

FAVORECE PROCESOS FISIOLOGICOS A NIVEL GASTROINTESTINAL:

Renueva la flora intestinal.

FAVORECE EL CRECIMIENTO EN NIÑOS.

FAVORECE QUE NO APAREZCA ALGUNOS CNCERES:

Impiden la formación de sustancias tóxicas por acción de bacterias putrefaccientes.

LOS FERMENTOS PRODUCEN AMINOÁCIDOS Y VITAMINAS QUE NO APARECEN EN LA LECHE

TIENE MAYOR AROMA Y SABOR.

YOGUR NORMAL Y YOGUR PASTEURIZADO

Yogur normal: Se guarda en nevera, tiene fermentos lácticos.

Yogur pasteurizado: Sin nevera ni fermentos lácticos.

5.1.9.1.2) ELABORACIÓN DEL YOGUR

El yogur es un compuesto ácido que tiene una fina y suave textura, que va desde un firme gel hasta un liquido viscoso como las natillas.

Un yogur debe ser cremoso, pero no muy liquido.

El yogur es una leche que, debida al desarrollo de dos microorganismos adquiere un sabor característico.

Los dos microorganismos son: ***Estreptococcus termophilus.***

Lactobacillus bulgaricus.

1) Se parte de leche y se le quitan sustancias que inhiban el desarrollo de los fermentos.

2) Se adiciona leche en polvo y concentrado de leche.

3) Pasteurización suave.

4) Poner el inoculo de bacterias.

5) Se deja un tiempo de maduración.

6) Enfrío bruscamente.

7) Se vende: como tal (yogur normal) o hago una pasteurización final y lo vendo como yogur pasteurizado.

5.1.9.2. BIOYOGUR

Debe tener: ***Lactobacillus acidofilo.***

5.1.9.3. BIFIDO

Debe tener: ***Lactobacillus bífidus.***

5.1.9.4. BIOBIFIDO

Lleva Lactobacillus acidofilo y Lactobacillus bífidus.

5.1.9.5. KEFIR

Definición: Alimento semejante al yogur, de sabor fuerte y agridulce, que se obtiene por fermentación de leche mediante un hongo específico.
El kéfir es originario de los países caucásicos.

PRESENTA:

Bacterias.
Fermentos.
Lactobacillus kefir.
Sacharomices: Produce alcohol.

5.1.9.6. KUMIS

Definición: Kumis es una bebida, típica de muchas poblaciones de Asia Central, obtenida, originariamente, de la fermentación de leche de yegua. Kumis es un derivado de la leche similar al kefir, pero producido por la fermentación de líquidos, a diferencia de lo que sucede con el kefir, que en su lugar utiliza fermentadores sólidos. Dado que la leche de yegua tiene un contenido de azúcar superior al de la leche de vaca y de cabra, la goma resultante tiene un contenido alcohólico mayor que el kéfir. Esta bebida es

típica de muchos pueblos de las estepas centrales y, dependiendo de la gente y el idioma, el kumis asume nombres y está escrito de una manera diferente. También llamado koumiss, kumys o kymys.

Llevan una segunda fermentación con ***Sacharomices*** se va a producir alcohol y dióxido de carbono, con lo cual aumenta la absorción.

5.1.10. DERIVADOS LÁCTEOS

5.1.10.1) NATA

Se entiende por nata de la leche o simplemente por nata, el producto rico en materia grasa separado de la leche por reposo o por centrifugación.
La nata se elabora con leche de vaca sometida a un tratamiento de higienización.
Si se fabrica con leche de otras especies deberá añadirse a la palabra nata la de la especie de que proceda.
En el proceso de obtención de la nata se produce una pérdida de suero de la leche y por tanto de: lactosa, vitaminas y minerales que van en el suero.

CLASIFICACION DE LAS NATAS
Atendiendo a su contenido en grasa y a su uso.
NATA PARA BATIR: Debe tener mínimo 30% en peso de grasa.
NATA PARA CAFÉ: (Nata delgada): Debe tener mínimo un 18% en peso de grasa.
NATA PARA MANTEQUILLA: (Doble nata): Debe contener como mínimo 50% en peso de grasa.

CONSEVACION DE LA NATA
Deberá conservarse refrigerada a menos de 8 grados centígrados o congelada.
El producto deberá envasarse con anterioridad a su congelación en recipientes metálicos perfectamente limpios.
La descongelación se llevará a cabo lentamente en sitios con poca temperatura.

MONTAR LA NATA:

A) Agitar.

B) Incorporar nitrógeno.

Con estos dos mecanismos se pretende incorporar aire en la estructura.

5.1.10.2) CUAJADA

Definición: producto lácteo que se forma al separarse una parte de la leche del suero por acción del calor, del cuajo o de los ácidos; se utiliza para hacer queso y también se toma como alimento en desayunos, postres o meriendas generalmente añadiéndole azúcar o miel.

Se obtiene a partir de leche con adición de cuajo el cual tiene enzimas.

El cuajo conserva suero y el queso no.

A la cuajada se le adiciona: nata, leche en polvo, conservantes...

LA PREPARACIÓN: es similar a la que se emplea para hacer quesos frescos.

a) Coagulación de la leche.

b) Desuerado de la cuajada.

c) Salado, homogeneizado, envasado.

5.1.10.3) HELADO

Definición: El helado es un producto lácteo que se elabora con nata (o grasa vegetal), leche, azúcar y otros condimentos.

Los helados son preparaciones alimenticias que han sido llevadas al estado sólido, semisólido o pastoso, por una congelación simultánea o posterior a la mezcla de las materias primas utilizadas y que han de mantener el grado de plasticidad y congelación suficiente, hasta el momento de su venta al consumidor.

En un helado más de un 50% es aire, cantidad que es necesaria para que al enfriar no dé una masa dura.

Al hacer un helado uno de los principales problemas que aparece es darle consistencia y que no congele formando pequeñas masas duras.

PRODUCTOS ESPECIALES:

Helado de yogur.

Helados dietéticos (bajo contenido en Kcal.)

5.1.10.4) REQUESON

Definición: Queso fresco que se obtiene cuajando leche, mantenida a 40 °C y mezclada con cuajo, en un molde que permite que el suero se elimine por goteo.

Se entiende por requesón el producto obtenido precipitando por el calor, en medio ácido, las proteínas que existen en el suero del queso para formarse una masa blanda.

5.1.10.5) MATEQUILLA

Definición: Grasa comestible que se obtiene agitando o batiendo la crema de la leche de vaca y es de consistencia blanda, color amarillento y sabor suave; se consume cruda untada en pan y también se emplea en la elaboración de platos o cocción de alimentos.
Es el producto graso obtenido por procedimientos mecánicos de la leche o nata higienizadas a las cuales se les adiciona más grasa.

CARACTERISTICAS DE LA MANTEQUILLA:

a) Sólido homogéneo de color amarillo más o menos intenso.
b) Contenido en agua como máximo un 16%.
c) Contenido en grasa como mínimo un 80%.
d) Presenta las sustancias originales de la leche.
e) Es más rica que la leche en vitamina A.
f) Presenta un gran aporte energético.
g)Las mantequillas de oveja o cabra ostentarán el apelativo correspondiente a la especie animal de procedencia.

DIFERENCIAS ENTRE MANTEQUILLA Y MARGARINAS

Las margarinas son alimentos obtenidos por la emulsión de grasas y aceites principalmente, que no proceden de la leche o sólo de ella en parte.
En la elaboración de las margarinas se suelen emplear aceites vegetales, los cuales se someten a una hidrogenación para conseguir estructuras sólidas que además son más resistentes al enranciamiento.

Como inconveniente: En este proceso se pierden vitaminas.

ELABORACION DE MANTEQUILLA:

1º) Se parte de leche o nata pasteurizada.

2º) Se inocula con microorganismos y se deja madurar obteniéndose nata madura.

3º) Se hace un batido y se adiciona agua a la vez que se sigue batiendo.

4º) Se obtendrá: MANTEQUILLA y un suero (mazada).

5.1.10.6. QUESOS

Definición: Es el producto fresco o maduro obtenido por separación del suero, después de la coagulación de la leche natural, de la leche desnatada parcial o totalmente, nata, suero de mantequilla o de sus mezclas.

5.1.10.6.1 CLASIFICACION DE QUESOS:

10.6.1.a) DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO DE ELABORACION:

a) Frescos:
b) Afinados, maduros o fermentados.
c) Fundidos.

A) <u>QUESO FRESCO:</u>

Es aquel producto de elaboración reciente que no ha sufrido ninguna transformación ni fermentación, salvo la láctica.

Guardar en refrigerador.

B) <u>QUESO AFINADO, MADURO O FERMENTADO:</u>

Es aquel que, además de la fermentación láctica, ha sufrido otras fermentaciones y transformaciones en su masa.

Pueden ser: duros, semiblandos o blandos.

Se consideran los siguientes tipos:

B.1) Quesos de pasta blanda.

a) De corteza lavada.

b) De corteza enmohecida.

c) Enmohecidos interiormente de pasta azul.

B.2) Quesos de pasta prensada.

a) Quesos de pasta no cocida.

b) Quesos de pasta cocida.

C) <u>QUESOS FUNDIDOS.</u>

Son los obtenidos mediante la molturación, mezcla y fusión de una o más variedades de quesos con ayuda de tratamiento térmico y, en su caso, de agentes emulsionantes autorizados, con o sin adición de leche o productos lácteos, así como de otros productos alimenticios.

10.6.1.b) DE ACUERDO CON SU CONTENIDO GRASO:

Doble graso: Mínimo el 60%

Extragraso: Mínimo el 45%.

Graso: Mínimo el 40%.

Semigraso: Mínimo el 25%.

Magro: El que contenga menos del 25%.

<u>5.1.10.6.2) PROCESO DE OBTENCION DEL QUESO</u>:

Es un producto obtenido a partir de leche por coagulación de la caseína.

Se empezaron a usar como un modo de conservación de la leche (se conservan mejor los maduros que no tienen lactosa).

***A) COAGULACION O CUAJADO DE LA CASEINA*:**

Se parte de leche higienizada la cual someteremos a:

A.a) <u>Coagulación ácida</u>: adicionando Lactobacillus.

En este proceso se pierde mucho suero y se obtienen masas pequeñas.

A.b) <u>Coagulación enzimática</u>: usando las enzimas del cuajo.

La industria suele usar una mezcla de ambos.

B) DESUERADO:

Proceso que se le hace a la cuajada que obtenemos una vez eliminado el suero.

<u>B.1) TRATAMIENTO A LA CUAJADA:</u>

- Corte del coágulo.
- Trituración. Elimina más suero.
- Escaldado. Lavando con agua caliente.
- Agitación. Elimina suero.
-Texturización. En algunos quesos.

OBTENEMOS: **cuajada tratada.**

<u>B.2) MOLDEADO</u>: Ejemplo el queso de bola.

B.3) PRENSADO

B.4) SALADO:

Conseguimos que: pierda suero, se forme una esponja masa, aumente la consistencia y el sabor.

OBTENEMOS: **Queso fresco.**

C) MADURACION:

Se produce una acción enzimática sobre proteínas, hidratos de carbono y grasas de la leche produciéndose una serie de compuestos que producen un aumento del sabor, aroma, cuerpo y textura.

OBTENEMOS: **Queso maduro.**

5..1.10.6.3 QUESOS ESPAÑOLES:

Denominación	Leche	Tipo	Corteza	Forma	Peso (kg)	% grasa	Origen
Burgos	Oveja	Fresco o maduro	----------	Disco plano	1-2	50	Burgos
Idiazábal	Oveja	Maduro/ duro	Dura	Cilíndrica	1-2	53	País Vasco
Manchego	Oveja	Maduro/ duro	Dura	Cilíndrica	2.5-3	50-62	La Mancha
Mahón	Vaca	Semiseco	Dura	Rectangular	2-4	45	Menorca
Pasiego	Vaca	Blando	Dura	Variable	Varía	48-58	Santander
Tetilla	Vaca	Blando	----------	Piriforme	1-1.5	40	Galicia
Villalón	Oveja	Fresco	----------	Barra	0.5-2	54	Burgos
Acebuche	Cabra	Maduro/ blando	Dura/ rugosa	Disco	1	53	Coria
Alhama de granada	Cabra	Maduro/ compacto	Dura/ rayada	Cilindro	1.5-2	42-47	Granada
Aracena	Cabra	Maduro	Pegajoso	Cilindro	0.8-1.3	42-49	Sierra de Huelva
Cabrales	Vaca cabra oveja	Maduro	Con hojas hoy albal	Cilindro/ Irregular	2-4		Principado de Asturias
Cádiz	Cabra	Fresco	Rayado	Cilindro	1-2.5		Cádiz
Calahorra	Oveja+ cabra	Maduro	Dibujo (cincho)	Cilindro			Guadix
Castellano	Oveja	Maduro	Dura	Cilindro	1-3		Castilla
Grazalema	Oveja +cabra	Maduro	Dura Rayada	Cilindro	1.5-3		Cádiz Grazalema
Málaga	Cabra	Blando Fresco o tierno	Rayado	Cilindro	2-3		Montes de Málaga
Pedroche	Oveja	Maduro	Rayado	Cilindro	1-1.5		Córdoba

6. PESCADOS Y MARISCOS

6.1) EL PESCADO

6.1.1. VALOR NUTRITIVO.

6.1.2. PESCADOS GRASOS Y PESCADOS MAGROS.

6.1.3. CAUSAS DE DESCOMPOSICIÓN DEL PESCADO.

6.1.4. PROCESADO DEL PESCADO.

6.1.5. DIFERENTES GRADOS DE DESCOMPOSICIÓN.

6.1.6. ALTERACIONES APRECIADAS POR MÉTODOS SENSORIALES.

6.1.7. DERIVADOS DEL PESCADO.

6.1.8 MÉTODOS DE CONSERVACIÓN.

6.1.9. VENTAJAS DEL PESCADO RESPECTO DE LA CARNE.

6.1.10. INCONVENIENTES DEL CONSUMO DE PESCADOS.

6.1.11. EL PESCADO Y EL CORAZÓN.

6.2) EL MARISCO

6.2.1 DEFINICIÓN.

6.2.2 MODOS DE ALIMENTACIÓN DE LOS MARISCOS.

6.2.3 VALOR NUTRITIVO.

6.2.4 SIGNOS DE DESCOMPOSICIÓN DEL MARISCO.

6.2.5 ASPECTOS POSITIVOS DEL MARISCO.

6.2.6 ASPECTOS NEGATIVOS.

6.2.7 TOXICIDAD DERIVADA DEL CONSUMO DE PESCADOS Y MARISCOS.

INTRODUCCIÓN

Peces: Animales vertebrados de sangre fría que viven exclusivamente en el agua, ya sea dulce o salada. Todos tienen aletas, y la mayoría están recubiertos por escamas. Cuando se extraen con fines alimenticios del agua, se llaman pescados.

Productos de la pesquería: Incluyen además de los peces, otros vertebrados como los anfibios (ranas) y los quelonios (tortugas), e invertebrados como los moluscos y crustáceos, a los cuales desde el punto de vista culinario se les denomina "mariscos".

6.1. EL PESCADO

Definición: Según el Código Alimentario Español "se comprende con la denominación genérica de pescados a los animales vertebrados comestibles, marinos o de agua dulce (peces, mamíferos, cetáceos y anfibios) frescos o conservados por distintos procedimientos autorizados."

La pesca de altura es uno de los métodos más caros de obtener alimento en términos de rentabilidad energética. Se ha calculado que por cada caloría en forma de pescado que se obtiene, hay que invertir otras once que se reparten entre el trabajo humano, el combustible para los barcos y la energía para la maquinaria que procesa y congela.
Actualmente la actividad pesquera es víctima de tres amenazas:
1.El agotamiento de los recursos marinos.
2.La contaminación marina.
3.Las enfermedades de los peces.

6.1.1. VALOR NUTRITIVO

Se trata de alimentos proteicos por excelencia. Su composición nutricional puede resumirse de la siguiente manera:

1.1) Agua: Supone alrededor del 70 al 80% del peso del pescado. Los pescados magros son más ricos en este nutriente. Los pescados magros contienen más proteínas que la carne. Cuanto mayor es la actividad del agua, más fácilmente es atacado el alimento por reacciones enzimáticas y microbiológicas.

1.2)Proteínas:

Cantidad: Entre un 15 y un 20%, porcentaje similar al de la carne, aunque algo inferior. (Por ello se recomienda tomar una ración algo superior).

Calidad: Elevada, son ricos en metionina (limitante en la carne), lisina y triptófano. Además, las proteínas del pescado son más fácilmente digeribles, por lo que el organismo las aprovecha casi en su totalidad.

Tipos: Proteínas sarcoplasmáticas (albúminas, globulinas...); miofibrilares (actomiosina) y estromáticas (colágeno y elastina).

Nota: La cantidad de colágeno es bastante inferior a la de la carne.

1.3) Grasas:

Cantidad: Varía entre el 0,64% de la merluza y el 12% de la sardina. Puede oscilar dependiendo de varios factores:

- La temperatura: A más frío más grasa acumula.
- Las migraciones: Los peces anadrómicos antes de volver a los ríos para desovar aumentan mucho su contenido graso.
- La puesta: Después de que las hembras desovan o los machos emiten el semen, los pescados contienen mucha menos grasa.

Calidad: Están formadas en general por ácidos grasos de cadena larga (de 14 a 22 átomos de carbono) y con gran número de insaturaciones (de 4 a 6). Una parte importante de los ácidos grasos del pescado pertenecen a la serie omega-3. Además, contienen fosfolípidos como la lecitina, ceras, alcoholes, hidrocarburos (como el escualeno, importante en la ballena o el tiburón), y esteroles como el colesterol.

El pescado contiene entre 40 y 130 mg/100g de colesterol; cantidad similar a la de la carne y el queso curado, aunque inferior a la del huevo o la mantequilla.

1.4) Vitaminas:

- **Grupo B**: El pescado es buena fuente de vitaminas del grupo B, especialmente de la B_{12}. Con 100g de pescado se cubren las CDR (cantidad diaria recomendada) para cualquier persona.
- **Vitaminas A y D**: Se encuentran en los pescados grasos en cantidad superior que en la carne.
- **Vitamina E:** También es más abundante en pescados grasos, no obstante, está en poca proporción lo que favorece la oxidación de los de los ácidos grasos poliinsaturados.

1.5) Hidratos de carbono:

Tienen pequeña cantidad. Contienen algo de glucógeno (aunque es superior en el marisco), también tiene pequeñas cantidades de ribosa y de glucosa que influyen en el pardeamiento de las cabezas del pescado (melanosis).

1.6) Minerales:

Los pescados son más ricos en estos nutrientes que los animales terrestres. Tienen alta concentración en fósforo y magnesio por lo que está indicado en niños y adolescentes. La mayor parte de los pescados son muy pobres en calcio, a excepción de la anchoa que aporta 147mg/100g (algo más que la leche). En hierro también son deficitarios, tienen menos cantidad que la carne, las legumbres, los cereales y las verduras. Sin embargo, se trata de "hierro hem" que se absorbe mejor. El pescado de mar es junto a las algas marinas, la mejor fuente de yodo, con lo cual previene el bocio y el cretinismo. Su contenido en sodio es similar al de la carne, aunque en potasio es de dos a tres veces superior. Como elementos traza contiene además del hierro, cobre, cobalto y zinc.

1.7) Sustancias nitrogenadas no proteicas:

A pesar de encontrarse en poca cantidad, son muy importantes desde el punto de vista cualitativo. Influyen de modo decisivo en las características organolépticas y toxicológicas. Nos referimos a péptidos (anserina); aminoácidos libres (histidina y taurina), sustancias guanídicas (creatinina y creatina), bases púricas en elevada proporción (evitarlos en enfermedades como la gota), óxidos de trimetilamina, productos de descomposición del ATP (que en su degradación llega hasta hipoxantina), y pigmentos (astacina, fucosina o carotenoides)

6.1.2. PESCADOS GRASOS Y PESCADOS MAGROS

La composición de los diferentes pescados es bastante constante en cuanto a todos los nutrientes, con excepción de la grasa. Del contenido graso dependen varias de sus características. El cuadro siguiente resumen algunas de esas características:

Tabla 1: Características de los pescados.

	Pescado magro o blanco	Pescado graso o azul
Contenido en grasa	**MENOS DEL 4% - 5%**	Más del 4%- 5%
Distribución de la grasa	**BAJO LA PIEL**	Dispersión globular en el músculo
Contenido en omega-3	Bajo	Alto (aproximadamente un 35%).
Digestión	Más fácil y rápida	Algo lenta y pesada
Formación de histamina	Escasa	Abundante
Reacciones alérgicas	Ocasionales	Frecuentes
Contaminación química por pesticidas	**OCASIONAL**	Más frecuente (se acumulan en los tejidos grasos)
Ejemplos	Merluza	Atún

6.1.3. CAUSAS DE DESCOMPOSICIÓN DEL PESCADO

El pescado es un producto especialmente inestable, que se descompone con mucha facilidad. ***Las causas que justifican esta característica son:***

1. Especial estructura del tejido muscular. No es tan compacta como en la carne. Las fibras son más cortas y el colágeno está en baja proporción.
2. Tipo de pesca. El animal sufre fatiga y agotamiento en la captura con el consiguiente gasto de ATP y glucógeno. Esta es la causa de que no se llegue a alcanzar un pH suficientemente bajo, con lo que el rigor mortis es superficial y dura muy poco tiempo y los procesos enzimáticos y bacterianos se instauran rápidamente.

3. Agotamiento. El cansancio provoca modificación de la permeabilidad de la pared intestinal, aumenta y las bacterias del intestino pueden pasar al músculo y contaminarlo.
4. Naturaleza psicrotolerante de las bacterias del pescado. Nada más capturarlo hay que refrigerarlo.
5. Rotura intestinal. Frecuente en el almacenaje y transporte.
6. Manipulaciones incorrectas.
7. Tipo de grasa del pescado. Están muy favorecidos todos los procesos de oxidación.

6.1.4. PROCESADO DEL PESCADO

Para evitar una rápida descomposición es preciso realizar dos operaciones:

A) Evisceración: Lo ideal es realizarla nada más extraído el pescado.

B) Conservación: Trata de evitar la proliferación de microorganismos:

- Desecación al sol: Durante el proceso puede sufrir el ataque de insectos y microorganismos del ambiente.
- Salado: El producto final contiene del 5% al 15% de sal.
- Ahumado: Hoy se usa más para dar sabor que para conservar. Los ahumados modernos llevan menos alquitranes cancerígenos.
- Congelado: Es el método más seguro y eficaz. La duración de la conservación dependerá de la temperatura.
    - ✓ A -25ºC (congelación de 4 estrellas): dos meses.
    - ✓ A -18ºC (congelación de 3 estrellas): un mes.
    - ✓ A -12ºC (congelación de 2 estrellas): dos semanas.

El transporte y distribución del pescado en fresco deben hacerse siempre por debajo de los 0ºC.

6.1.5. DIFERENTES GRADOS DE DESCOMPOSICIÓN: ALTERACIÓN APRECIADA POR MÉTODOS SENSORIALES.

Podemos distinguir cuatro fases principalmente:

Fase I: Es el pescado de primera calidad. Corresponde a un periodo de conservación en hielo de 0 a 10 días. Se destina para la venta en fresco y congelado.

Fase II: Pescado de segunda calidad. Periodo de conservación en hielo de 10 a 15 días. Todavía puede venderse como fresco o para ahumado.

Fase III: De 15 a 20 días. Empieza la putrefacción manifiesta por desarrollo bacteriano.

Fase IV: A partir del día 20. La putrefacción es ya intensa y debe decomisarse.

Nota: Hay variedades de pescado que huelen a amoniaco a pesar de estar frescos. Nos referimos a aquellos de esqueleto cartilaginoso (raya o tiburón), que contienen una ureasa endógena.

Tabla 2: Organolépticamente podemos basarnos en las siguientes características para distinguir el grado de alteración en que se encuentra el pescado:

Órganos	Pescado fresco	**AUTOLISIS**	Putrefacción manifiesta	Putrefacción intensa
Escamas	Brillantes, firmes.	Deslustradas, firmes.	Deslustradas, fáciles de arrancar.	Deslustradas, se caen fácilmente.
Agallas	Rojo sanguíneo.	Rojo gris.	Verde gris a rojo pardo.	Recubiertas de mucosidad.
Ojos	Salientes, móviles.	Un poco hundidos.	Hundidos.	Muy hundidos.
Córnea	Brillante, transparente.	Deslustrada, transparente.	Turbia.	Turbia, replegada.
Músculos	Firmes, brillantes al corte.	Elásticos, brillantes al corte.	Fáciles de desprender de las espinas, blandos.	Turbidez lechosa, blandos con burbujas.
Vientre	Sin hinchar.	Hinchado.	Hinchado.	Fuertemente hinchado.
Vísceras	Diferenciadas.	Diferenciadas.	Confusas.	Indiferenciada
Olor	Fresco, específico.	Desagradable a pescado.	Hedor ligero o fuerte.	Putrefacto, intensivo amoniacal.

6.1.6. DERIVADOS DEL PESCADO

6.1) HUEVAS DE PESCADO: Son las masas ováricas del pescado que se consumen como tales o se destinan a la obtención de los huevos de pescado, es decir Caviar.

6.2) CAVIAR: son los huevos desprovistos del tejido conjuntivo. Cuando proceden del esturión se le denomina "Caviar ruso" (es el más apreciado). Si se obtiene del lucio, carpa o arenque se conoce como sucedáneo de caviar o "caviar alemán". Contiene un 17,9% de grasa, de la que casi la mitad son ácidos grasos ϖ-3, y un 24% de proteínas. A veces se le adiciona colorante rojo, y algunos conservantes (benzoatos) para asegurar su conservación.

6.3) ACEITE DE HÍGADO DE PESCADO: El de mejor calidad es el de bacalao. Se usa como fuente de vitaminas A y D, en suplementos dietéticos.

6.4) ACEITE DE PESCADO: En general se usa para la obtención de margarinas. Se obtienen a partir de pescados grasos que se cuecen y se prensan. De este modo y tras separar la torta, se centrifuga la suspensión obteniéndose el aceite que hay que refinar.

6.5) HARINA DE PESCADO: Se emplea en la alimentación del ganado. Es una fuente de proteínas barata. Se obtiene a partir de pescados blancos o como subproducto en la obtención de aceite de pescado.

6.6) ALBÚMINA DE PESCADO: Proteína que se usa industrialmente en salsas, mayonesas... (Muy usada en Japón).

6.7) LISADOS DE PESCADOS: Productos en que se produce una proteolisis y a veces fermentación. Ejemplo: mojama.

6.8) PASTAS DE PESCADOS: Se obtienen por expresión. Son los patés de pescado que con frecuencia se ven sometidos a adulteraciones.

6.9) PIEL Y ESQUELETO: Para la obtención de gelatinas.

6.10) SURIMI: Término que en japonés significa "músculo picado". Está compuesto de:

- La masa muscular troceada de varios pescados, especialmente del abadejo.
- Almidón (el hidrato de carbono más frecuente en los cereales).
- Aditivos: generalmente glutamato monosódico (potenciador del sabor) y saborizante extraído del marisco.

6.1.7. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN

6.1.7.1. AHUMADO: Actualmente el pescado se ahuma para darle un sabor agradable más que para conservarlo. Con esta técnica se consiguen sabores, aromas y colores nuevos y distintos a los originales del pescado. La acción conservadora se debe a los efectos combinados de la desecación y de las sustancias químicas bactericidas presentes en el humo. Podemos distinguir dos técnicas de hacerlo:

- Por un lado, está el **método tradicional** que consiste en una chimenea en la que el pescado se cuelga sobre el rescoldo de una hoguera de serrín que arde produciendo humo, pero no llama. A pesar de los inconvenientes que presenta (no se puede conseguir un desecado uniforme, está sujeta a cambios ambientales, etc.) sigue siendo el método más utilizado.
- Por otro lado, tenemos el **ahumado electrostático**: Se utilizan ahumaderos mecánicos como el de Torry.

Por supuesto el ahumado se puede hacer en frío (20-25ºC) o en caliente (70-80ºC), según sean alimentos que se vayan a consumir en un periodo de plazo más largo o más corto.

Todo proceso de ahumado supone unas operaciones básicas: Apertura, lavado, salazón húmeda y tinción, colgado, ahumado y desecación, enfriamiento, envasado y por último distribución.

6.1.7.2. CURADO CON SAL: Consiste en adicionar al alimento sal, a la que se le agregan los aditivos del curado y en ocasiones otras sustancias coadyuvantes. Cuando la sal está en concentración suficiente, lentifica o impide la alteración bacteriana del pescado. Dentro de los aditivos del curado el más importante es el nitrito que se transforma en ácido nitroso, bacteriostático muy potente (es el único capaz de destruir las esporas de *Clostridium botulinum).* Se consiguen productos muy estables y con características especiales de color y sabor, el único inconveniente es que los nitritos son tóxicos. La concentración de nitrito no debe exceder el 0,5-0,6%.

6.1.7.3. DESECADO: La ausencia de agua, o su pérdida, determina la suspensión de las actividades de mohos y bacterias que alteran los alimentos. La evaporación del agua

es una parte esencial del proceso de ahumado, de la producción de bacalao sazonado y harinas de pescado.

6.1.1.4. CONGELADO Y ALMACENADO EN FRIGORIFICO: La finalidad de congelar el pescado es obtener un producto que pueda almacenarse durante algunos meses y que después de descongelado apenas haya cambiado. La congelación del agua del pescado puede causar cambios indeseables en las proteínas y grasas. Es esencial una buena práctica para que esos cambios sean mínimos. Se sabe que el pescado no fresco posee una vida como alimento estrictamente limitado y se altera muy rápidamente cuando se congela y almacena en un frigorífico. Cuando el pescado se mantiene en hielo demasiados días antes de la congelación, la vida de almacenamiento en estado congelado se acorta progresivamente. Así por ejemplo el bacalao congelado de mejor calidad se obtiene a partir de pescado que se ha mantenido en hielo no más de tres días. En el caso de un pescado graso como la sardina, el pescado debe congelarse rápidamente, si se almacena, aunque sea con hielo más de 24 horas la calidad del congelado se altera gravemente. (Esto es debido fundamentalmente a que este tipo de pescado no se suele eviscerar al ser capturado).

Tabla 3: Vida de almacenamiento frigorífico del pescado:

Tipo de pescado	- 10ºC	- 20ºC	- 30ºC
Blanco eviscerado	[1 – 4] meses	[4 – 15] meses	[8meses-más de 4 años]
Arenques sin eviscerar	[1 – 3] meses	[3 – 6] meses	[6meses- más de 1,5años]
Blanco ahumado	[1 –3] meses	[3,5 – 10] meses	[7meses- más de 1año]

Nota: El primer dato del intervalo corresponde al tiempo en el que el artículo es tan bueno como el fresco; el segundo número indica el tiempo en el que adquiere un sabor desagradable que lo hace no comestible.

Los cambios más significativos que limitan la vida de almacenamiento son:

1. **Cambios en las proteínas**: Se desnaturalizan durante la congelación. El jugo del pescado sale con facilidad, y la carne pierde elasticidad y firmeza.
2. **Cambios en las grasas**: Se hacen gomosas y la carne adquiere un aspecto enmohecido y amarillo.
3. **Cambios debidos a la deshidratación**: Con la consiguiente pérdida de peso y alteraciones de la textura. La piel del pescado descongelado puede aparecer seca y quebradiza, es lo que se conoce como "quemadura de la congelación".

Todas estas alteraciones pueden reducirse con una buena práctica del congelado, es decir una buena aplicación del binomio temperatura-tiempo. No hay que olvidar que el pescado destinado a la congelación debe tener una comprobada calidad en cuanto a frescura se refiere.

6.1.7.5. ENLATADO: El principal objetivo es preparar un producto capaz de ser almacenado durante tiempo y que al final del mismo pueda consumirse sin riesgo para la salud. Se han de cumplir tres condiciones fundamentales:

a) El contenido de la lata tiene que ser estéril.

b) La superficie interior de la lata tiene que ser resistente al ataque del contenido, y la exterior a la corrosión en condiciones de almacenamiento razonables.

c) Ha de estar herméticamente cerrada para evitar la entrada de aire, agua u otros contaminantes.

La vida de almacenamiento debe ser como mínimo de dos años.

El tratamiento térmico a que se ve sometido va a alterar la naturaleza del producto, a ello contribuyen también los diversos tratamientos antes del enlatado, así como la adición de sustancias o salsas.

6.1.8. VENTAJAS DEL PESCADO CON RESPECTO A LA CARNE

6.1.8.1 Aporta **proteínas completas**, con una cantidad moderada de calorías.

6.1.8.2 El pescado contiene **vitaminas liposolubles** A y D en cantidad superior a la carne.

6.1.8.3 La **digestibilidad** de las proteínas y de las grasas del pescado es mayor que en las carnes.

6.1.8.4. **Cardiosaludable**: el consumo de pescado se asocia con un menor riesgo de enfermedades coronarias.

6.1.9. INCONVENIENTES DEL CONSUMO DE PESCADOS

6.1.9.1. No contiene algunos nutrientes como vitamina C o fibra y es deficitaria en hidratos de carbono. Es aconsejado acompañarlo de verduras y frutas a fin de suplementar y evitar estreñimientos, descalcificaciones...
6.1.9.2. Sus propias proteínas (histamina) y el parásito Anisakis, pueden desencadenar reacciones alérgicas.
6.1.9.3. No conviene a aquellas personas que padecen exceso de ácido úrico en la sangre, gota o cálculos renales de uratos.
6.1.9.4. Pueden producir diversas intoxicaciones.

6.1.10. EL PESCADO Y EL CORAZÓN

Existen varios estudios epidemiológicos que muestran que el consumo regular de pescado reduce el riesgo de sufrir enfermedades coronarias. Es importante tener en cuenta que, si no reducimos el consumo de grasas saturadas, el pescado o su aceite no protegen contra las enfermedades coronarias.
Los aceites de pescado producen una reducción de triglicéridos entre el 25 y el 30%. Niveles altos de triglicéridos en sangre favorecen la arteriosclerosis.
Se ha comprobado que el aporte insuficiente de ácidos grasos poliinsaturados, entre los que se encuentran los omega-3, causa retrasos en el desarrollo, alteraciones en la piel, en la función renal, y en la capacidad reproductora.
Los omega-3 predominan en el tejido nervioso, en la retina, y en los órganos reproductores. Tienen tanta importancia en el cerebro, que numerosos estudios tratan de relacionar su presencia con la inteligencia.
En el pescado predomina el ácido eicosapentanoico (EPA), dicho ácido origina eicosanoides de la serie III que son los responsables del efecto protector cardiovascular. Diferentes estudios han demostrado que los esquimales tienen una tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares bastante inferior a otros pueblos cuyo consumo de

pescado es bastante inferior. Sin embargo, también presentan una mayor fragilidad capilar que los hace más propensos a sufrir hemorragias.

El consumo de ácidos omega-3 ha ido descendiendo mientras se incrementaba el de omega-6 (procedentes de vegetales)y el de grasas saturadas.

Según la FAO/OMS existen unos niveles por encima de los cuales pueden darse anomalías metabólicas:

- ✓ Pufa n-3, 5% de la energía dietética
- ✓ Pufa n-3 + Pufa n-6, 15% de la energía dietética.

Por lo tanto, podemos resumir que el consumo de estos ácidos grasos es beneficioso siempre y cuando guarden una relación apropiada con los ácidos omega-6 y con los antioxidantes naturales (vitamina E) y nunca en cantidades exageradas.

6.2. EL MARISCO

6.2.1. DEFINICIÓN

Se denomina así a cualquier animal marino invertebrado, especialmente a los crustáceos y moluscos. A diferencia de los peces, los mariscos carecen de esqueleto interno y de aletas; tampoco poseen escamas, que están presentes en la mayoría de los peces.

SE CLASIFICAN ZOOLÓGICAMENTE EN DOS GRUPOS PRINCIPALES:

- **Crustáceos**: forman una clase zoológica que pertenece al tipo o "philum" de los artrópodos, y que incluye unas 25000 especies.
- **Moluscos**: forman un "phylum" zoológico que abarca 7 clases, de las que solo 3 tienen interés alimentario (bivalvos, cefalópodos, y gasterópodos). En conjunto existen más de 100000 especies de moluscos.

Según el Código Alimentario Español, por mariscos se comprenderá a los animales invertebrados comestibles marinos o continentales (crustáceos y moluscos), frescos o conservados por distintos procedimientos autorizados.

Ejemplos de crustáceos: langosta (Palinurus vulgaris); quisquilla (Crangon crangon); nécora (Portunus paber)... Dentro de los moluscos: bivalvos son la almeja fina (Tapes decussatus), o la chirla (Venus gallina), o las navajas (Solen sp.); univalvos son la cañailla (Murex brandaris). En el grupo de los cefalópodos están el calamar (Loligo vulgaris), la jibia (Sepia officinalis); el pulpo (Octopus vulgaris)...

Ningún otro alimento suele estar tan contaminado por bacterias, virus y toxinas. Los numerosos riesgos para la salud que los crustáceos y moluscos presentan, se deben principalmente al estilo de vida de estas criaturas, y más concretamente a su forma de alimentarse.

6.2.2. MODOS DE ALIMENTACIÓN DE LOS MARISCOS

6.2.2.1. LOS CRUSTÁCEOS PUEDEN SER:

- **necrófagos**: Se alimentan de animales muertos en descomposición.
- **carnívoros**: Pueden despedazar a cualquier animal acuático con sus pinzas, generalmente eligen a los más debilitados y enfermos (que por lo tanto tienen más gérmenes).
- **caníbales**: Devoran a sus propias crías o a otros de su misma especie, que por estar en periodo de muda han perdido el caparazón.

La peculiar forma de alimentarse hace que los crustáceos, junto a los moluscos sean los habitantes del mar que más gérmenes transportan, y los que más contaminantes y toxinas acumulan (ya que concentran todas las que hallan en sus presas).

6.2.2.2. LOS MOLUSCOS BIVALVOS:

Se alimentan filtrando grandes cantidades de agua (hasta 9 litros por hora), y reteniendo las partículas sólidas que hay en ella. De esta forma acumulan en sus tejidos:

- ✓ gérmenes patógenos que hay en el agua, especialmente en las costas cercanas a las grandes ciudades.
- ✓ algas dinoflageladas tóxicas, que proliferan en aguas contaminadas.
- ✓ contaminantes químicos, algunos de ellos cancerígenos.

6.2.3. VALOR NUTRITIVO

EL MARISCO APORTA:

1. Proteínas: Constituye entre el 5 y el 20% de la parte comestible. El músculo de los mariscos contiene más tejido conjuntivo que el pescado, y por lo tanto más colágeno. En cuanto a la calidad proteica es similar a la del pescado en los crustáceos, en cambio los moluscos son deficitarios en metionina, lisina y otros aminoácidos esenciales. El marisco es el producto animal más rico en aminoácidos libres lo cual le confiere un sabor especial. Por su parte el desarrollo bacteriano se ve aún más favorecido que en el pescado ya que las bacterias se encuentran proteínas ya digeridas. De los aminoácidos es especialmente importante la taurina en los moluscos.

2. Grasas: Contiene entre el 1% y el 8%, algo menos que el pescado. La mayoría de sus ácidos grasos son de la serie omega-3. Contienen una gran cantidad de colesterol (la ostra tiene unos 25,0 mg de colesterol por cada 100g de parte comestible)

3. Hidratos de carbono: Contienen cantidades algo más importantes que el pescado en glucógeno (1%-2%). La ribosa y la glucosa son responsables de la melanosis de las cabezas de marisco.

4. Vitaminas: Los moluscos contienen vitamina A, B, C y D. Las ostras y las almejas contienen abundante vitamina B12. (100g de ostras aportan ocho veces la CDR de la vitamina B12).

5. Minerales: Los moluscos son especialmente ricos en hierro hem y en cinc. (Con 100g de ostras se consiguen más de la mitad de las CDR de hierro, y más del doble de cinc). En general son buena fuente de todos los minerales.

6.2.4. SIGNOS DE DESCOMPOSICION DEL MARISCO

6.2.4.1. Olor a amoniaco.

6.2.4.2. En el interior del caparazón aparece una sustancia viscosa.

En el caso de crustáceos, la parte que une su cabeza con el cuerpo está ennegrecida, y la cabeza se desprende fácilmente.

6.2.5. ASPECTOS POSITIVOS DEL MARISCO

6.2.5.1. Sabroso.

6.2.5.2. Nutritivo: Los crustáceos proporcionan proteínas de alta calidad. Los moluscos son buena fuente de minerales. Son ricos en vitamina B12 y en hierro hem. Entre los alimentos de origen animal, tan sólo el hígado de los mamíferos supera a las ostras en vitamina B12 y hierro. Se consideran en nutrición, buena fuente de calcio, de yodo, de cobre y de fluoruros.

6.2.6. ASPECTOS NEGATIVOS DEL MARISCO

6.2.6.1. Rápido deterioro consecuencia de la gran cantidad de bacterias y virus que contienen y de la presencia de aminoácidos libres.

6.2.6.2. Difícil digestión. Su carne tiene gran cantidad de colágeno que dificulta la acción de los jugos gástricos.

6.2.6.3. Colesterol: Su alta cantidad puede ser perjudicial para personas con cifras elevadas de colesterol en sangre.

6.2.6.4. Ácido úrico: Sobre todo en la langosta y langostino. Desaconsejado en personas con gota.

6.2.6.5. Alergias: Que se manifiestan como urticarias, asma y rinitis.

6.2.6.6. Es el agente causante de la mayoría de toxiinfecciones alimentarias.

6.2.7.TOXICIDAD DERIVADA DEL CONSUMO DE PESCADOS Y MARISCOS

6.2.7.1. SUSTANCIAS ANTINUTRITIVAS:

Tiaminasa I: Es una antitiamina o lo que es lo mismo interacciona con la vitamina B1. Se encuentra en peces y mariscos, pero tiene la ventaja de que es termolábil. Si consumimos ostras crudas estamos destruyendo vitamina B1.

6.2.7.2. SUSTANCIAS TÓXICAS:

Histamina: se produce merced a las bacterias por descomposición de la histidina. Cuando se alcanzan concentraciones de 50mg/100g se producen los síntomas tóxicos.

Se potencia la acción si además hay concentraciones importantes de otras aminas biógenas como la putrescina y la cadaverina.
Los síntomas coinciden con los de una reacción alérgica, es decir picor en la boca y garganta, dolor de estómago, náuseas, diarrea, y erupción de la piel acompañado de picor. En casos graves puede haber hipertensión arterial. Desaparecen en 24 horas. La cocción no destruye la histamina.

6.2.7.3. TOXINAS:

Tetrodotoxismo: Es una intoxicación grave e incluso mortal en muchos casos. Se produce al consumir las vísceras o la carne de los peces llamados "globo".
La tetrodotoxina produce insensibilidad en labios y lengua (si se trata de una intoxicación ligera), pero en casos más graves produce parálisis muscular que puede evolucionar hacia muerte por asfixia paralítica. La toxina no se destruye con la cocción.
El plancton (dinoflagelados) produce unas toxinas denominadas: **saxitoxina y ciguatoxina**, los animales marinos que se alimentan de estas algas, incorporan las toxinas en sus tejidos.
La máxima concentración se encuentra en los mariscos (que acumulan toxinas de tipo paralítico, diarreico y neurotóxico) y en los peces carnívoros (que causan el síndrome de la ciguatera).
La ciguatoxina es termoestable y se suele acumular en el hígado e intestino del animal, puede llegar a producir la muerte por parada respiratoria. Puede encontrarse en la caballa, las barracudas o el pez espada, que hayan consumido peces alimentados de algas azules.

DENTRO DE LA INTOXICACIÓN POR MOLUSCOS DESTACAMOS:

- **Intoxicación paralizante debida a la saxitoxina**. No se destruye con calor. Es una neurotoxina, 4mg de esta sustancia pueden ser suficientes para producir la muerte de un ser humano adulto. Es imposible de detectar por métodos sensoriales ya que el sabor y el olor no se ven alterados.
- **Intoxicación neurotóxica**: Producida por mariscos que han consumido algas rojas. Tanto en la paralizante como en la neurotóxica la prevención consiste en evitar el consumo de marisco si se ha detectado una marea roja en la zona de donde procede.

- **Intoxicación diarreica**: Produce náuseas y diarreas. Es estable al calor. Cura espontáneamente sin secuelas.
- **Intoxicación amnésica**: Produce síntomas gastroentéricos y neurológicos.

6.2.7.4. RIESGOS SANITARIOS POR MICROORGANISMOS

6.2.7.4.1. PARASITOS:

6.2.7.4.1.1. **Anisakis marino**, es un gusano que parasita el pescado y que desencadena reacciones alérgicas (malestar digestivo, erupción y picor citando) o anisakiasis (al consumir larvas frescas que se desarrollan en el estómago o el intestino humano, causando dolores similares a la úlcera gastroduodenal). La profilaxis consiste en:

- ✓ eviscerar los pescados nada más capturarlos.
- ✓ evitar el consumo de pescados o mariscos crudos.
- ✓ Cocinar durante más de 10 minutos los pescados sospechosos de estar parasitados.

7.2.7.4.1.2. **Diphilobotrium latum**, la difilobotriosis es frecuente en Perú por consumo del "ceviche". Produce dolores abdominales, alteraciones nerviosas y anemia.

6.2.7.4.2.VIRUS:

6.2.7.4.2.1. **Hepatovirus**: Son frecuentes los casos de hepatitis A por consumo de mariscos crudos procedentes de aguas contaminadas. Un estudio británico atribuye el 25% de los brotes de hepatitis A en el Reino Unido, al consumo de moluscos bivalvos. Para eliminar este virus se requiere hervir el marisco durante 20 minutos. También se han descrito casos de hepatitis transmitidas por caviar ruso.

6.2.7.4.2.2**. Enterovirus y virus tipo Norwalk**, agentes causales de gastroenteritis. Lo más problemático de estos virus es que no se destruyen por la cocción.

La gastroenteritis causada por estos virus tarda más en curar que la originada por las toxinas diarreicas del marisco.

6.2.7.4.3. BACTERIAS:

Como el **Staphylococcus aureus, Clostridium botulinum, Cl. perfringens, Shigella...** De todas ellas destacar por su gran toxicidad **Cl. botulinum**, responsable del botulismo o enfermedad de las conservas. Esta bacteria es capaz de sintetizar la toxina más peligrosa que puede encontrarse en un alimento. Aparecen alteraciones digestivas, parálisis en los músculos oculares, parálisis generalizada que terminan en la muerte por

parada respiratoria. Esta toxina se ha encontrado en pescados ahumados (bien porque el microorganismo estaba en el suelo, bien porque estaba en el eviscerado de peces). Los nitritos son bastantes eficaces sobre esta bacteria.

En España la mayoría de los casos suele darse en conservas caseras y desgraciadamente se produce la muerte en el 60% de los casos.

Por su parte la **Shigella** es responsable del cuadro de disentería. La sintomatología pasa por dolores abdominales, fiebres altas, diarrea profusa... La prevención es idéntica que para la **Salmonella**: buenas prácticas de manipulación; cocción correcta (tª en el interior de al menos 60ºC); refrigeración rápida; limpieza perfecta; etc. Los moluscos bivalvos son, junto a las aves, el principal agente causal de salmonelas (se originan gastroenteritis graves, así como la temida fiebre tifoidea).

6.2.7.5. TÓXICOS EN EL PROCESADO Y ALMACENAMIENTO

6.2.7.5.1. toxicidad del ahumado:

6.2.7.5.1.1. **Hidrocarburos aromáticos policíclicos** (H.A.P.)

6.2.7.5.1.2. **Nitritos.**

6.2.7.5.1.1. **H.A.P.** Son carcinógenos. El humo utilizado en el proceso de ahumado es rico en estas sustancias, que contaminan la superficie del alimento. Hoy día se usa vapor de agua sobrecalentado, así se elimina en gran parte la contaminación por H.A.P. De todos modos, podemos afirmar que se trata de un nivel de riesgo "socialmente aceptable", para que se dé el efecto cancerígeno harían falta del orden de miligramos del tóxico en animales de experimentación.

6.2.7.5.1.2. **NITRITOS**: Los nitritos se usan como conservantes ya que actúan como antimicrobianos a la vez que fijan o estabilizan el color y dan aroma al alimento. Son peligrosos para la salud ya que son precursores de nitrosaminas, cancerígenas. Además de este mecanismo también dan lugar a una hemoglobina afuncional e interaccionan con distintas vitaminas. El principal problema puede estar en niños pequeños. Las concentraciones permitidas en alimentos están muy controladas.

6.2.7.5.2. **Aminas heterocíclicas** mutágenas: Se generan debido al tratamiento con calor de los alimentos. Los condensados de humo y las partes carbonizadas de los

pescados y carnes tienen carácter mutágeno debido a los H.A.P. y a estas aminas. De todos modos, las dosis necesarias de estas sustancias para generar cáncer son difíciles de alcanzar en una dieta normal.

6.2.7.5.3. Pirólisis de grasas poliinsaturadas: La oxidación de los PUFAS conlleva a la formación de **radicales libres** e hidroperóxidos con la consiguiente toxicidad. Una dieta rica en PUFAS, pero insuficiente en antioxidantes naturales como la vitamina E provoca lesiones de membranas. Existen muchas teorías del envejecimiento y de la génesis del cáncer basadas en la formación de radicales libres. Los procesos de pirólisis pueden darse por tratamiento de los alimentos con calor, y por una mala conservación (la luz, el oxígeno, las temperaturas elevadas son ejemplos de factores prooxidantes).

6.2.7.5.4. **Melanoidinas**. Estas sustancias se originan por la reacción de Maillard, en aquellos alimentos que contienen hidratos de carbono y proteínas, y que han sufrido un tratamiento térmico. Son las responsables del pardeamiento de las cabezas de pescados y mariscos. Pueden producir citotoxicidad, mutagenicidad, reacciones alérgicas y posible formación de nitrosaminas. Como siempre las dosis han de ser elevadas para que se manifieste la sintomatología.

6.2.7.6. TOXICIDAD DERIVADA DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

Nos referimos fundamentalmente a los metales pesados.

6.2.7.6.1. **Cadmio**: Los bivalvos son capaces de concentrar gran cantidad de este metal, aunque quizás sea el cangrejo el animal que más cadmio incorpora. La intoxicación produce cuatro grandes efectos:

- ✓ Efectos renales.
- ✓ Efectos sobre el sistema esquelético: Síndrome de Itai-Itai.
- ✓ Hipertensión.
- ✓ Carcinogénesis. El Cd puede provocar cáncer de próstata, de pulmón y de testículo.

6.2.7.6.2. **Mercurio**: Es más frecuente que la anterior. Ciertos microorganismos marinos transforman el mercurio soluble que hay en el agua en metilmercurio, que es mucho más tóxico. Este se une a las proteínas de los animales marinos, sin posibilidad

de ser eliminado, y sufre un proceso de bioacumulación. La intoxicación produce dos tipos de síntomas:

I. Síntomas neurológicos: Aparecen cuando el pescado que se ingiere contiene dosis relativamente altas de mercurio 10 ppm (el máximo permitido es de 0,5-1 ppm). Aparecen parestesias, que en casos más avanzados prosiguen con debilidad muscular, fatiga, trastornos de la marcha y dificultad para articular palabras.

La intoxicación por mercurio puede llegar a producir coma y muerte, como ocurrió en la bahía de Minamata (Japón), en 1953.

II. Síntomas cardiacos: Pueden aparecer con dosis relativamente bajas. Aumentan el riesgo de sufrir infarto de miocardio y de padecer arteriosclerosis coronaria.

El mayor problema es la acumulación del mercurio. Sus efectos tóxicos sobre el corazón y el sistema nervioso dependen del total acumulado en el organismo, y no de la ingestión diaria.

7. HUEVOS Y DERIVADOS

7.1 INTRODUCCIÓN.

7.2 ESTRUCTURA DEL HUEVO.

7.3 COMPOSICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.

7.4 PROBLEMAS HIGIÉNICOS DEL HUEVO.

7.5 ALTERACIÓN DE LOS HUEVOS.

7.6 CRITERIOS DE CALIDAD DEL HUEVO.

7.7 CLASIFICACIÓN.

7.8 VALOR NUTRICIONAL.

7.9 PROPIEDADES TECNOLÓGICAS.

7.10 DERIVADOS DEL HUEVO.

7.1. INTRODUCCIÓN

Se trata de un alimento proteico de gran importancia que llega a tener una digestibilidad del 90%, siempre y cuando se someta a cocción. Además de conservarse bien ofrece unas características tecnológicas que justifican su amplio uso tanto industrial como doméstico:

- Sus proteínas son capaces de retener aire y desnaturalizarse por la agitación dando lugar a **masas ligeras** (merengue)
- Sus proteínas coagulan por el calor dando **geles** (flanes)
- Gran capacidad de formar **emulsiones** (mahonesas)

7.2. ESTRUCTURA DEL HUEVO

YEMA: dentro está el disco germinal que deberá ser pequeño para uso en alimentación.
MEMBRANA VITELINA: rodea a la yema.
CLARA: es la parte blanca o albumen. Se distinguen tres capas: delgada externa; gruesa; delgada interna.
CHALAZA: fija la yema a la clara y sirve de criterio de calidad del huevo.
MEMBRANA DE LA CÁSCARA: en la parte más ancha del huevo deja una cámara de aire, que también servirá de criterio de calidad.
CÁSCARA: cubierta mineral protegido por una mucoproteína que de estar intacta evitará la contaminación. Se trata de la parte más externa.

7.3. COMPOSICIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

El peso medio de un huevo de gallina es de 58.1g a diferencia de lo que ocurre con otras especies animales. Independientemente de este peso, la proporción yema-clara es prácticamente igual.

Porcentaje de los distintos componentes estructurales del huevo en diversas especies de aves (según Mehner y Hartfiel, 1983). Proporción del peso total (%):

	Peso del huevo, gramos	Yema	Clara	Cáscara
Gansa	161.0	35.6	51.6	12.8
Pava	85.9	32.9	55.9	11.2
Pata	70.4	35.8	53.9	10.3
Gallina	58.1	31.8	58.1	10.1
Paloma	19.4	**18.8**	**70.9**	10.3
Codorniz japonesa	10.0	34.7	56.7	8.6

Si nos fijamos ahora en la composición media del huevo de gallina (%):

	%P/P	*Agua*	*Proteínas*	*Lípidos*	*Glúcidos*	*Minerales*
Huevo entero	100	65.5	12	11	0.5	11
Huevo sin cáscara	90	74	13	12	0.7	0.9
Clara	60	**88**	10	**0.03**	0.8	0.5
Yema	30	47	16	**34**	0.6	1.1
Cáscara	10	0	2	0	0	**98**

ANALICEMOS AHORA INDIVIDUALMENTE CADA UNA DE LAS PARTES DEL HUEVO:

1. Cáscara:

Está constituida por minerales del tipo del carbonato cálcico, carbonato magnésico y fosfatos. En bastante menor proporción contiene proteínas.

Cuando el huevo es fresco la cubierta mantiene todas sus características con lo cual es una barrera mecánica frente a la contaminación. En la conservación esta cubierta se va alterando. La cáscara está constituida por miles de poros que permiten el intercambio gaseoso. Dichos poros son más numerosos en los polos.

En la parte interna de la cáscara se forman las dos membranas que ponen en contacto la clara con la cáscara.

"Está prohibido lavar los huevos para comercializarlos".

2.Clara o albumen:

Estructura blanca que rodea a la yema. Tiene tres capas de distinto grosor y viscosidad. Dicha viscosidad es atribuida a la ovomucina. La capa intermedia es la más ancha y la más viscosa. El pH oscila entre 7.6-7.9. Conforme pasa el tiempo sale CO_2 con lo que disminuye la acidez y por tanto aumenta el pH, la consecuencia inmediata es la disminución de la viscosidad.

La clara se puede definir como una dilución de proteínas globulares más ovomucina, que le da la viscosidad.

2.1 proteínas del albumen: son de alto valor biológico.

Las más importantes son:

a. Ovoalbúmina: también se conoce como albúmina. Es la mayoritaria y se caracteriza por tener restos glucídicos y grupos SH susceptibles de formar puentes disulfuro responsables del olor característico. Se desnaturaliza con facilidad por agitación (merengue), sin embargo, es poco coagulable por el calor.

b. Conalbúmina: también conocida como ovotransferrina. Tiene capacidad para fijar el hierro con lo cual favorece el transporte de este mineral a la vez que dificulta el desarrollo de *enterobacterias* y por tanto protege al huevo de alteraciones microbiológicas.

c. Lisozima: función antimicrobiológica ya que lisa las paredes de bacterias Gram positivas.

d. Ovomucina: responsable de la viscosidad de la clara. Dicha viscosidad está relacionada directamente con el pH del albumen.

e. Ovoinhibidor: es la proteína que inhibe la tripsina y quimiotripsina y por tanto es responsable de la no digestividad del huevo crudo. Un calentamiento térmico suave hace que desaparezca esta proteína y por tanto aumente la digestibilidad del huevo.

f. Avidina: fija la vitamina B_8 inhibiendo así es desarrollo de muchos microorganismos. Desaparece al calentar.

2.2 Hidratos de carbono de la clara: aparecen en escasa proporción y en gran parte unido a proteínas.

2.3Lípidos de la clara: en escasa proporción, 0.03%.

3. Yema:

Cumple una función fisiológica ya que es reserva nutritiva. Contiene glúcidos (en escasa proporción), lípidos y proteínas.

3.1 Proteínas de la yema:

1. Fosvitina: en baja proporción. Es una fosfoproteína. Tiene poca cantidad de aminoácidos azufrados.
2. Livetina: es la proteína mayoritaria de la yema.
3. Lipoproteínas: de alta y de baja densidad dependiendo de su proporción relativa en proteínas y lípidos.

3.2 Lípidos de la yema:

- ✓ 66% en forma de triglicéridos
- ✓ 28% en forma de fosfolípidos. De gran importancia tecnológica ya que tienen alta capacidad emulgente (mahonesas).
- ✓ 6% colesterol

Si analizamos los ácidos grasos veremos como aparece oleico, y altas cantidades de palmítico y esteárico (éstos dos últimos son ácidos grasos saturados).

CONTENIDO EN MICRONUTRIENTES DEL HUEVO.

Vitaminas: tiene, aunque en baja proporción, vitamina A, E, K y B. Aparecen trazas de vitamina C que desaparece al calentar.

Minerales: cabe mencionar la importancia del selenio. Aparecen cantidades apreciables de fósforo y calcio en baja proporción. La biodisponibilidad de estos dos minerales es muy pequeña, no obstante, la asociación con productos lácteos supone una buena fuente.

7.4. PROBLEMAS HIGIÉNICOS DEL HUEVO

En principio la alteración del huevo es difícil ya que dispone de varios medios de defensa frente a la proliferación de microorganismos:

Estructura : cáscara y dos membranas, los cuales actúan como barrera natural.

Composición: Conalbúmina que acompleja hierro

Lisozima que lisa la membrana de las bacterias Gram positivas

Avidina que bloquea la biotina

Acidez: no facilita el desarrollo de microorganismos.

Existen tres vías de contaminación:

- Contaminación primaria: vía transovárica.
- Contaminación secundaria: penetración directa del microorganismo
- **Contaminación terciaria**: contacto de la superficie de la cáscara con el interior del huevo al cascarlo.

Vía transovárica: se ha constatado que huevos de efectivos enfermos de salmonelosis no contienen en su interior el germen con más frecuencia que aquellos huevos de animales sanos. Donde aparece la diferencia es en la cáscara: tendrán menos los huevos procedentes de animales sanos. Como medida higiénica para eliminar las salmonellas de la cáscara se aconseja lavarlos perfectamente antes de cascarlos con el objeto de evitar el contacto entre la cáscara y el interior y por tanto la infección del interior.

NORMAS HIGIÉNICAS:

1. Almacenar en refrigeración: 5ºC, 75-80% de humedad.
2. Lavar los huevos inmediatamente antes del cascado.
3. Evitar al máximo el contacto del huevo con la superficie de la cáscara.
4. Someter los huevos a proceso de cocinado.

7.5. ALTERACIONES DE LOS HUEVOS

Hay cuatro tipos de alteraciones:

8.5.1 Microbiana.

8.5.2 Del color.

8.5.3 Del olor y sabor.

8.5.4 De la consistencia.

7.5.1. Alteración microbiana: motivada por microorganismos que están en la cáscara del huevo y que penetran debido a manipulaciones inadecuadas. Aparecen lo que se denomina como ”huevos manchados”:

a. Putrefacción verde: debida a *Pseudomonas.* Aparece en la clara una luminiscencia verdosa cuando se observa a la luz UV. La yema presenta coágulos y un olor desagradable.
b. Putrefacción roja: debida a *Colibacterias* y *Enterobacterias*. El contenido del huevo se ve rojo brillante al trasluz. La yema y la clara se mezclan y adoptan colores rojizos. Aparece un ligero olor a SH_2.
c. Putrefacción blanca: debida a *Micrococcus.* La clara y la yema aparecen entremezcladas y atravesadas por restos blanquecinos. Adquieren olor pútrido-dulzón y a veces agrio.
d. Putrefacción negra: debida a *Proteus* y otros gérmenes proteolíticos. La yema se torna negruzca mientras que en la clara aparece una turbidez blanquecina. Hay gran desprendimiento de SH_2 con el correspondiente olor a "huevos podridos".
e. Huevos de heno: debido a gérmenes esporulados aerobios. La clara aparece fluida; la yema, que en un principio da signos de no alteración, rápidamente se mezcla con la clara. El olor a "heno" se manifiesta en forma de aromas que recuerdan a la fruta.

7.5.2. Alteraciones del color: mayoritariamente tienen su origen en el pienso. Se manifiesta en colores anómalos en clara y yema.

Es importante diferenciar los "huevos con manchas de sangre" de los denominados "huevos hemorrágicos". Los primeros son aptos para el consumo (se producen por estallido de vasos sanguíneos en el folículo). En el caso de los hemorrágicos aparecen coágulos de sangre en yema y clara y no son aptos para el consumo (son debidos a hemorragias en el oviducto).

7.5.3. Alteraciones del olor y sabor: obedecen a variaciones en la fracción grasa. Pueden tener su origen en un almacenamiento inadecuado:

- ✓ Almacenamiento en frigorífico en presencia de alimentos de fuerte olor.
- ✓ Almacenamiento en embalajes sucios, mohosos, viejos, húmedos...
- ✓ El propio NH_3 de sistemas frigoríficos cuando hay fugas también produce alteración.

También defectos en la alimentación pueden ocasionar estas alteraciones:

- ✓ Aparecen huevos con sabor a pescado si el animal ha ingerido como pienso harina de pescado enranciada.
- ✓ Ingestión de cereales viejos y mohosos.

- ✓ Ingestión de exceso de raíces forrajeras que provocan olores y sabores que recuerdan a las cebollas...

7.5.4 Alteraciones de la consistencia: pueden estar provocadas por enfermedades del oviducto o por envejecimiento y descomposición del huevo. En el primer caso estas enfermedades provocan alteraciones a nivel de la clara: "huevos estratificados". En lugar de clara se forma una masa con aspecto fibrinoso que se deposita en capas sobre la yema.

El envejecimiento del huevo se pone de manifiesto por:

- Pérdida de agua y de CO_2: la cámara de aire va aumentando con lo que disminuye la densidad del huevo.
- Aumenta el pH con lo que disminuye la viscosidad de la clara. La membrana de la yema pierde rigidez lo que provoca su oscilación.
- Ruptura de la chalaza.
- Procesos hidrolíticos de lípidos y proteínas que origina malos sabores y olores.
- Modificaciones de propiedades tecnológicas como la estabilidad de la clara batida.

Según estas características los huevos se clasifican en distintas categorías.

7.6. CRITERIOS DE CALIDAD DEL HUEVO

Depende de factores genéticos, alimentación de la gallina, control higiénico, factores ambientales...

Criterios de calidad externos:

1. Peso: criterio únicamente económico. Dependerá de las características genéticas: razas y especies. Parece ser que no depende mucho de la alimentación.
2. Forma: parámetro económico.
3. Color de la cáscara: depende de colorantes que no interfieren en el valor nutritivo.
4. Solidez de la cáscara: factor que interesa económicamente y desde el punto de vista higiénico.
5. Limpieza: no se pueden lavar los huevos ya que la cutícula desaparece. Se aconseja limpiarlos utilizando sistemas en seco no muy agresivos.

Criterios de calidad internos:

1. Perfecto estado higiénico.
2. Grado de frescura: es el factor más importante en calidad, viene determinado por un gran número de factores, todos ellos externos a las propias características del huevo. Sobre este grado de frescura tienen importancia:
    - Condiciones y duración del depósito: un huevo perfectamente almacenado puede permanecer fresco varias semanas.
    - Integridad de la cáscara: conforme el huevo envejece va desapareciendo la capa de queratina externa quedando poros libres por los que pueden entrar microorganismos.
3. Contenido en nutrientes.
4. Color y consistencia de la clara y la yema.
5. Olor y sabor.
6. Aptitud para el procesado.

7.7. CLASIFICACIÓN DE LOS HUEVOS

1. En función de la conservación, el código alimentario español los clasifica en:

Frescos: no han sufrido ninguna manipulación.

Huevos del día: aquellos que tienen menos de 2 semanas en verano o menos de 4 semanas en invierno. Están dentro de la categoría selecta.

Refrigerados: Tª: 0-2ºC, máximo 30 días.

Conservados: bien en cámaras frigoríficas a 0ºC, o por otros procedimientos. (6 meses).

2. Criterios de clasificación de la U.E.

Se habla de categorías de calidad teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Aspecto de la cáscara;
- Consistencia de la clara;
- Altura de la cámara de aire;
- Aspecto y posición de la yema;
- Ausencia de manchas u otros cuerpos extraños;
- Desarrollo de la chalaza.

En función de estos criterios se clasifican en tres categorías: A, B y C. Comercialmente dentro de la categoría A aparecen 8 subcategorías según el peso. Ejemplo 7 si es menor de 45g ó 0 si su peso oscila entre 70-75g.

Otra clasificación es:

- XL: super grandes: 73g o más.
- L: grandes: de 63 a 73 g.
- M: medianos: de 53 a 63 g
- S: pequeños: menos de 53g.

Las categorías de peso se indicarán en los embalajes mediante las respectivas letras o los respectivos términos establecidos arriba.

3. **huevos defectuosos**: teóricamente no tienen alteración que impida su consumo, pero se rechazan por criterios de calidad.

Ejemplo: fisuras en la cáscara, aunque la membrana interna esté intacta.

4. **huevos averiados**: presentan olores y sabores extraños. Su cámara de aire puede ser de hasta 20mm y pueden estar contaminados por bacterias, hongos o que estén conservados por procedimientos no autorizados.

7.8. VALOR NUTRICIONAL

El consumo de huevos en España supone:

- El 4% de la ingesta calórica.
- El 12% de aminoácidos azufrados.
- El 10% de Selenio.

La composición parece variar en función de la alimentación de la gallina lo cual se está intentando aplicar para disminuir los ácidos grasos saturados y colesterol.

Aporte proteico: aporte excelente de aminoácidos esenciales. Alta biodisponibilidad.

Aporte importante de selenio.

Aporte de grasas, colesterol y ácidos grasos. El ácido mayoritario es el oleico. Un huevo diario aporta aproximadamente un 16.4% de ácidos grasos saturados y monoinsaturados; y un 6.3% de ácidos grasos poliinsaturados. Son una buena fuente de colesterol.

7.9. PROPIEDADES TECNOLÓGICAS DEL HUEVO

1. Capacidad de formar emulsiones (yema). El huevo tiene productos naturales que ejercen la acción de emulgentes formadores y estabilizadores. Si se añade ClNa (sal común) se rompen los gránulos de la yema y aumenta la viscosidad.
2. Capacidad de retener aire (clara). Las proteínas se desnaturalizan al agitar y retienen aire en superficie. Se produce un aumento de la viscosidad que hace que se mantenga estable.
3. Las proteínas del huevo coagulan por el calor. Cuando se calientan dan geles (flan). Coagula primero la clara y luego la yema.

7.10. DERIVADOS DEL HUEVO

Están constituidos total o parcialmente por huevo de gallina, desprovisto de cáscara y destinados a servir de materia prima para la elaboración de productos alimenticios.

Se exige siempre la pasteurización de todos estos derivados para matar los microorganismos patógenos. El número máximo de gérmenes está controlado.

Los derivados del huevo los podemos clasificar en:

7.10.1 Derivados líquidos: constituidos por el contenido entero del huevo o bien por la clara separada de la yema o por esta última aislada.

7.10.2 Derivados secos: obtenidos por deshidratación o desecación de los derivados líquidos antes mencionados.

7.10.3 Derivados congelados: son los líquidos pasteurizados y congelados a temperaturas de -35/-40ºC, con posterior conservación a -18/-23ºC.

7.10.4 Derivados compuestos: son los obtenidos a partir de huevo, clara o yema, en forma líquida o en polvo, a los que se agregan otros productos alimentarios. El producto final tendrá un mínimo del 50% de huevo.

8. BIBLIOGRAFIA

-Alais, C.; Linden, G. Bioquímica de los alimentos. Masson, S.A. Barcelona, 1990. Alimentos. Diccionario científico y tecnológico. CINDOC. Madrid, 1994.

-Alimentación Saludable. Programa PERSEO. Pirámide de los alimentos. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición Subdirección General de Coordinación Científica; 2007.

-Aquerreta, Y. Pescados. En Astiasarán I. y Martínez A. Alimentos. Composición y propiedades. Ed. McGraw-Hill-Interamericana. España. 2003

-Astiasará N, I.; Martínez, J.A. Alimentos: Composición y Propiedades. Editorial McGraw-Hill. Madrid, 2000.

-Astiasaran, I; Martínez, J. Huevos. En: Alimentos. Composición y Propiedades. Mc Graw Hill-Interamericana de España. 2003.

-Badui, S. Química de los alimentos. Editorial Alhambra. México, 1986.

-Baltes W. Química de los Alimentos. Ed. Acribia, S.A. 2007.

-Belitz, H.-D.; Grosch, NI. Química de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1997.

-Bello, J. Ciencia bromatológica. Principios generales de los alimentos. Editorial Díaz de Santos. Madrid, 2000.

-Bender. A.E. Diccionario de nutrición y tecnología de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1994.

-Bennion, E.G. Fabricación del pan. Ed. Acribia. 1970

-Braverman, J.B.S. Introducción a la bioquímica de los alimentos. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1990.

-Calvo, M. Aditivos alimentarios. Mira Editores, S.A. Zaragoza, 1991.

-Civantos López-Villalta, L. Obtención del Aceite de Oliva Virgen, 3a Ed; Editorial Agrícola Española.

-Coultate, T.P. Manual de química y bioquímica de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1998.

-Charley, H. Tecnología de los alimentos. Procesos químicos y físicos en la preparación de los alimentos. Editorial Limusa, S.A. México, 1987.

-Cheftel, J.C.; Cheftel, H.; Besanqon, P. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1989.

-Código Alimentario Español. Decreto 2484/1967, modificado en 2012. BOE Nº 16485.

- Coultate T. P. Manual de Química y Bioquímica de los alimentos (3ª ed.). Ed. Acribia, S. A. 2007.

-Cuervo M, Abete I, Baladia E, Corbalán M, Manera M, Basulto J, et al. Propuesta de Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la población española. En Federación Española de Sociedades de Nutrición. Alimentación y Dietética (FESNAD). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la población española. Eunsa: Pamplona; 2010.

-Departamento de Nutrición y Bromatología I. Tablas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, 1994.

-Derache, R. Toxicología y seguridad de los alimentos. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1990.

-Dupin, H, y otros. La alimentación humana. Ediciones Bellaterra. Barcelona, 1997.

-Fellows, P. Tecnología delprocesado de los alimentos. Editorial Acribia, S.A, Zaragoza, 1994.

- Fennema, O.R; Introducción a la ciencia de los alimentos. Editorial Reverté, S.A. Barcelona, 1982.

-Ferro-luzzi, A.; Cialfa, E.; Leclerq, C.; y AA. VV. The mediterranean diet revistes. Focus on fruit and vegetables. International Journal of Food Science and Nutrition, 45 (4) 1994.

-Forsythe, S.J. y Hayes, P.R. Higiene de los alimentos Microbiología y HACCP. España: Edit. Acribia. 2007

- Fundación Española de la Nutrición (FEN), "Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario". 2012.

-García Fajardo, I. Alimentos seguros: Guía Básica sobre seguridad alimentaria. España: Edit. Díaz de Santos. 2008.

-García-Garibay, R.S. y Gómez-Ruiz, L. "Productos lácteos". En: Biotecnología Alimentaria. Editorial Limusa, S.A. 1993

-García G, Sánchez P. Riesgos sanitarios del pescado y marisco. I. Infecciones e intoxicaciones bacterianas. Alimentaria. 1998; 35(293).

-Gil Hernández A. Cereales y productos derivados. En: Tratado de Nutrición. Tomo 2. Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. Editorial Panamericana. 2010.

-Gil Hernández A. Pescados y Mariscos. En: Tratado de Nutrición. Tomo 2. Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. Editorial Panamericana. 2010.

-Gil Hernández A. Tratado de Nutrición. Tomo 2. Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.

-Gil Hernández A, Serra Majem L. Libro blanco de los omega-3. 2 a edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2013.

-Guillén, M.D.; M anzanos, M.J.; Ibargoitia, M.L. Técnicas de generación de humo y procedimientos de ahumado de los alimentos. Tecnología Alimentaria (QUIBAL). Barcelona, 1996.

-Gruda, Z.; Postolski, J. Tecnología de la congelación de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1986.

-Hercberg, S.; Dupin, H.; Papoz, L.; Galan, L. Nutrición y salud publica. Ediciones CEA, S.A. 1988.

-Hernández Ledesma, Blanca, Productos derivados de la leche: nata y mantequilla. Margarina, Instituto de Fermentaciones Industriales (CSIC), Diplomatura en Nutrición Humana y Dietética. Universidad Autónoma de Madrid, Curso 2004.

-Hernández, M. Alimentación infantil. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1993.

-Hersom, A.C.;Hulland, E.D. Conservas alimenticias. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1995.

-Hoseney, R. C. Principios de ciencia y tecnología de cereales. Acribia. 1991.

-Hough, S. J. Biotecnología de la cerveza y de la malta. Zaragoza: Editorial Acribia. 2001.

-Howard , R, R, Sanidad alimentaria. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1985.

-Hughes, P. Cerveza: Calidad, higiene y características nutricionales. Zaragoza: Editorial Acribia. 2003.

-Huss, H.H. El Pescado Fresco: Su Calidad y Cambios de su Calidad. FAO Documento Técnico de Pesca 348. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1998.

-International Commision on Microbiological Specifications for Foods. Microorganismos en los alimentos. Zaragoza, España: Editorial Acribia; 1980.

-Jiménez A, Cervera P, Bacardí M. Tablas de composición de alimentos. Novartis Consumer Health, S.A. Barcelona, 2002.

-Joyanes M, González-Gross M, Marcos A. The need to review the Spanish recommended dietary energy and nutrient intakes. Eur J Clin Nutr 2002; 56.

-Kent, N. L. Tecnología de cereales. Ed. Acribia. Zaragoza. 1987.

-Kuklinski, Claudia. Farmacognosia. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 2000.

-Larrañaga I, Carballo J., Rodríguez M., Hernández J. Control e Higiene de los alimentos. Ed. Mc Graw Hill, España. 2001.

-Latham Michael C. Cereales, raíces feculentas y otros alimentos con alto contenido de carbohidratos. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29. 2002 .

-López-Miranda J, Pérez-Jiménez F, Ros E, De Caterina R, Badimón L, Covas MI, et al. Olive oil and health: summary of the II inter- national conference on olive oil and health consensus report. Jaén and Córdoba (Spain) 2008. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2010.

-Lück, E. y Jager, M. Conservación química de los alimentos. Características,

usos y efectos. España: Acribia. 2000.

-Mahan, L.D.; Arlin, M.T. Nutrición y dietoterapia. Nueva Editorial Interamericana. México, 1998.

-Martínez Álvarez J.R.; Villarino Marín A., Iglesias Rosado C., de Arpe Muñoz C., Gómez Candela C., Marrodán Serrano M. D. Recomendaciones de alimentación para la población española. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria 2010.

-Martínez, J.A. Fundamentos teórico-prácticos de nutrición y dietética. Mc Graw-Hill. Madrid, 1998.

-Mataix J. Nutrición y alimentación humana. 2ª ed. Majadahonda: Ergon; 2009.

-Mataix, J.; Mañas, M. Tabla de composición de alimentos españoles. Universidad de Granada. Granada, 1998.

-Mataix J, Mañas M, Llopis J, Martínez de Victoria E. Tablas de Composición de Alimentos Españoles. Universidad de Granada. Granada, 2003.

-Mataix J.; Vidal M. C. Alimentos ricos en lípidos: Mataix J. Nutrición y Alimentación humana. Madrid: Edit.: Ergon; 2009.

-Matissek, R., Schnepel, F.M.; Steiner, G. Análisis de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1998.

-Miller, G. D., Jarvis, J. K. & McBean, L. D. Handbook of Dairy Foods and Nutrition. CRC Press. 2000.

-Montes, A.L. Bromatología. Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1981.

-Morales de León, J. Para alargar la vida del pescado. Los Métodos de Conservación, Cuadernos de Nutrición (6), Instituto Nacional de la Nutrición. México. 1986.

-Moreiras, O.; Carbajal, A.; Cabrera, M.L.; La composición de los alimentos. Editorial Eudema. Madrid, 1992.

-Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Pirámide. Madrid, 2005.

-Moreno, R. Nutrición y dietética para tecnólogos de alimentos. Editorial Díaz de Santos. Madrid, 2000.

-Multon, J.L. Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1987.

-Nutrición y Dietética. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Madrid, 1993.

-Ordoñez, J.A. y otros. Tecnología de los alimentos, volumen I y II. Editorial Síntesis, S.A. Madrid, 1998.

-Pérez-Jiménez F, Ruano J, Pérez-Martínez P, López-Segura F, López-Miranda J. The influence of olive oil on human health: not a question of fat alone. Mol Nutr Food Res. 2007;5.

-Price, J.F.; Schxveigert, B.S. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1971.

-Plank, R. El empleo del frio en la industria de la alimentación. Editorial Reverté, S.A. Barcelona, 1977.

-Porter, J.W G . Leche y productos lácteos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1975.

-Potter, N.H. La ciencia de los alimentos. Edutex. México, 1973.

-Quesos españoles. Ed. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.

- Real Decreto 308/1983, de 25 de enero, Art. 2.1., por el que se aprueba la reglamentación técnico- sanitaria de aceites vegetales comestibles.

- Rebollar M. C, Sevillano E. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Ed. Acribia, S. A. 1991.

-Requejo AM, Ortega R. M., Andrés P., Ruiz F., Sánchez-Muniz F., González-Fernández M y cols. Tablas de composición de alimentos españoles. Edición coordinada por Carretero ML y Gómez MD. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, 1997.

- Robinson, D.S. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1991.

-Ruiter, A. El pescado y los productos derivados de la pesca. Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Zaragoza, España: Editorial Acribia; 1999.

-Scott, R. Fabricación del queso. Ed. Acribia, Zaragoza. 1991.

-Serra Majem, LL.; Aranceta Bartrina, J.; MataixVerdú, J.; Nutrición y salud publica. Masson, S.A. Barcelona, 1994.

-Shafiur Rahman, M. Manual de Conservación de los alimentos. España:
Edit. Acribia. 2003.

-Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación, SEDCA. Ingesta Recomendada de Nutrientes (IRN) o RDA para la población española. 1994-1998.

-Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Aporte de grasa: Guías Alimentarias para la población española. Mataix J, Quiles JL, Rodríguez J. Madrid, 2001.

-Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). "Guía de la alimentación saludable" 2004.

-Spreer, E. Lactología industrial. Ed acribia. Zaragoza. 1975.

-Thoulon-Page, CH. Cuadernos de dietética. Edit. Masson S.A. Barcelona. 1997.

-USA. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fibre, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Institute of Medicine. National Academy Press. Washington, D.C. 2002-2005.

-Varela G. Tablas de composición de alimentos. Instituto de Nutrición del CSIC. Madrid, 1980.

-Vollmer, G. y otros. Elementos de bromatología descriptiva. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1999.

-Ziegler, E.E.; Filer, L.J. Present Knowledge in Nutrition. ILSI Press. Washington, D.C., 1996.

-Ziller, S. Grasas y aceites alimentarios. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1996.