



TÉCNICO SUPERIOR
EN DIETÉTICA

Control alimentario

COORDINADORES

Juan Madrid Conesa

José María Xandri Graupera

Gema Nieto Martínez



Autores

Coordinadora

Juan Madrid Conesa

Médico especialista en Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia

José María Xandri Graupera

Enfermero. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Unidad de Nutrición. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Profesor Asociado Académico. Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería. Universidad de Murcia. Murcia

Gema Nieto Martínez

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética por la Universidad de Murcia. Licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad de Murcia. Doctora por la Universidad de Murcia. Certificado de Aptitud Pedagógica por la Universidad de Murcia. Profesora contratada Doctor del Departamento de Tecnología, Nutrición y Bromatología de la Universidad de Murcia. Murcia

Autores

Irene de la Calle Fuertes

Graduada en Bioquímica. Licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad de Murcia. Máster en Tecnologías Alimentarias, Nutrición y Salud. Diplomada en Nutrición Humana y Dietética. Murcia

Lorena Martínez Zamora

Graduada en Nutrición Humana y Dietética. Máster en Nutrición, Tecnología de los Alimentos y Seguridad Alimentaria. Certificado de Profesionalidad de Docencia para

la Formación Profesional en el Empleo. Doctora en Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Responsable de Calidad en Industria Cárnica. Murcia

Gema Nieto Martínez

Diplomada en Nutrición Humana y Dietética por la Universidad de Murcia. Licenciada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos por la Universidad de Murcia. Doctora por la Universidad de Murcia. Certificado de Aptitud Pedagógica por la Universidad de Murcia. Profesora contratada Doctor del Departamento de Tecnología, Nutrición y Bromatología de la Universidad de Murcia. Murcia

Rocío Peñalver Miras

Graduada en Nutrición Humana y Dietética por la Universidad de Murcia. Máster en Nutrición, Tecnología de los Alimentos y Seguridad Alimentaria por la Universidad de Murcia. Murcia

Gaspar Ros Berruezo

Licenciado en Veterinaria por la Universidad de Córdoba. Doctor por la Universidad de Córdoba. Catedrático del Departamento de Tecnología, Nutrición y Bromatología de la Universidad de Murcia. Murcia

Índice

Capítulo 1

Reglamentación alimentaria	13
1. <i>Codex alimentarius</i> . Código Alimentario español	14
2. Reglamentación técnico-sanitaria	28
3. Tipos de contaminantes	41

Capítulo 2

Calidad y características organolépticas de los alimentos	51
1. Criterios de calidad y factores que influyen en la calidad del alimento	52
2. Métodos de evaluación de la calidad. Evaluación de la calidad subjetiva y objetiva	63
3. Control de calidad y muestreo	73

Capítulo 3

Agentes y mecanismos de transformación de los alimentos	83
1. Transformaciones de los principales sistemas bioquímicos alimentarios durante los procesos	84
2. Alteraciones en los alimentos de origen microbiano	93
3. Alteraciones de los alimentos por: oxidación lipídica, pardeamiento enzimático y no enzimático	101

Capítulo 4

Técnicas de control y muestreo en alimentos	115
1. Concepto de muestreo	116
2. Puntos críticos y factores de riesgo asociados	117
3. Diagramas de flujo de los alimentos	122

4. Alteraciones bioquímicas y bromatológicas de los alimentos: parámetros analíticos e interpretación de resultados analíticos	132
5. Obtención de muestras: equipos y aparatos, reactivos y materiales, medios de transporte y productos conservantes	145

Capítulo 5

Calidad alimentaria	157
1. Grupos alimentarios: composición química, criterios analíticos, criterios organolépticos: color, textura, propiedades coloidales, reología, sabor y aroma	159
2. Criterios analíticos.....	167
3. Criterios organolépticos: color, textura, propiedades coloidales, reología, sabor y aroma	174

Capítulo 6

Análisis físico-químicos básicos de alimentos (<i>in situ</i>)	187
1. Técnicas instrumentales básicas: prestaciones y características de los equipos, calibración y mantenimiento de los equipos e instrumentos.....	188
2. Prestaciones y características de los equipos, calibración y mantenimiento de los equipos e instrumentos	196
3. Técnicas químicas simples	200
4. Técnicas inmunológicas elementales	207
Soluciones “Evalúate tú mismo”	214



CAPÍTULO

2

CALIDAD Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LOS ALIMENTOS

*Gema Nieto Martínez, Rocío Peñalver Miras,
Irene de la Calle Fuerte*

Sumario

1. Criterios de calidad y factores que influyen en la calidad del alimento
 2. Métodos de evaluación de la calidad. Evaluación de la calidad subjetiva y objetiva
 3. Control de calidad y muestreo
- Resumen, glosario, ejercicios y test de evaluación

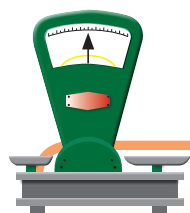
La **calidad alimentaria** es un concepto difícil de definir, ya que tiene un carácter muy subjetivo y entraña muchos aspectos.

Entre los **criterios de calidad** de cada grupo de alimentos se deben enumerar unas características esenciales de caracteres, entre los que destacan los **caracteres organolépticos, de salubridad e inocuidad y los nutritivos**.

La **comprobación** de estas tres categorías de caracteres, que deben estar fijados en las **reglamentaciones técnicas**, va a determinar la calidad de los diferentes productos alimentarios.

La **calidad de los alimentos** se puede deteriorar por diversas **causas**: microorganismos, procesos físicos (golpes, sequedad), procesos enzimáticos (pardeamiento enzimático), procesos químicos (oxidación, pardeamiento no enzimático), insectos, etc.

En este capítulo se van a exponer los **parámetros** que rigen el **control de calidad** de los diferentes grupos alimentarios: alimentos lácteos, proteicos, grasos, vegetales, bebidas y misceláneos.



RECUERDA QUE

Se define calidad como la adecuación al uso, es decir, la forma de adaptar las características de un producto al uso que le va a dar el consumidor. Se puede decir que es el promotor del aseguramiento de la calidad y que sienta las bases para la calidad total.

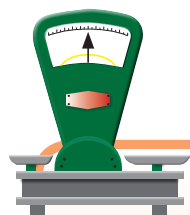
I. GRUPOS ALIMENTARIOS: COMPOSICIÓN QUÍMICA, CRITERIOS ANALÍTICOS, CRITERIOS ORGANOLÉPTICOS: COLOR, TEXTURA, PROPIEDADES COLOIDALES, REOLOGÍA, SABOR Y AROMA

I.1. Composición química

I.1.1. Composición química de la leche

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 de mamíferos domésticos, sanas y bien alimentadas. Incluye única y exclusivamente la **leche natural de vaca**, ya que las leches producidas por otras hembras de animales domésticos se designarán indicando el nombre de la especie correspondiente: leche de oveja, leche de cabra, leche de burra, leche de yegua y leche de camella.

La leche está constituida por **agua** y por una **fracción de extracto seco**, formada mayoritariamente por grasas, carbohidratos y proteí-



RECUERDA QUE

La finalidad primordial de establecer límites máximos para residuos de plaguicidas presentes dentro o en la superficie de los alimentos y, en algunos casos, en los piensos, es proteger la salud de los consumidores.

tes comprenden cualquier fase de la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos para consumo humano y piensos (Figura 5).



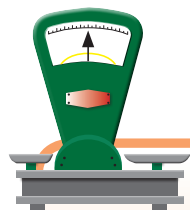
Figura 5. Buenas prácticas agrícolas en el uso de plaguicidas.

- » **Límite de determinación.** Es la concentración más baja de un residuo de plaguicida o contaminante que puede identificarse y medirse cuantitativamente en un determinado alimento, producto agrícola o alimento para animales, con un grado aceptable de certeza mediante un método de análisis regulatorio.
- » **Límite máximo para residuos de plaguicida (LMR).** Es la concentración máxima de residuos de un plaguicida (expresada en mg/kg) recomendada por la Comisión del *Codex Alimentarius*, para que se permita legalmente su uso en la superficie o la parte interna de productos alimenticios para consumo humano y de piensos.
- » **Plaguicida.** Es cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o inhibidores de la germinación, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte. El término no incluye normalmente los fertilizantes, nutrientes de origen vegetal o animal, aditivos alimentarios ni medicamentos veterinarios.
- » **Residuo de plaguicida.** Es cualquier sustancia especificada presente en alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de un plaguicida. El término incluye cualquier derivado de un plaguicida, como productos de conversión, metabolitos y productos de reacción, y las impurezas consideradas de importancia toxicológica.



http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/ampliacion/residuos_plaguicidas.htm

Residuos de plaguicidas. 29/07/2019
Disposiciones comunitarias de directa aplicación

**RECUERDA QUE**

La información sobre vitaminas y sales minerales también deberá expresarse como porcentaje de las cantidades diarias recomendadas.



https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-17652

Real Decreto 1669/2009, de 6 de noviembre

2.3.1. Definiciones

- › **Etiquetado sobre propiedades nutritivas.** Toda información que aparezca en la etiqueta en relación con:
 - › El valor energético.
 - › Los nutrientes siguientes: proteínas, hidratos de carbono, grasas, fibra alimentaria, sodio, vitaminas y sales minerales.

- › **Declaración de propiedades nutritivas.** Toda indicación y todo mensaje publicitario que afirme, sugiera o implique que un producto alimenticio posee propiedades nutritivas concretas.

- › **Proteínas.** El contenido en proteínas calculado mediante la fórmula:

$$\text{proteínas} = \text{nitrógeno total (Kjeldahl)} \times 6,25$$

- › **Hidratos de carbono.** Todos los hidratos de carbono metabolizados por el organismo humano, incluidos los polialcoholes.

- › **Azúcares.** Todos los monosacáridos y disacáridos presentes en los alimentos, excluidos los polialcoholes.

- › **Grasas.** Todos los lípidos, incluidos los fosfolípidos.

- › **Saturados.** Todos los ácidos grasos que no presentan doble enlace.

- › **Monoinsaturados.** Todos los ácidos grasos con un doble enlace.

- › **Poliinsaturados.** Todos los ácidos grasos con dobles enlaces, separados por grupo metileno.

- › **Fibra alimentaria.** Los polímeros de hidratos de carbono con tres o más unidades monoméricas, que no son digeridos ni absorbidos en el intestino delgado humano y que pertenecen a las categorías siguientes: polímeros de hidratos de carbono comestibles presentes de modo natural en los alimentos tal como se consumen; polímeros de hidratos de carbono comestibles que se han obtenido a partir de materia prima alimenticia por medios físicos, enzimáticos o químicos y que tienen un efecto fisiológico beneficioso demostrado mediante pruebas científicas generalmente aceptadas; polímeros de hidratos de carbono comestibles sintéticos que tienen un efecto fisiológico beneficioso demostrado mediante pruebas científicas generalmente aceptadas (Figura 8).

- › **Valor medio.** El valor que represente mejor la cantidad de un nutriente contenida en un alimento dado y que tenga en cuenta las tolerancias por diferencias estacionales, hábitos de consumo y otros factores que puedan influir en una variación del valor real.



Figura 8. Fibra alimentaria.



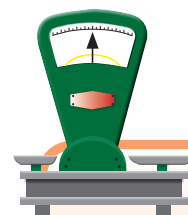
Figura 7. Proceso de maduración de almidón en las frutas.

las pérdidas de vitaminas lábiles de la superficie del producto como ácido fólico, ácido ascórbico y tiamina. Cualquier exposición al agua ocasiona pérdidas por extracción (lixiviación). En los cereales la molienda de los granos se separa la capa más externa y el embrión que es donde se ubican la mayoría de las vitaminas (Figura 8).



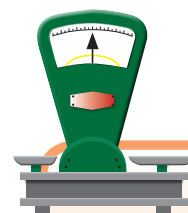
Figura 8. Pérdida de vitaminas con el pelado.

- › **Efecto de los procesos térmicos.** El calentamiento es la forma más común y segura de eliminar microorganismos, pero afecta a las vitaminas; especialmente las vitaminas hidrosolubles. Las pérdidas se producen por oxidación y extracción acuosa y por el calor aplicado (Tabla 1).
- › **Pérdidas posteriores al procesado.** Diversos factores se pueden modificar para evitarlo como disminuir la temperatura, eliminar el oxígeno disuelto y modificar el pH para favorecer la estabilidad de algunas vitaminas.
- › **Efecto de sustancias químicas utilizadas en los tratamientos tecnológicos y de otros componentes de los alimentos.** Los agentes oxidantes influyen en la degradación del ácido ascórbico, vitamina A, carotenoides y vitamina E. El cloro interacciona con los alimentos y vitaminas, sulfitos, nitritos. Los tratamientos que influyen en el pH afectan a la estabilidad de las vitaminas.



RECUERDA QUE

Las frutas y hortalizas tienen un carácter estacional que hace variar sus características.



RECUERDA QUE

Las vitaminas hidrosolubles son muy termosensibles.

La descripción completa del producto debe incluir las especificaciones del cliente, así como la información pertinente para la inocuidad; es decir, los requisitos legales, en referencia a la calidad microbiológica que debe de cumplir, su composición, las propiedades físicas y químicas de las materias primas y el producto final. También debe incluir la información pertinente al modo de uso, envasado, almacenamiento (condiciones de temperatura y humedad), transporte y vida útil del producto. A esta información debe también añadirse la valoración nutricional del producto, al igual que en etiquetado, como es obligatorio desde el pasado 13 de diciembre de 2016 por el **Reglamento 1169/2011 y el Real Decreto 126/2015**.

Además, la **identificación del uso** al que se destina el producto debe incluir toda la información referente al modo de aplicación, cocción o elaboración posterior a la compra, lo que también influirá en el análisis de peligros. También sería conveniente conocer a qué grupos de población/consumidores se destinará el producto, sobre todo, si se enfoca a grupos vulnerables como lactantes, niños, ancianos o personas malnutridas.

Toda esta información debe incluirse en la **ficha técnica del producto** en cuestión y que el fabricante o productor debe tener siempre a la disposición del cliente o consumidor.

Una vez elaborado el diagrama de flujo de cada uno de los productos, se debe confirmar *in situ* en la planta de trabajo, con el fin de que cada uno de los pasos coincida con su representación gráfica (Figura 9). Este paso se denomina **recorrido de la línea de proceso**, lo que consiste en comprobar, fase por fase, que el equipo responsable de la implantación del APPCC ha tenido en cuenta toda la información sobre materiales, prácticas, controles, equipos, PC y PCC. Toda esta información debe ser representada en el diagrama de flujo, así como, cuando proceda, los pasos previos, como la cosecha, factores posteriores, como la cadena de comercialización, o factores externos, propios de la empresa y el entorno, como los factores socioeconómicos. De esta forma, la planta de trabajo ha de visitarse el mayor número de veces posible con el fin de recopilar toda la información pertinente para la adaptación del diagrama de flujo.

Una vez se ha comprobado *in situ* el recorrido del **diagrama de flujo**, que ha de ser siempre **unidireccional**. En este apartado se van a abordar, de una forma general, los diagramas de flujo que podemos encontrar en la **industria alimentaria** según el grupo de alimentos al que se haga referencia, atendiendo a los pasos de producción, transformación y consumo, puesto que según el alimento del que se trate, los PC y PCC serán distintos, al igual que las medidas de control a aplicar para minimizar el riesgo.

En el caso de las **harinas**, panes, pastas o cereales del desayuno, el diagrama de flujo sería el siguiente (Figura 10):



<https://www.boe.es/doue/2011/304/L00018-00063.pdf>

Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo



<https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-2293-consolidado.pdf>

Información alimentaria obligatoria



Figura 9. Control en la planta de trabajo.



<https://www.youtube.com/watch?v=0NB03yXFdDs>

Fábrica de pastas

Para la elaboración del yogur, es necesaria la adición de fermentos (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y su fermentación dentro del propio envase a unas condiciones de temperatura y humedad establecidas, ideales para que la fermentación se complete. Esta **fermentación** consiste en la transformación de los azúcares de la leche, la lactosa, en ácido láctico que le aporta este sabor ácido ($\text{pH} < 4.6$) al yogur y le da la textura firme, por la coagulación proteica que se ha producido durante la fermentación.

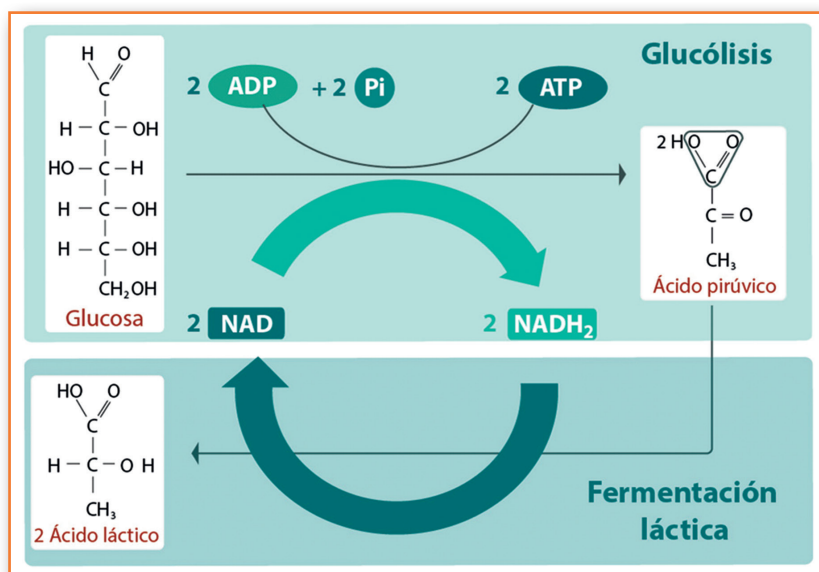


Figura 14. Proceso de formación del queso.

Por otra parte, el queso se elabora a partir de la coagulación enzimática de la leche, que se produce por la adición del cuajo (animal, vegetal o microbiano), de la que se obtiene el coágulo (queso) y el lactosuero, que se elimina o se conserva, como en el caso del requesón. Para la elaboración del queso, sin embargo, la concentración de proteínas (caseínas) coaguladas determina la firmeza del queso, junto al contenido en grasa y lactosa de la leche (Figura 14).

Se denomina **carne** a la parte blanda del cuerpo de los animales (músculos) que se destina al consumo humano. Se trata de un alimento perecedero con una fecha de caducidad relativamente corta, puesto que se degrada en pocos días, e incluso horas si su conservación no es la

adecuada. Dentro de la obtención de las canales, estas pasan por ciertos análisis que determinan el grado de calidad (engorde, cantidad de grasa, sangrado, pH, curación, etc.). Además, en la industria cárnica, la implantación del APPCC requiere la **trazabilidad** de todo producto cárnico.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Se entiende como **trazabilidad** al conjunto de **procedimientos** que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo del **diagrama de flujo** en un momento dado. Esto significa que si en algún punto de nuestro proceso detectamos una anomalía, podremos “tirar del hilo” para saber de dónde proviene dicho producto mediante la codificación de todos los canales y el control de todos los lotes que provienen de dicho canal. Un correcto **sistema de trazabilidad y control** de lotes asegurará que ante una anomalía dicho lote pueda ser aislado sin afectar al resto de la producción.

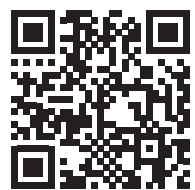


La **carne** también es un alimento ampliamente consumido en nuestra sociedad y, además, rico en proteínas de alto valor biológico, vitaminas



<https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-7125-consolidado.pdf>

Realización de estudios, informes y análisis comparativos sobre productos alimenticios



<https://boe.es/doue/2017/095/L00001-00142.pdf>

Legislación sobre alimentos y piensos



<https://www.easp.es/minuto-experto-124-principales-novedades-del-reglamento-2017-625-de-control-sanitario-oficial-de-alimentos-icjar-fierros/>

Reglamento de control sanitario oficial de alimentos

- › **Auditoría.** Es el examen para determinar si las actividades y sus resultados se corresponden con los planes previstos y si se aplican de forma eficaz con el fin de alcanzar los objetivos preestablecidos.
- › **Verificación.** Es la ejecución de la inspección y la posterior interpretación, medición del producto y comparación del resultado con la **especificación legal**.

Tras esto, el seguimiento de la inspección, que engloba las acciones correctivas ante una no conformidad y el registro de documentación pertinente que se aplica a cada uno de los PC o PCC. Tanto como para la inspección como la verificación del producto, la toma de muestras debe englobarse en un marco legal acorde al plan de muestreo.

Marco legislativo del control oficial en España

- › **Reglamento 882/2004:** sobre los controles oficiales para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y normativa sobre salud y bienestar animal.
- › Sustituido por el **Reglamento 2017/625** de control sanitario oficial de alimentos (en vigencia a partir de diciembre de 2019).
- › **Reglamento 854/2004:** normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal.
- › **Ley 17/2011 de Seguridad alimentaria y nutrición,** donde establecen los principios de actuación para el control oficial.
- › **Ley 12/2013** que establece que los estudios, informes y análisis comparativos deberán observar los principios de veracidad, rigor técnico y analítico.
- › **Real Decreto 1945/1983:** por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa al consumidor y producción agroalimentaria. Toma de muestras oficiales.
- › **Real Decreto 538/2015:** por el que se regula la realización de estudios, informes y análisis comparativos sobre productos alimenticios.

El **control oficial** debe realizarse:

- › De forma regular, periódica y programada. La frecuencia de los controles vendrá dada por: los peligros y riesgos identificados, el historial de los operadores de empresas alimentarias y piensos, junto a la fiabilidad de los autocontroles.
- › Sin previo aviso.
- › En caso de sospecha de irregularidad.

AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS

El pan

Es el producto resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, mezcla fermentada por la adición de levaduras activas (*Saccharomyces cerevisiae*).

Variedades de pan:

- › **Pan bregado:** de miga dura, candeal, español: para su elaboración se usan cilindros refinadores.
- › **Pan de flama o de miga blanda:** la proporción de agua es mayor que en el bregado.
- › **Pan integral:** está elaborado con harina integral.
- › **Pan de Viena o pan francés:** pan de flama, al que se le añaden otros ingredientes (además de los citados para hacer pan), como el azúcar o la leche.
- › **Pan de gluten:** es el pan de harina de trigo enriquecido con gluten en proporción no inferior al 30 % de gluten seco.
- › **Pan especial:** se ha incorporado algún aditivo autorizado para panes especiales, se ha usado harina enriquecida, se han añadido ingredientes como pasas, cacao, frutas y no lleva ni sal ni microorganismos propios de la fermentación.

3.6.2. Control de calidad organoléptico del pan

- › Color de la miga: blanca, cremosa o amarillenta.
- › Color de la corteza: dorada, uniforme. Exenta de manchas.
- › Olor: agradable, suave, exenta de acidez o cualquier otro olor.
- › Sabor: agradable, no agrio, no amargo.
- › Corteza: no debe ser muy dura, debe quebrarse y crujir al hacer presión.
- › Textura: la miga suave al tacto, y una textura de alveolos finos y gruesos.



<https://www.youtube.com/watch?v=zT0RW0rEGA0>

Fabricación de la pasta

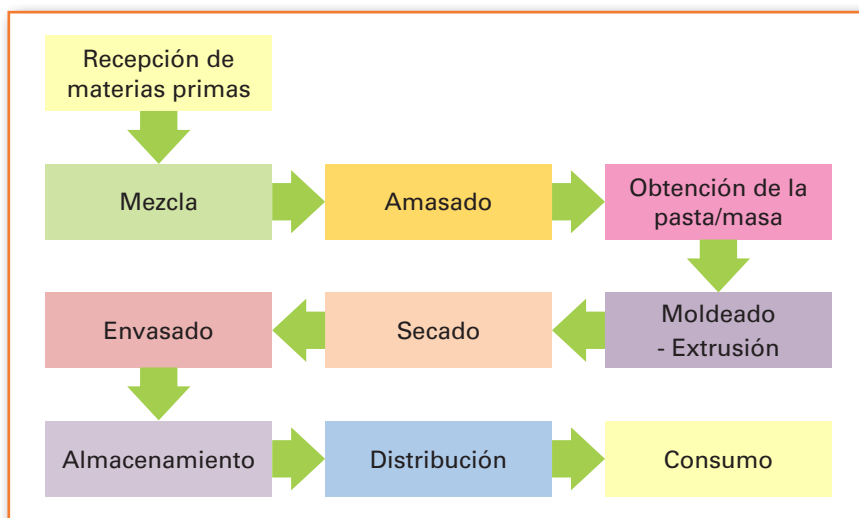


Figura 10. Diagrama de flujo en las harinas.

Sin embargo, en el caso de la producción de aquellos alimentos que no necesitan de un tratamiento posterior a su recolección, tales como el arroz, las legumbres, semillas o frutos secos, el diagrama de flujo sería más parecido al representado en la Figura 11.

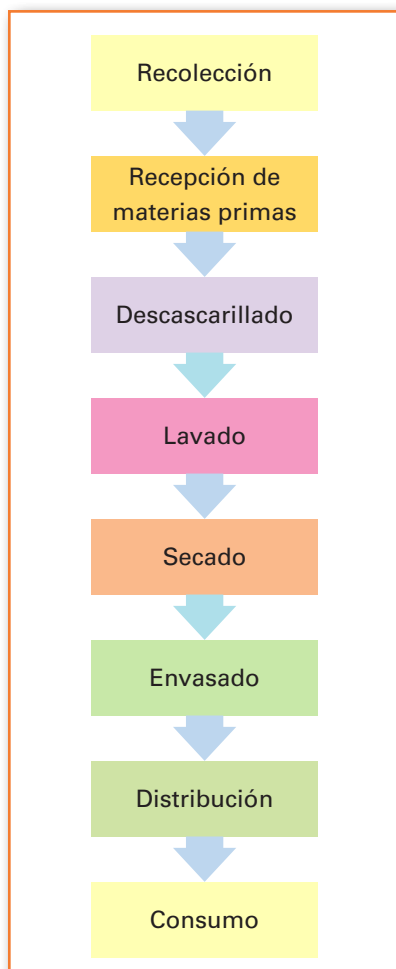
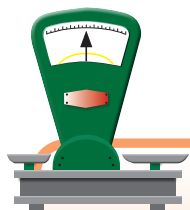


Figura 11. Diagrama de flujo de productos.

Por otra parte, si nos centramos en **frutas y verduras**, su diagrama de flujo se puede limitar a su lavado, envasado y expedición, como es el caso de las frutas y verduras frescas; o bien, puede ser más extenso, en el caso de que estas se destinen a la fabricación de frutas en conserva, como es el caso de los almíbares, zumos, néctares, mermeladas o confituras, o bien, verduras en conserva, congeladas o encurtidas en vinagre (fermentadas) (Figura 12).



Figura 12. Diagrama de flujo en frutas y verduras.

**RECUERDA QUE**

Las bacterias lácticas presentes en el yogur mejoran la digestión de la lactosa.

disueltos en la fase acuosa de la leche. El punto de congelación de la leche oscila entre $-0,52$ y $-0,56$ °C con un valor medio de $-0,54$ °C. Valores superiores a $-0,52$ °C indican aguado de la leche.

► **Punto de ebullición.** Tiene un valor de $100,5$ °C y depende del número de partículas en solución en una fase acuosa.

Para asegurar la **calidad sanitaria** de la leche en primer lugar hay que asegurar el estado sanitario del ganado para evitar que sean transmisores de microorganismos responsables de zoonosis; y posteriormente someter a la leche a los controles bacteriológicos, citológicos y análisis químico que establece la legislación, para asegurar la inocuidad de esta. Las características de calidad sanitaria desde el punto de vista microbiológico y citológico quedan recogidas en la siguiente Tabla 3.

TABLA 3

Características de calidad del ganado

Tipo de microorganismo	UFC/mL
Contenido microorganismos mesófilos a 30 °C	< 100.000
Contenido de células somáticas	< 400.000 cel/mL
<i>Salmonella</i>	Ausente en 25 g, n = 0, c = 0
<i>Staphylococcus aureus</i>	n = 5, m = 100, M = 500, c = 2

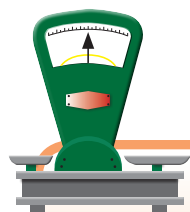
En los casos en los que exista **mamitis**, se ven incrementadas considerablemente estas cifras.

2.2. Criterios analíticos de la carne

Dentro de los parámetros **físico-químicos** medidos en la carne y que se ven relacionados directamente con su **calidad sanitaria**:

► **pH:**

- **Calidad higiénica y pH:** tras el sacrificio y durante la instauración del *rigor mortis*, el pH del músculo disminuye iniciándose los procesos de maduración o transformación del músculo en carne. En la fase de *rigor mortis* el pH de la carne está comprendido entre 6.2 y 6.6. Este es el valor de pH adecuado para inhibir el crecimiento microbiano. Cuando el pH se mantiene en 7.2 o alcalino, la carne es de mala calidad, ya que no se podrá asegurar la calidad sanitaria, si el pH es prácticamente neutro (6.6 y 6.9) sospecharemos de una carne de mala calidad, y si por el contrario en esta fase de *rigor mortis* el pH desciende rápidamente hasta valores de 5.5 tendremos carnes de animales muy fatigados.
- **Calidad tecnológica y pH:** el pH final de la carne de vacuno, ovino y porcino desciende hasta valores comprendidos entre

**RECUERDA QUE**

El yogur debe contener más de 10 millones de microorganismos lácticos vivos por gramo de producto.

RESUMEN

- ✓ En todos los países la **alimentación** se rige por un complejo **sistema de leyes y reglamentos** en los que se establecen los **requisitos** gubernamentales que los operadores de la cadena alimentaria han de cumplir para garantizar que los alimentos sean inocuos y de calidad adecuada.
- ✓ La **reglamentación alimentaria** se recoge en el **Codex Alimentarius**, adaptado de manera internacional y en el **Código Alimentario español**, adaptado de manera nacional.
- ✓ En ambos se encuentran **normas generales** del etiquetado de alimentos, de la higiene de los alimentos, de los aditivos alimentarios y los residuos de plaguicidas, los procedimientos para evaluar la inocuidad de los alimentos derivados de la biotecnología moderna y normas sobre los diferentes alimentos.
- ✓ En los alimentos existen diferentes **tipos de contaminantes**, que se pueden clasificar en: físicos, biológicos y químicos.

GLOSARIO

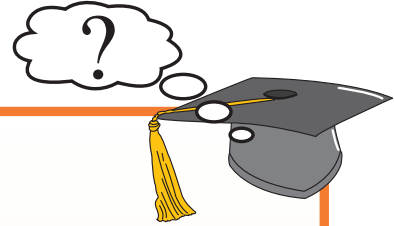
Alérgeno: es una sustancia que puede inducir una reacción de hipersensibilidad en personas susceptibles que han estado en contacto previamente con él.

Análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC): es el sistema preventivo de gestión de la inocuidad alimentaria de aplicación a toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria a la distribución minorista.

Antiaglutinante: es una sustancia capaz de evitar la formación de aglutinamientos en las sustancias existentes en una disolución.

Denominación de venta: es el nombre específico y no genérico que nos indica la verdadera naturaleza y las características del producto.

Dosis diaria recomendada (DDR): es la cantidad de un nutriente que una persona sana debe ingerir por término medio cada día, a través de la dieta, para mantener un buen estado de salud.



EJERCICIOS

» E1. Identifica y nombra cada una de las partes de la etiqueta siguiente:



» E2. Recorta las etiquetas de tres alimentos que tengas en casa y contesta a estas preguntas:

- ¿Cuál es el lugar de origen de cada producto? ¿Y el lugar donde se han envasado?
- ¿Cuál es el contenido neto y la fecha de caducidad de cada producto? ¿Aparece el etiquetado nutricional?
- ¿Existe información sobre si contiene alérgenos?

» E3. Nombra y explica las condiciones generales de un establecimiento o local alimentario.

» E4. Nombra y explica brevemente los tipos de conservación de los alimentos.

» E5. Imagínate que has comprado una docena de huevos para hacer una tortilla. Indica qué pautas de manejo tienes en cuenta en cada fase, desde la compra hasta que terminas de hacer la tortilla en tu casa para evitar cualquier contaminación.

» E6. Identifica el origen de estos contaminantes según su naturaleza física, química o biológica:

- | | |
|----------------|-------------|
| - Virus. | - Mosquito. |
| - Anillo. | - Mercurio. |
| - Anisakis. | - Dioxinas. |
| - Micotoxinas. | - Amoníaco. |

» E7. ¿Qué acciones se le prohíben al manipulador de alimentos en su espacio de trabajo?



EVALÚATE TÚ MISMO

1. ¿Cuáles son los principales cambios en los sistemas bioquímicos de los alimentos?:

- ☐ a) Cambios físicos únicamente.
- ☐ b) Cambios físicos, químicos y microbianos.
- ☐ c) Los sistemas bioquímicos no se ven alterados nunca.
- ☐ d) Cambios químicos únicamente.

2. La coagulación e hidrólisis de las proteínas es un cambio...:

- ☐ a) Normalmente debido a la alteración por microorganismos.
- ☐ b) Normalmente debido a reacciones de pardeamiento enzimático.
- ☐ c) Normalmente debido al procesamiento de los alimentos.
- ☐ d) Normalmente debido a reacciones de oxidación lipídica.

3. La congelación es una forma de procesamiento de los alimentos que...:

- ☐ a) Asegura la seguridad microbiana de un alimento.
- ☐ b) No provoca alteraciones en los alimentos.
- ☐ c) Provoca la pérdida de proteínas en los alimentos.
- ☐ d) Ralentiza el crecimiento de la mayoría de patógenos.

4. ¿Qué cambios químicos se producen en los carbohidratos con el cocinado?:

- ☐ a) Depende del tipo de carbohidrato y la temperatura a la que se somete.
- ☐ b) Puede darse reacción de Maillard en alimentos bajos en proteínas y ricos en azúcares.
- ☐ c) El espesamiento del almidón se da a temperatura por encima de los 150 °C.
- ☐ d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

5. Si hay crecimiento de un microorganismo que provoca alteraciones indeseables en el alimento y puede ser dañino al consumidor:

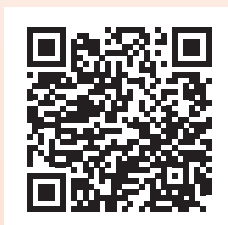
- ☐ a) Se trata de un microorganismo beneficioso.
- ☐ b) Se trata de un microorganismo alterante.
- ☐ c) Se trata de un microorganismo patógeno.
- ☐ d) Las respuestas b y c son correctas.

6. En un producto con una actividad de agua de $a_w = 0,86$, ¿qué microorganismo es más probable que se desarrolle?:

- ☐ a) Mohos.
- ☐ b) Levaduras.
- ☐ c) Bacterias.
- ☐ d) Todas las respuestas anteriores son correctas.



SOLUCIONES EVALÚATE TÚ MISMO



http://www.aranformacion.es/_soluciones/index.asp?ID=45