

# La Inspección de Calidad Alimentaria



# **LA INSPECCIÓN DE CALIDAD ALIMENTARIA**

**Pedro Antonio Fernández de la Cuesta Fernández**

La Inspección de Calidad Alimentaria.

© Edita: Junta de Andalucía. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA.

Publica: Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Autor: Pedro Antonio Fernández de la Cuesta Fernández.

Colección: Agricultura

Serie: Industria y Calidad Agroalimentaria

Imprime: Artes Gráficas Servigraf, S.L.

ISBN: 978-84-8474-269-2

Dep. Legal: SE-4122-2009

Esta publicación pretende divulgar la normativa comunitaria en el sector de la actividad agroalimentaria, en estos momentos en los que los conceptos de calidad y seguridad cobran una importancia destacable.

Se pretende dar a conocer los aspectos más importantes que la legislación dedica a la calidad de los alimentos, haciendo hincapié en la calidad mínima que debe garantizarse a los consumidores, para el correcto funcionamiento del mercado.

Se han agrupado los distintos alimentos en bloques homogéneos. De forma sistematizada, se han incluido en cada capítulo los aspectos más significativos relativos a la fabricación de los distintos alimentos, haciéndose referencia a las características de calidad de los mismos, las definiciones y las prácticas admitidas y prohibidas. De este modo, se pretende desentrañar los aspectos relacionados con la calidad contemplados en la legislación, ayudar a la comprensión de la calidad intrínseca de los mismos y conocer los posibles fraudes.

No se trata de una recopilación de la legislación. Por tanto, queremos dejar constancia de que las referencias a la legislación, aunque deban actualizarse periódicamente, deben contemplarse de una forma amplia que nos permita un marco de referencia adecuado y hacernos una idea del conjunto.



*A Lola,  
Pedro Antonio y Daniel.*



# ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>13</b>
1.1. El concepto de calidad .....	14
1.2. La responsabilidad ante las normas .....	18
<b>2. Historia de la inspección de calidad .....</b>	<b>21</b>
2.1. Los primeros antecedentes .....	21
2.2. El comienzo de la era moderna .....	22
2.3. El Servicio de Defensa contra el Fraude .....	26
2.4. Últimas preocupaciones .....	38
2.5. El Reglamento (CE) 882/2004 .....	30
<b>3. Productos de origen vegetal. Aceite de oliva .....</b>	<b>33</b>
3.1. Introducción .....	33
3.2. Proceso productivo .....	37
3.2.1. Factores de calidad ligados a la producción .....	37
3.2.2. La recepción de aceituna .....	38
3.2.3. La molienda .....	39
3.2.4. El batido .....	39
3.2.5. Separación de fases .....	40
3.2.6. Almacenamiento .....	44
3.2.7. El problema de los residuos .....	44
3.3. Composición del aceite de oliva .....	47
3.4. Definiciones .....	50
3.5. Muestreo .....	52
3.5.1. Muestreo según R(CE) 1989/2003 .....	52
3.5.2. Envío de muestras al laboratorio .....	54
3.6. Características de los aceites de oliva .....	55
3.7. Interpretación de los parámetros analíticos .....	59
3.7.1. Grado de acidez .....	59
3.7.2. Índice de Peróxidos .....	59
3.7.3. Espectroscopía Ultravioleta .....	60
3.7.4. Contenido de ácidos grasos .....	60
3.7.5. Isómeros trans .....	61
3.7.6. Esteroles .....	61
3.7.7. Eritrodiol y uvaol .....	61
3.7.8. Ceras .....	62
3.7.9. Ácidos grasos saturados en posición 2o $\beta$ de los triglicéridos. (Monopalmitato de 2-glicerilo) .....	62
3.7.10. Hidrocarburos .....	63
3.7.11. Trilinoleína .....	63
3.7.12. Solventes halogenados .....	63



3.7.13. Evaluación organoléptica .....	64
3.8. Características según el R.D. 308/1983 .....	66
3.8.1. Condiciones generales .....	66
3.8.2. Otras características .....	66
3.9. Prácticas admitidas y prohibidas .....	67
3.9.1. Prácticas permitidas .....	67
3.9.2. Prácticas prohibidas .....	68
3.10. Malas prácticas .....	69
3.10.1. Aceites de repaso .....	69
3.10.2. El aceite del hueso de la aceituna .....	71
3.10.3. Diluciones .....	71
3.10.4. El aceite de oliva: mezcla de aceite de oliva virgen y aceite refinado .....	72
3.10.5. Otras mezclas .....	73
3.11. Otros factores de calidad, el etiquetado .....	76
3.11.1. Las denominaciones de venta .....	76
3.11.2. Las menciones facultativas en las etiquetas .....	77
3.11.3. Análisis .....	82
3.11.4. Trazabilidad .....	83
3.11.5. La toma de muestras .....	84
3.12. Relación de Normas. ....	85
3.12.1. Normas sobre etiquetado .....	85
3.12.2. Relación de legislación comunitaria .....	86
<b>4. Productos de origen vegetal. Otros .....</b>	<b>87</b>
4.1. Introducción .....	87
4.2. Aceites vegetales .....	87
4.2.1. Proceso productivo .....	89
4.2.2. La normativa legal .....	92
4.2.3. Características físico-químicas .....	93
4.2.4. Prácticas prohibidas .....	93
4.3. Aceitunas .....	94
4.3.1. Proceso productivo .....	96
4.3.2. Aceitunas verdes en salmuera .....	98
4.3.3. Aceitunas negras naturales .....	100
4.3.4. Aceitunas ennegrecidas por oxidación .....	100
4.3.5. Características de las aceitunas .....	102
4.3.6. Consideraciones a la legislación .....	105
<b>5. Productos de origen animal. Leche .....</b>	<b>107</b>
5.1. Introducción .....	107
5.2. Proceso productivo .....	110
5.2.1. Comienzo de la lactación .....	110

5.2.2.	Ordeño y almacenamiento .....	110
5.2.3.	Transporte .....	110
5.2.4.	Filtrado .....	111
5.2.5.	Desnatado .....	111
5.2.6.	Homogeneización .....	111
5.2.7.	Tratamiento térmico .....	112
5.2.8.	Envasado .....	113
5.2.9.	Distribución .....	114
5.3.	Normativa legal. Definiciones. Características de calidad	115
5.4.	Prácticas admitidas y prohibidas .....	121
5.5.	Comentarios a la legislación .....	124
5.6.	Etiquetado de la leche .....	127
<b>6.</b>	<b>Productos de origen animal. Cárnicos .....</b>	<b>131</b>
6.1.	Generalidades .....	131
6.2.	Proceso productivo .....	133
6.2.1.	Proceso de elaboración del jamón cocido .....	135
6.2.2.	Proceso de elaboración del jamón serrano .....	136
6.2.3.	Proceso de elaboración de las salchichas tipo Frankfurt .....	138
6.2.4.	Proceso de elaboración del chorizo .....	139
6.3.	Normativa legal. Definiciones. Características de calidad	141
6.3.1.	Norma de calidad para el chorizo .....	142
6.3.2.	Norma de calidad para el chorizo de Pamplona	144
6.3.3.	Norma de calidad para la chistorra .....	145
6.3.4.	Norma de calidad para el chorizo de cerdo ibérico .....	145
6.3.5.	Norma de calidad para el salchichón .....	146
6.3.6.	Norma de calidad para el salami .....	148
6.3.7.	Norma de calidad para el lomo embuchado .....	149
6.3.8.	Norma de calidad para tratados por el calor .....	150
6.3.9.	Norma de calidad para productos crudo adobados .....	153
6.3.10.	Norma de calidad para jamón cocido y fiambre	154
6.3.11.	Norma de calidad para paleta cocida y fiambre	157
6.3.12.	Norma de calidad para el magro de cerdo cocido	160
6.3.13.	Norma de calidad para el lomo adobado de cerdo	162
6.3.14.	Norma de calidad para el tocino salado .....	163
6.3.15.	Norma de calidad para la panceta curada .....	164
6.3.16.	Norma de calidad para los fiambres de lomo ...	165
6.3.17.	Norma de calidad para el jamón ibérico .....	165
6.4.	Prácticas admitidas y prohibidas .....	171
6.5.	Comentarios a la legislación .....	172
6.5.1.	Determinaciones analíticas de calidad .....	173

6.5.2.	Tipificación .....	177
6.5.3.	Categorías comerciales .....	177
6.5.4.	Etiquetado. Jamones y paletas .....	178
6.5.5.	Etiquetado. Embutidos .....	179
<b>7.</b>	<b>Productos de origen animal. Miel .....</b>	<b>181</b>
7.1.	Introducción .....	181
7.2.	Proceso productivo .....	182
7.3.	Normativa legal. Definiciones. Características de calidad .....	184
7.3.1.	Normativa .....	184
7.3.2.	Definición .....	185
7.3.3.	Clasificación .....	185
7.3.4.	Características de calidad .....	186
7.3.5.	Interpretación de los parámetros analíticos .....	188
7.4.	Prácticas admitidas y prohibidas .....	190
7.4.1.	Prácticas .....	190
7.4.2.	Alteraciones .....	190
7.4.3.	Adulteraciones .....	191
7.5.	Comentarios a la legislación .....	192
<b>8.</b>	<b>Vinos y bebidas. Vino .....</b>	<b>193</b>
8.1.	Introducción .....	193
8.2.	Proceso productivo .....	195
8.2.1.	Recolección de la uva .....	195
8.2.2.	Prácticas enológicas .....	195
8.2.3.	Fermentación .....	196
8.2.4.	Elaboración en tinto .....	198
8.2.5.	Vinificación en blanco .....	199
8.2.6.	Vinificaciones especiales .....	199
8.2.7.	Más prácticas enológicas .....	200
8.3.	La normativa legal .....	202
8.3.1.	Definiciones .....	202
8.3.2.	La dificultad del etiquetado .....	203
8.3.3.	Límites de determinadas sustancias en el vino .....	206
8.4.	Prácticas admitidas y prohibidas .....	208
8.4.1.	Límites según el Anexo V del R(CE) 1493/1999 .....	213
8.4.2.	Límites según el Anexo IV del R(CE) 1622/2000 .....	214
8.5.	Interpretación de algunos análisis .....	215
8.5.1.	Determinaciones basadas en las relaciones estables de los isótopos del Oxígeno y del Carbono .....	215
8.5.2.	Interpretación de las determinaciones sobre marcadores de alcoholes .....	219
8.6.	Malas prácticas .....	220
8.6.1.	El aguado .....	221
8.6.2.	El grado alcohólico .....	222

8.6.3.	Metanol .....	222
8.6.4.	Dietilenglicol .....	223
8.6.5.	Cloropicrina .....	223
8.6.6.	La acidificación .....	223
8.6.7.	La chaptalización .....	224
8.6.8.	Otros fraudes .....	225
8.7.	El etiquetado .....	225
8.8.	Organización de una inspección .....	227
8.8.1.	Declaraciones de cosecha y existencias .....	228
8.8.2.	Registros y documentos de acompañamiento ...	228
8.8.3.	La inspección de vinos en bodega .....	229
8.8.4.	Modelo de libros .....	232
8.8.5.	Vinos adulterados y no aptos para consumo ...	239
8.8.6.	Mostos y zumos de uva .....	239
8.8.7.	Vinagres .....	240
<b>9.</b>	<b>El control oficial .....</b>	<b>243</b>
9.1.	Introducción .....	243
9.2.	El sistema APPCC .....	244
9.2.1.	Evolución en la implantación del sistema APPCC	244
9.2.2.	El análisis de peligros .....	246
9.2.3.	Los puntos críticos .....	247
9.2.4.	Principios generales de un sistema APPCC .....	248
9.3.	Un ejemplo: aplicación del sistema APPCC en la industria de la leche .....	249
9.3.1.	Verificación del diagrama de flujo .....	250
9.3.2.	Desarrollo del sistema APPCC .....	251
9.4.	Trazabilidad .....	255
9.5.	Etiquetado .....	255
<b>10.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>257</b>
<b>11.</b>	<b>Páginas Web .....</b>	<b>259</b>
<b>12.</b>	<b>Siglas .....</b>	<b>261</b>



# 1. Introducción

Un mohatrero dijo que el se condenaba  
por haber vendido gato por liebre,  
y pusímoslo de pies con los venteros,  
que dan los mismo.  
*El alguacil alguacilado. Francisco de Quevedo.*

En la sociedad actual los productos alimenticios se producen en lugares muy diferentes de donde se consumen. Normalmente los consumidores no conocen la procedencia de los alimentos ni como han sido elaborados o transformados. La mayoría de la población ha dejado el ámbito rural, vive en grandes ciudades y consume productos que le han dejado de ser familiares.

Es anecdótico conocer cómo los niños de las ciudades que visitan las granjas-escuela, descubren la máquina de dar leche y la sensación de incredulidad que tienen al conocer todo el proceso productivo desde el ordeño de la vaca hasta el llenado del envase. La solución a los problemas de traslado de los productos alimenticios, o a la conservación de los mismos para que puedan ser consumidos mucho después de su elaboración, viene de la industria alimentaria que, además, concede a los alimentos unas propiedades diferenciadoras de olor, color y sabor, que los hacen más apetecibles, o los adaptan a las peculiaridades de cada población.

Este desligamiento de los productores primarios de los consumidores finales hace necesaria la implantación de ciertas medidas que garanticen unas características mínimas de seguridad y calidad de los alimentos. En esta sociedad de la información es primordial la publicación de estas normas y que la aplicación de las mismas sea general y efectiva. De hecho no percibimos un riesgo en nuestra forma de vida y tenemos una idea de seguridad que nos permite pensar que la alimentación no es un problema básico en nuestras vidas.

Sin embargo, de vez en cuando, salen a la luz situaciones de alerta que debido a la globalización de los procesos industriales y de la comunicación nos afectan en mayor medida de lo estrictamente necesario. En los últimos

años hemos asistido a casos de vacas locas o de productos contaminados por dioxinas, que acaban por afectar a algunos sectores productivos más allá de lo estrictamente necesario.

### 1.1 El concepto de calidad

En primer lugar, debemos diferenciar los conceptos de calidad y seguridad. Aunque van unidos no significan lo mismo.

La seguridad tiene que ver con la sanidad. Un mismo producto, fabricado a partir de los mismos ingredientes, con el mismo origen y elaborado de la misma manera de siempre, ha podido ser contaminado por un agente externo y provocar un problema sanitario.

La contaminación de alimentos está en el origen de muchas enfermedades. A principios del siglo XX las más familiares eran las fiebres tifoideas o el cólera. Los avances tecnológicos y su aplicación al ámbito de la seguridad alimentaria han supuesto una notable reducción del riesgo de contaminación. Entre estos avances tenemos la pasteurización de la leche, la aparición de nuevas técnicas de conservación de los alimentos, o la potabilización del agua.



*Fábrica de harina*

También han ido emergiendo nuevas infecciones. En la actualidad, las intoxicaciones alimentarias más frecuentes se deben al consumo de alimentos contaminados por microorganismos como *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, o *Staphylococcus aureus*. Otro tipo de problemas radica en la aparición cada vez más frecuente de procesos alérgicos, como los derivados de la presencia de larvas de *Anisakis*, o simplemente a la constatación de problemas patógenos derivados de una incorrecta alimentación por la sensibilización del propio consumidor a determinados componentes de los alimentos.

De entre las enfermedades alimentarias emergentes en humanos, el caso más destacado es la nueva variante de Creutzfeld-Jakob asociada a la existencia de priones similares a los de vacuno. Hasta entonces el mal de las vacas locas parecía mantenerse como un problema exclusivo de sanidad animal.

Pero aquí no nos vamos a referir a los problemas sanitarios, que incluyen todas las enfermedades anteriores y todas aquellas derivadas del mal uso de aditivos, o de los residuos de plaguicidas o contaminantes en los alimentos, y sí a aquellos provocados por las malas prácticas de manipulación y fabricación, y cuyo origen, en la mayoría de los casos, tiene que ver con prácticas fraudulentas.

Es decir, pretendemos tratar de las malas prácticas de fabricación con las que se pretende sortear el mismo nivel de competencia entre empresas, por muy inocentes que puedan parecer sanitariamente hablando, como por ejemplo la mezcla indebida de aceites, o el acortamiento de los plazos de fabricación y almacenamiento, o simplemente las incorrectas denominaciones de venta, para confundir al consumidor respecto al contenido declarado y el realmente ofrecido. Para ello, en segundo lugar debemos distinguir los conceptos de cualidad y calidad.

Por cualidad podemos entender el conjunto de características y parámetros físico-químicos, microbiológicos, sensoriales, etc. inherentes a un producto. Es decir todo aquello que hace que un producto sea como es.

Por calidad entendemos, además, la valoración que hacen los consumidores del producto en sí, y su adecuación al uso que se determine. Esto supone un concepto variable tanto en el tiempo, en el gusto, como en el uso determinado, es decir el mismo producto puede ser valorado de distinta manera, según su destino final.

En tiempos de escasez lo máspreciado en todas las culturas han sido las grasas, que aportaban la energía necesaria. Conocemos como en las distintas culturas, a lo largo del tiempo, se legislaba o se orientaba mediante preceptos religiosos para que la población consumiera los productos más eficientes energéticamente hablando. En los países musulmanes, con un clima árido de altas temperaturas y escasez de precipitaciones, la cría de cerdos habría mermado drásticamente los recursos vegetales. Por el contrario, en la



religión hindú el ganado vacuno ofrecía una gran variedad de recursos, que merecía la pena preservar.

Sin embargo, en épocas de abundancia como la actual, hemos convertido una necesidad como la desecación o el ahumado de carnes y pescados para conservarlos, en un fin en sí mismo. Por otro lado, un aceite de oliva virgen extra puede ser valorado de forma diferente si se va a emplear para aliñar una ensalada, para freír unas patatas o elaborar una mayonesa.

Por calidad se entiende que un producto es bueno o malo en relación con unos criterios externos al mismo. Y ahí, es donde entra a jugar un papel decisivo el conjunto de normas legales de las cuales nos dotamos, para adecuar un determinado producto, en un momento dado, a una situación dada.

La Organización Internacional de Normalización estableció en sus normas ISO una definición de la calidad que representa bastante bien el concepto general aplicable a los alimentos en general: “La calidad es el conjunto de los aspectos y características de un producto o servicio que demuestra responder a necesidades declaradas o implícitas”.

En concreto, la calidad alimentaria podría definirse como: “la valoración de los atributos de un conjunto, respecto a su presentación, higiene, pureza, composición, tratamiento o procesos de conservación, que hacen que el producto sea apetecible al consumidor”.

La elección del consumidor determina el concepto de calidad. Pero la elección del consumidor también está condicionada por factores, como el precio o la presentación, no siempre ligados al propio producto. En definitiva, los criterios que intervienen en el juicio de la calidad van a ser valorados de forma diferente en función de los gustos y hábitos de consumo en las distintas regiones y de la evolución temporal bajo el efecto de la información y la moda.

Una primera serie de criterios se refiere a la “calidad básica”, que es la calidad mínima necesaria que los legisladores deben garantizar. Es la calidad legal. Así, los alimentos serán “sanos, cabales y comerciales”. La mayor parte de estos criterios se traducen en normas objetivas que pueden verificarse mediante análisis físico-químicos, que permiten diferenciar unos productos de otros. Se trata, por ejemplo, de límites en varios constituyentes característicos de la composición del alimento o de contenidos máximos de sustancias indeseables.

Una segunda categoría de criterios se refiere a la “calidad intrínseca”. Es la calidad propia del alimento. Estos criterios suelen evolucionar con el tiempo y se refieren a los efectos sensoriales y nutritivos. Algunos de ellos, se pueden medir de forma objetiva y permiten distinguir entre distintas categorías. Otros, como las propiedades organolépticas, son más complejos de evaluar con fiabilidad y reproducibilidad. No obstante, se han tenido en cuenta

para determinar si un aceite de oliva es “virgen”, “virgen extra” o “lampante”. Del mismo modo existe cada vez una literatura más amplia sobre la cata de vinos, de aguas o de zumos.

Cada consumidor puede tener una preferencia diferente e incluso variable. La calidad intrínseca se establece mediante un compromiso implícito ligado a la costumbre, realizado por los consumidores, entre los aspectos sensoriales y los aspectos físico-químicos.

Un tercer grupo de criterios atañe a la “calidad asociada” al producto con el entorno. Se refiere a aspectos mucho más subjetivos como la imagen del alimento, vinculada a las tradiciones culinarias, a climas y paisajes. Tiene que ver con el origen o la forma de elaboración, aunque el resultado final pueda ser muy similar. Un producto puede presentar un valor añadido en el plano socioeconómico, al producirse en una región dada o con arreglo a un método tradicional determinado. Es conocida la dificultad de las industrias manipuladoras de alimentos por introducirse en ciertos mercados. Por ejemplo, en algún momento, en nuestra sociedad se ha podido rechazar el consumo de productos como el pescado crudo, y sin embargo, ahora se pueden disfrutar en restaurantes de todo tipo. Al contrario, el aceite de oliva es considerado en ciertas culturas del norte de Europa como un producto ajeno y extraño.

Últimamente se valoran alimentos producidos mediante condiciones que preservan el medio ambiente (agricultura ecológica), o el bienestar de los animales, o las condiciones de las personas manipuladoras de los mismos, a pesar de interferir en el “libre mercado” y condicionar la “rentabilidad económica”. Estos conceptos se refieren a la protección de los recursos naturales o a exigencias de carácter ético.

Todos los criterios expuestos han sido regulados legalmente. La calidad mínima estaría contemplada en la normativa básica o genérica exigible a cualquier alimento con la misma denominación. En otros se pueden establecer diferentes categorías de calidad a partir de la calidad intrínseca o asociada. Así, la calidad se contempla como un valor añadido clave en ciertos productos de difícil competencia.

Una vez centrado el concepto de calidad, el siguiente paso consiste en delimitar las diferentes responsabilidades de los actores de la cadena alimentaria, para asegurar al consumidor la calidad exigida por las normas legales. Por otra parte, las propias industrias elaboradoras necesitan conocer sus responsabilidades a la hora de denominar o clasificar un producto alimenticio, y de esta manera poder ofrecer al consumidor, en igualdad de condiciones que las competidoras, un producto apetecible por él y respetuoso con las normas.

### 1.2 La responsabilidad ante las normas

Todos los implicados en la cadena alimentaria son responsables de la calidad de los alimentos (entendida ya como la mínima exigible por las normas), empezando por los productores primarios, agricultores y ganaderos, siguiendo por los fabricantes y distribuidores, hasta llegar por fin a los propios consumidores. No debemos olvidar en este punto a quienes legislan y controlan el cumplimiento de las normas. La responsabilidad en materia de calidad alimentaria no recae en una única entidad o institución. No sería correcto considerar siempre responsable último a las diferentes administraciones, pero tampoco en exclusiva a las empresas alimentarias.

Al hablar de responsabilidad, el concepto de calidad se sitúa en el mismo plano que el de seguridad alimentaria. De hecho, en un principio, y a raíz de la aparición del síndrome tóxico del aceite de colza, la norma básica que recoge las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria, el R.D. 1945/1983, de 22 de junio, publicado en el B.O.E. de 15 de julio, agrupa las infracciones en tres apartados bien diferenciados, pero incluidos dentro todos del mismo procedimiento sancionador: infracciones sanitarias, infracciones en materia de protección al consumidor e infracciones en materia de defensa de la calidad de la producción agroalimentaria. La aparición del síndrome tóxico dio origen a un incremento de la preocupación por la alimentación, y se procedió a un incremento del desarrollo normativo, al amparo de las medidas adoptadas por el Pleno del Congreso de los Diputados en su reunión del 17 de septiembre de 1981, en el marco de la Constitución española, que en su artículo 51 prescribe que los poderes públicos garantizarán la defensa de los consumidores y usuarios, protegiendo, mediante procedimientos eficaces, la seguridad, la salud y los legítimos intereses económicos de los mismos.

El R.D. 1945/1983 supuso una refundición y actualización de todas las normas vigentes en materia de inspección y vigilancia de las actividades alimentarias y de sanción de las infracciones, se actualizaron una serie de normas y disposiciones en distintas materias, en las que confluyen la defensa de la salud pública, la protección de los intereses de los consumidores y las legítimas exigencias de la industria, el comercio y los servicios.

Este decreto, contestado en un principio por algunos legisladores, ha pervivido sin embargo desde entonces, y mantiene su vigencia aún a pesar de la reestructuración del Estado de las autonomías y de la incorporación de todo el acervo comunitario desde la entrada de España en la Unión Europea.

El C.A.E. (El Código Alimentario Español se aprueba con el R.D. 2484/1967, de 21 de septiembre) define alimento falsificado como aquel en el que concurren alguna de las siguientes circunstancias: que haya sido preparado o rotulado para simular otro conocido, que su composición real no corresponda

a la declarada y comercialmente anunciada, o cualquier otra circunstancia capaz de inducir a error al consumidor.

En definitiva si nos hemos dotado de unas normas, en cuya elaboración no sólo se implica la administración como ente abstracto, sino todos los sectores, desde productores a consumidores, es para cumplirlas en su integridad. Y, en el origen de muchos de los escándalos se encuentran el fraude económico y el desconocimiento más que la perfidia de unos desaprensivos.



## 2. Historia de la inspección de calidad

Parece que antiguamente había una fórmula, especie de conjuro, con la que los viajeros creían cerciorarse de si la pieza que el ventero les presentaba en la mesa era liebre o conejo, gato o cabrito.

Al efecto, todos los comensales se ponían en pie, y el más calificado de ellos, dirigiendo la palabra a la cosa frita, decía: “Si eres cabrito, mantente frito, si eres gato, salta del plato.”

Entonces se separaban algún tanto de la mesa para que pudiera escaparse si saltara del plato; más luego, no habiendo novedad, como nunca la había, comían lo que fuese, bueno o malo, persuadidos de que era conejo, liebre, cabrito o lo que quería el ventero.

*La sabiduría de las naciones. Joaquín Bastús*

### 2.1 Los primeros antecedentes

La necesidad de proteger a los ciudadanos de los perjuicios derivados de estas conductas no es una invención de la sociedad moderna. A lo largo de la historia, las diferentes autoridades se han preocupado de las adulteraciones y fraudes alimentarios.

El Código de Hammurabi (Babilonia, 1700 A.C.), la compilación de normas y edictos más antigua conocida, ya sancionaba, hace unos 4.000 años, las adulteraciones alimentarias. En la civilización griega se promulgan normas sobre el uso de conservadores y aromatizantes artificiales. En la romana, los fraudes en la integridad de los alimentos, como el aguado de los vinos, se tipifican como delitos.

Desde el primer momento existen los fraudes y los gobernantes se preocupan, con mayor o menor diligencia, en prevenirlos y sancionarlos. El refranero popular español acuña uno célebre: ¿quién vive?, quien pesa y mide. Así los primeros fraudes se daban en las cantidades que el consumidor recibía frente a las que realmente pagaba.

En la Edad Media europea se dictan severas penas como el corte de la mano a los vendedores de alimentos adulterados. En el siglo XVI, en América, la protección de los alimentos se incluye en las Leyes de Indias.

En España contamos con medidas legislativas referentes a los alimentos desde la Edad Media. En las ciudades, el mercado se celebraba periódicamente, por concesión real, en las plazas, puertas principales, cementerios o cualquier espacio abierto que hubiese en la ciudad. La entrada de productos en ella estaba gravada con impuestos, o alcabalas, y el mercado estaba vigilado por un almotacén o zabazoque, que velaba por el cumplimiento de las transacciones y evitaba los fraudes. Era la persona que se encargaba, oficialmente, de contrastar las pesas y las medidas. Entre las labores del almotacén y sus oficiales, los alamines, destacaban la fijación de precios, la prohibición de acaparamiento, la prohibición de fraudes, la vigilancia de la labor artesana, y el control de pesas y medidas, en aquellos sectores que económicamente cobraban un peso importante: las carnicerías, las pescaderías y las panaderías. Pero la salud del simple consumidor no era tomada en cuenta más que en caso de riesgo de toxicidad aguda.

## 2.2 El comienzo de la era moderna

A principios del siglo XIX, la conocida Constitución de Cádiz de 1812 atribuía a los Ayuntamientos la denominada “policía de salubridad”. El Real Decreto de 13 de junio de 1813 encomendaba a los ayuntamientos, con carácter obligatorio, “velar por la calidad de los alimentos de todas clases”. Durante todo ese siglo, la sanidad pública de los alimentos estuvo ligada, fundamentalmente, a dos sectores de la actuación administrativa: la agricultura y la sanidad. Y, el ámbito de aplicación de las normas se ceñía a los Ayuntamientos, que tenían todo el protagonismo. Hasta el siglo XX se prestó poca atención a la seguridad de los suministros de los alimentos, considerando que era una materia que requería un control estrictamente local.

Los Ministerios de Fomento y de Gobernación han sido tradicionalmente los encargados de esas competencias. La primera administración sanitaria fue impuesta por la Ley General de Sanidad de 1855. A los municipios se les imponía la provisión de los servicios de veterinaria, que debían encargarse del “reconocimiento de las carnes y animales destinados a la alimentación del vecindario, así como el reconocimiento de los ganados importados y los informes y cuidados relativos a las epizootias”. La Administración decide dar a la inspección un carácter técnico, mediante una disposición fechada en 25 de febrero de 1859, por la que “se declara obligatorio para todos los municipios del país, organizar los servicios de inspección de carnes a cargo de los veterinarios”. Por primera vez en Europa, se establece, obligatoriamente, el control de las materias primas cárnicas en origen.

Entre el siglo XIX y principios del siglo XX, los diferentes gobiernos dictaron diferentes reglamentaciones en las que señalaban las condiciones que debían tener los alimentos para que no perjudicaran o alterasen la salud de los consumidores, estableciendo al mismo tiempo una vigilancia higiénica por expertos en la materia. Así, se instituyeron en la mayor parte de las capitales laboratorios, cuya función principal consistía en descubrir los casos de fraude alimentario y cuyo personal se dedicaba a inspeccionar los establecimientos donde se suministraban productos alimenticios. El consumidor podía también remitir muestras de alimentos para determinar si eran aptos o no para el consumo.

La normativa se dictaba, la mayor parte de las veces, como consecuencia de las reclamaciones de los ciudadanos. No existía un conocimiento preciso de la composición de los alimentos, y la legislación de seguridad alimentaria era escasa, poco conocida y dispersa.

En estos momentos un sector como el del vino comienza a ocupar la máxima atención. Debido al potencial económico que representa y al desarrollo de una incipiente industria química, que comienza a aportar todo tipo de soluciones milagrosas, se empieza a tomar conciencia de la naturaleza de las adulteraciones.

En la década de 1860 aparecen los primeros focos de filoxera en Francia y Gran Bretaña. A raíz de este desastre que casi destruye los viñedos de media Europa, en 1874 se celebra en Montpellier un congreso con el fin de luchar contra la temible plaga. Una vez superada la crisis de la filoxera, otro peligro, más insidioso aún, amenaza la viticultura: el precio del vino se dispara y aparecen multitud de fraudes, en particular la adición de materias colorantes (necesarias a su vez para disimular otras mezclas: el encabezamiento con alcohol, el aguado, etc.)

El desarrollo anárquico de la producción y del comercio permite que el fraude adquiera unas proporciones tales que el mercado mundial se ve inundado de toda clase de "brebajes" que reciben abusivamente el nombre de "vino". Así, se presentan todo tipo de "vinos de composición" (con un porcentaje muy bajo de mosto de uva), vinos de pasas, vinos aguados y encabezados, aguapiés o piquetas alcoholizadas y vinos de orujo de una rentabilidad inmediata, con un status legal bastante impreciso y sin riesgos de persecución, salvo en el improbable supuesto de que se descubriera que dañaban la salud de los consumidores.

El primer escándalo motivado por una adulteración estalló en 1878 y fue debido al empleo de la fucsina. La fucsina es un colorante de color rojo oscuro que resulta de la acción del ácido arsénico y otras sustancias sobre la anilina, materia esta última que se destila de la brea de hulla.

La fucsina se empleó en 1866 por los exportadores de Tarragona para la coloración del vino con destino al mercado americano, en sustitución de sus-



tancias tintóreas tradicionales como las bayas de saúco. La fucsina resulta de carácter venenoso al acumularse en el organismo, aunque se emplee en escaso volumen. Si se admitía el principio de la manipulación del color de los vinos, se aprobaba el fraude al consumidor y se facilitaba el camino a atentados sistemáticos contra la salud pública.

En España, la Real Orden de 5 de enero de 1887, relativa a la inspección de los alimentos, establecía la necesidad de vigilar, comprobar y analizar los alimentos, instaba a la responsabilidad de las autoridades en esta materia y recomendaba a los Ayuntamientos el establecimiento de laboratorios químicos municipales para el análisis de los alimentos. Algunos autores exponen que el primer Laboratorio de Control de Alimentos fue el de París, creado en 1878.

Por otro lado, era preciso determinar las sustancias que eran perjudiciales para la salud de los consumidores. Algunos ejemplos de las disposiciones que se dictaron son claramente ilustrativos, como las Reales Órdenes de 9 de diciembre de 1891 y 13 de septiembre de 1900, referentes a la prohibición absoluta del empleo de las sales de cobre para el enverdecimiento de las conservas alimenticias, la Real Orden de 3 de abril de 1889, prohibiendo el uso de la sacarina y substancias análogas en los alimentos y bebidas, y considerándola tan sólo como medicamento, o el Real Decreto de 11 de marzo de 1892, que dicta disposiciones para evitar la adulteración de los vinos y bebidas alcohólicas.

En el preámbulo de la actual Ley del vino se citan como eventos importantes en el derecho alimentario la Real Orden de 23 de febrero de 1890, como la primera de las disposiciones relativas a la elaboración de los vinos, que hubo de ser reforzada por el Real Decreto de 7 de enero de 1897, cuyo preámbulo es muy ilustrativo.

Sin embargo, el consumidor español carecía de protección fuera de las normas generales contenidas en el Código Penal. El Estado liberal delegaba en los Ayuntamientos la función de inspección de los abastos, contra los fraudes alimentarios y en concreto contra los extendidísimos en la elaboración del vino, pero éstos no recibían auxilio legal o económico.

En estos momentos se produce un leve cambio de actitud en la Administración, pues frente a la libre industria, contra cuyos efectos perversos sólo se podía alzar la justicia, se abre paso en determinados medios la afirmación de que la libertad productiva puede ser limitada para prevenir perjuicios todavía no infligidos a la sociedad, bien en su prestigio exterior, bien en su salud o en su bienestar. El 28 de julio de 1887 una Real Orden encomendaba de nuevo a los Ayuntamientos la persecución de la venta de todo aquello que resultara nocivo par la salud y creaba un laboratorio central. El 27 de agosto se prohíbe la circulación y venta en todo el reino de alcoholes de cualquier tipo que no estuvieran perfectamente puros o bien refinados. El 9 de diciembre otra Real

orden pretendía crear una red permanente y especial de vigilancia, con la fundación de 20 laboratorios vinícolas.

El 11 de marzo de 1892 se publicó un Decreto que definía oficialmente por primera vez la naturaleza del vino (“el líquido resultante de la fermentación de las uvas, sin adición de sustancias extrañas a los componentes de las mismas”) y obligaba a que toda bebida comercializada bajo tal denominación respondiera exactamente a la definición. Los restantes artículos del Decreto contenían la relación expresa de las sustancias prohibidas: el alcohol no vínico, el yeso (por encima de dos gramos en hectolitro), los colorantes de cualquier tipo, el ácido salicílico, las sales metálicas, la glicerina, la glucosa artificial, relacionaban también las sustancias autorizadas, determinaban la consideración de adulteradores a los que infringieran la norma, y disponían el procedimiento de inspección y las sanciones.

La regulación jurídica de qué era vino, y en consecuencia qué mercancía podía ser vendida legalmente como tal, abría las puertas a una nueva cuestión: la de las falsas o equívocas indicaciones de procedencia. Dado el alto número de productores existente, eran las indicaciones de origen y no las marcas concretas de productores o comerciantes, el elemento de identificación de los tipos y calidades del vino para el gran público.

Otra fecha importante en nuestra legislación, referida al control de los alimentos, es la de 22 de diciembre de 1908, en que se promulga un Real Decreto que recoge disposiciones para evitar el fraude en las sustancias alimenticias, y se establece el carácter obligatorio de inspeccionar los alimentos, principalmente las materias primas, reconociendo ya el interés del control de la contaminación microbiológica, al establecer la obligatoriedad de crear en los ayuntamientos con censos superiores a 10.000 habitantes “laboratorios convenientemente instalados y debidamente dotados de personal y material, que permita realizar toda clase de reconocimientos y análisis, tanto químicos como bacteriológicos”. En esta disposición, que ha sido considerada como el primer Código Alimentario, se establecían ya los técnicos encargados de inspeccionar y analizar los alimentos, aunque en realidad la misión más efectiva se centró en el control de las materias primas cárnicas en origen (inspección de las reses de abasto antes del sacrificio y posteriormente, de las canales, vísceras, despojos y caídos) a cargo de los veterinarios que oficialmente se denominaron “inspectores de carnes”. Este Decreto se complementó con otro de 17 de septiembre de 1920, que señalaba las instrucciones técnicas que habían de servir de base para la calificación de los alimentos y de los papeles, aparatos, utensilios y vasijas que se relacionaban con los alimentos.

En el ámbito internacional, dos congresos, celebrados en 1908 y 1909, en Ginebra y en París, pretenden abordar el problema de los fraudes y también se define el vino. Otra Convención, esta vez en Madrid, de 14 de abril de 1891, aborda el problema de las indicaciones de origen falsas. De este modo

se inicia una serie de medidas legislativas que pretenden poner orden en el confuso panorama del comercio del vino y de los alimentos en general.

Esta preocupación lleva a la constitución en 1924, por ocho países entre los que se encontraba España, de la Oficina Internacional del Vino (OIV). En 1958 toma el nombre de Oficina Internacional de la Viña y el Vino. Y en 2001, el de Organización Internacional de la Viña el Vino y la conforman cuarenta y siete miembros.

De vuelta a España, el Real Decreto de 3 de noviembre de 1923 regulaba cuestiones de precios y abastos y la exigencia de responsabilidades por faltas o delitos de calidad, adulteración o venta de productos alimenticios.

### 2.3 El Servicio de Defensa contra el Fraude

Otro cambio trascendental, para el tema que nos ocupa, ocurre con la creación, por Ley de 16 de junio de 1933, del Servicio de Represión de Fraudes, al que se encomendaba la inspección de la venta y circulación de vinos y mistelas y demás bebidas alcohólicas. En el Reglamento del Cuerpo de Veedores ya se explicita que los veedores tendrán por misión fiscalizar y denunciar los abusos, fraudes y falsificaciones relativas a la producción, circulación y venta de vinos y derivados. Este servicio recoge nuevas funciones con la Ley de 10 de marzo de 1941, y pasa a denominarse Servicio de Defensa contra el Fraude y de Ensayos y Análisis Agrícolas. La Orden de 17 de diciembre de 1977 confiere a los veedores el título de Inspectores de Calidad.

Con el Decreto 1327/1963 de 5 de junio, del Ministerio de la Gobernación, se establecen las competencias de la Dirección General de Sanidad, en relación con los alimentos “sin perjuicio de los cometidos y responsabilidades de los demás organismos del país, con actividades relacionadas con la alimentación y sus circunstancias”. Entre estos organismos se encuentra, en primer lugar, el Ministerio de Agricultura (actualmente también de Pesca y Alimentación), entre otras cosas por ser el representante de la FAO, que junto a la OMS, son las dos organizaciones internacionales en las que la ONU ha delegado todo lo relacionado con la higiene de la alimentación.

Hace cuarenta años de la publicación en España del Código Alimentario Español. El Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, supuso el engarce de la legislación española con la modernidad. Previamente, bajo las directrices de la FAO y la OMS, se trató de llevar a cabo los estudios técnicos sanitarios que debían reunir los alimentos destinados al consumo humano, y como resultado de todo ello se aprobó el CAE, que significó la sistematización de los alimentos, con indicación expresa de las prácticas admitidas y prohibidas, que se irían recogiendo más tarde en las respectivas Reglamentaciones Técnico Sanitarias y Normas de Calidad. La clasificación recogida entonces

se mantiene actualmente, sin más cambios que los producidos por innovación tecnológica y los descubrimientos científicos más recientes.

En este CAE se detallan conceptos como los de alimentos impropios, adulterados, falsificados, alterados, contaminados o nocivos. Y más tarde, dará pie a la creación de una norma unificadora de los criterios exigibles para el etiquetado de los alimentos, tan importante en la sociedad actual.

El Real Decreto 2821/1981 de 27 de noviembre, de Presidencia del Gobierno, sobre coordinación y planificación sanitaria, en su artículo primero dispone entre otras cosas que “la Administración del Estado, a través de los Ministerios de Agricultura y Pesca y Trabajo, Sanidad y Seguridad Social, ejercerá las funciones sanitarias de interés general para el conjunto de la Comunidad española, con jerarquía en las demás administraciones públicas sanitarias. Atenderá también a la coordinación general de la higiene de la alimentación, tanto en relación con el interior como el exterior y será de su responsabilidad, la alta inspección de los servicios sanitarios de las Comunidades Autónomas, corporaciones y entidades”.

Con el Real Decreto 2924/1981, de 4 de diciembre, se reestructura el Ministerio de Agricultura y Pesca, que pasa a llamarse Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y se crea la Dirección General de Política Alimentaria, a la que corresponde promocionar y fomentar la calidad de los productos agroalimentarios, prevenir el fraude en materia alimentaria, incluido el control de ensayos y análisis agrícolas, la vigilancia en el cumplimiento de las normas y la coordinación con los servicios del Ministerio de Sanidad y Consumo.

En estas reestructuraciones, la Subdirección de Defensa contra Fraudes, a partir del Real Decreto 649/89, pasa a denominarse Subdirección General de Calidad Agroalimentaria, contando con el Servicio de Inspección de Calidad y el Servicio de Procedimiento, y se confiere a los inspectores el carácter de autoridad, pudiendo acceder directamente a la documentación.

A partir de este momento, y debido a la suerte de Estado que nos conferimos con la Constitución de 1978, una serie de sentencias vienen a dejar sin efecto las actuaciones de los inspectores. El traspaso de competencias a las Comunidades Autónomas se realiza sin mucho entusiasmo, pues ligada a la actuación de los inspectores va la actividad sancionadora, y las CCAA se centran fundamentalmente en la promoción y en la defensa de sus productos diferenciadores, más que en el aspecto represivo, aún a pesar del aspecto unificador que esto conlleva. No obstante la sociedad moderna bien estructurada, puede utilizar mecanismos de defensa como las asociaciones de consumidores de productos y usuarios de servicios.



*Fábrica de mazapán*

Sin embargo, nuestra sociedad es sacudida de vez en cuando por nuevos escándalos. La conciencia de los consumidores toma tal calado que los propios empresarios son los primeros interesados en que las regulaciones del derecho sean cada vez más eficaces y más eficientes, en el sentido de que una vez detectado un problema se resuelva lo antes posible sin mayor coste que el estrictamente necesario.

El derecho alimentario es un derecho reciente, moderno, que evoluciona rápidamente para adaptarse a la nueva situación creada: los conocimientos científicos cada vez son más precisos, la sociedad global requiere en muchos casos intervenciones a mayor escala y las nuevas expectativas del consumidor actual hacen que los alimentos sean cada vez más seguros. Todo ello obliga a la industria a una exigencia mayor sobre el conocimiento de los gustos de los consumidores, y a la administración a una mayor rapidez de actuación que les permita adaptarse a las nuevas situaciones.

## 2.4 Últimas preocupaciones

En mayo de 1981 muere la primera víctima de lo que inicialmente se denominó "neumonía atípica". En apenas seis meses fueron hospitalizados con los mismos síntomas más de 20.000 pacientes y, al acabar el año, el número de muertos ascendía a 335. Las causas se atribuyen a una intoxicación alimentaria: la ingestión de aceite de oliva mezclado con aceite de colza desna-

turalizado, vendido de forma ambulante como aceite de oliva y sin etiquetar. También es cierto que hasta esa fecha la conciencia de los consumidores por los problemas alimenticios era más bien escasa, pues apenas unas notas de prensa deshilvanadas dibujaban algún caso de intoxicación por metílico añadido en vinos o alguna intoxicación por salmonelosis en alguna boda.

A partir de estos momentos se desarrolla una intensa actividad normativa por parte de la administración, que pretende dotar de instrumentos a los consumidores para solventar su creciente preocupación sobre los nuevos casos ligados a la industria agroalimentaria que puedan aparecer, y que puedan alarmar a una ciudadanía cada vez más sensibilizada.

A mediados de los 90, algunos ganaderos europeos, para lograr un engorde extraordinario, acelerado y rentable de sus reses, emplearon métodos no permitidos. En Bélgica, quedó demostrado el uso ilegal de hormonas para estos fines, y, en España, se descubrió igualmente la presencia de clenbuterol en los hígados de numerosas reses. De hecho, los propios consumidores denuncian extrañados que la carne de vacuno es cada vez más dura, de textura acorchada y tiende a soltar agua en la sartén.

El caso de las “vacas locas” viene a confirmar la preocupación de los consumidores sobre la carne como alimento seguro. El origen de la crisis parece encontrarse, a principios de los años 80, en la creciente despreocupación por parte de algunas administraciones neoliberales del Reino Unido por la realización de “controles”. Así, algunos industriales sustituyen el siempre costoso tratamiento de las harinas de carne mediante “digestores” a altas temperaturas y presiones, por un tratamiento de mínimos, para utilizarlas como ingrediente de los piensos para el ganado. Pocos años más tarde, algunas vacas desarrollaron una enfermedad nerviosa similar al ya conocido scrapie de las ovejas, que producía daños en el tronco cerebral, otorgándole a los tejidos vistos al microscopio el aspecto de una esponja. Esta enfermedad se denominó encefalopatía esponjiforme bovina (EEB) y empujó a las autoridades británicas a prohibir, no antes de 1989, el consumo de ciertos despojos, así como a limitar el uso de harinas de carne y hueso en la alimentación de los rumiantes. Desde entonces, la enfermedad fue apareciendo en distintos países de Europa. Desde 1990, se barajaba la posibilidad de que la EEB pudiera contagiarse a las personas y se apreciaban similitudes obvias con la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob, que afecta a los humanos mayores de 50 años y es extremadamente rara. De hecho, los británicos crearon una comisión encargada de establecer los posibles nexos entre ambas patologías, aunque el gobierno siempre desmintió la posibilidad del contagio. Sin embargo, en 1994 se registraron diez casos de una nueva variante de la ECJ entre personas jóvenes y en 1995 murió por esta causa la primera víctima de las 96 registradas en Europa hasta la fecha. Por fin, en 1996, el gobierno británico admitió la relación entre esta nueva enfermedad y la ingestión de carne de vaca infectada.

Pero no ha sido hasta finales del año 2000 cuando se ha prohibido el uso de harinas animales en la alimentación de todo tipo de mamíferos.

Las dioxinas y los policlorobifenilos (PCB) son sustancias químicas tóxicas y, en algunos casos, cancerígenas cuyos efectos se dejan notar tras una ingesta continuada y en cantidades importantes. Se generan por la combustión de determinadas sustancias y pueden esparcirse en forma de cenizas a partir de incineradoras, chimeneas industriales, quema de vertederos y otros fuegos, llegando a las materias primas por el aire, el agua, etc. En junio de 1999, el gobierno belga ordenó la retirada de todos los huevos y pollos de los comercios, tras detectar en ellos residuos de dioxinas y otros residuos industriales. El problema venía nuevamente de los piensos.

En España, desde el caso del aceite de colza desnaturalizado, el aceite de oliva ha sido objeto de numerosas polémicas: aceites que presentan restos de disolventes (como el percloroetileno empleado en algunas almazaras para la determinación de los rendimientos grasos de la aceituna), o restos de pesticidas (como la simazina u otros herbicidas empleados en el control de malas hierbas en el olivar), o aceites de orujo de oliva con presencia de benzopirenos (hidrocarburos aromáticos policíclicos, que se forman a consecuencia del calentamiento y combustión incompleta de la materia orgánica, debido a los cambios tecnológicos producidos en la extracción de los aceites.) No obstante todos estos problemas se han ido solventado, y el sector del aceite de oliva goza en la actualidad de una envidiable salud, a la que ha contribuido sin duda alguna, la administración europea, dotando de innumerables ayudas a los agricultores, que han sabido modernizarse y adaptarse a los nuevos tiempos, los industriales, que han sabido renovarse y comprender la importancia de tratar al aceite de oliva como un alimento de primera clase, y por último, los consumidores, que han tomado conciencia de la importancia de su consumo y han mantenido sus costumbres de consumir aceite de oliva aún en los años de altos precios.

## 2.5 El Reglamento (CE) 882/2004

Todos estos casos han llevado al Parlamento Europeo y al Consejo a adoptar el R(CE) 882/2004, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.

Este Reglamento supone un cambio respecto a la situación anterior. Se pretende establecer a nivel comunitario un marco armonizado de normas generales para la organización de dichos controles. Se obliga a los Estados miembros a velar para que se cumpla la legislación sobre alimentos, hacien-

do el correspondiente seguimiento para verificar que los explotadores de empresas cumplen los requisitos legales en todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución.

Curiosamente y de forma eufemística se distingue entre control e inspección, de forma que las inspecciones tal y como las hemos conocido y quedaban recogidas en el R.D. 1945/1983, llevadas a cabo por funcionarios, van a dejar paso a controles oficiales que “deben llevarse a cabo por medio de técnicas apropiadas desarrolladas al efecto, entre las que se incluyen las actividades de vigilancia regulares y controles más intensivos, como inspecciones, verificaciones, auditorías, tomas de muestras y análisis de las mismas, etc.” Estos controles podrán delegarse, por parte de las autoridades en uno o más organismos de control, de forma que no sean necesariamente funcionarios. Eso sí, se les exigirá la formación oportuna.

Así se definen, en su artículo 2:

- **inspección:** el examen de todos los aspectos relativos a los piensos, los alimentos, la salud animal y el bienestar de los animales a fin de verificar que dichos aspectos cumplen los requisitos legales establecidos en la legislación sobre piensos y alimentos así como en la normativa en materia de salud animal y bienestar de los animales,

- **control:** la realización de una serie programada de observaciones o mediciones a fin de obtener una visión general del grado de cumplimiento de la legislación sobre piensos y alimentos así como de la normativa en materia de salud animal y bienestar de los animales.

En el caso de la inspección alimentaria que nos ocupa, parece olvidarse que, a veces, no se trata de la verificación y cumplimiento de programas de control basados en el sistema HACCP (aplicación de los principios del análisis de peligros y puntos de control crítico) o de programas de aseguramiento de la calidad, como sería el caso de la calidad diferenciada de los alimentos acogidos a una Denominación de Origen, sino de la comprobación de un fraude, que voluntariamente, el operador quiere efectivamente ocultar.

No obstante, este Reglamento obliga realizar los controles de forma regular y proporcional a la naturaleza del riesgo. Habrá que definir ese concepto de riesgo, teniendo en cuenta las peculiaridades de los fraudes en la alimentación, y no solo los incumplimientos derivados de los programas de control basados en el sistema HACCP.

Por otro lado, se obliga a los Estados miembros a establecer y aplicar planes nacionales de control plurianuales, de forma que la metodología de los controles se atenga a procedimientos precisos, documentados y proporcionales al riesgo, y no quede al albur de decisiones más o menos acertadas de los poderes públicos de turno.



Todo el sistema se mantiene mediante un sistema de auditorías y procedimientos para verificar la eficacia de los controles oficiales que se realizan, y asegurarse de que se adoptan las medidas correctoras cuando es preciso.

Además, los controles comunitarios en los Estados miembros han de permitir a los servicios de control de la Comisión verificar si la legislación sobre alimentos se aplica de manera uniforme y correcta en toda la Comunidad.

### 3. Productos de origen vegetal. Aceite de oliva.

Contó Sancho más de sesenta zaques de más de dos arrobas cada uno, y todos llenos, según después pareció, de generosos vinos; así había rimeros de pan blanquísimo, como los que suele haber de montones de trigo en las eras; los quesos, puestos como ladrillos enrejados, formaban una muralla, y dos calderas de aceite mayores que las de un tinte servían de freír cosas de masa, que con dos valientes palas las sacaban fritas y las zambullían en otra caldera de preparada miel que allí junto estaba.

Las bodas de Camacho. El ingenioso Hidalgo don Quijote de la Mancha.

*Miguel de Cervantes*

#### 3.1 Introducción

En la alimentación humana se emplean muchas grasas de diversa procedencia. Las principales son de origen vegetal, destacando sobre todo las de soja, palma, colza y girasol. Se suele denominar aceite a la grasa que a temperatura ambiente permanece en estado líquido.

Producción mundial de grasas (%)						
Soja	Palma	Colza	Girasol	Cacahuete	Algodón	Oliva
24	24	12	7	3	4	2

El aceite de oliva va cobrando una creciente importancia cualitativa por sus características especiales de composición, entre las que destaca la alta presencia de ácidos grasos monoinsaturados. En los países desarrollados, el interés por las grasas monoinsaturadas ha llevado a la aparición de distintas variedades de oleaginosas cuyos aceites tienen contenidos especialmente altos en ácido oleico, y reducida presencia de saturados o de poliinsaturados.

El aceite de oliva ya se utilizaba en Persia y en Oriente Medio hace 5.000 años. Los romanos, a partir del siglo II AC, difundieron su cultivo por todo el Mediterráneo, destacando como puertos de suministro Córdoba e Hispalis.

Se han encontrado restos de molinos en diversos yacimientos arqueológicos fenicios, griegos y romanos, y multitud de ánforas con inscripciones que daban fe del origen de los aceites.

Actualmente, España es el principal país productor de aceite de oliva (un tercio del total mundial), seguido de Italia, Grecia y Turquía. Aunque el olivo sigue siendo un árbol típicamente mediterráneo, su cultivo se ha extendido por diversos lugares del mundo, desde Argentina hasta Australia.



*Olivar*

La aceituna, recogida en su punto óptimo de madurez, tiene un contenido en grasas que varía entre el 12 y el 30 % según la variedad o el tipo de cosecha.

<b>Composición media de las aceitunas (%)</b>	
Pulpa o mesocarpio	65-85
Hueso	13-23
Semilla	2-3

<b>Composición media de la pulpa de las aceitunas (%)</b>	
Agua	50-60
Aceite	12-30
Materias nitrogenadas	2-5
Azúcares solubles totales	2-4
Azúcares solubles reductores	1-3,5
Polisacáridos (celulosa)	3-6
Cenizas	1-2
Polifenoles	2-2,5

El aceite de oliva virgen se extrae de las aceitunas exclusivamente por medios físicos como el prensado o la centrifugación. Durante el proceso industrial, el aceite se separa mecánicamente del resto de los componentes de la aceituna. El hueso puede separarse o no antes del proceso de extracción propiamente dicho. Como residuos del proceso se obtienen, además del hueso, el orujo y el alpechín o jámila. Si ha sido obtenido a partir de aceitunas sanas, frescas, maduras, sin defectos ni alteraciones y mediante un procesado correcto, el aceite posee unas excepcionales características de olor y sabor y se puede consumir directamente sin necesidad de ningún proceso de refinado que elimine los malos olores o sabores, o que neutralice el exceso de acidez. Así, además, conserva íntegramente sus vitaminas, polifenoles, antioxidantes, etc.



*Recolección de aceitunas*

Pero no todo el aceite de oliva que se produce reúne las condiciones anteriores. Algunas partidas presentan caracteres organolépticos desagradables, o características físico-químicas que no lo hacen adecuado para su consumo en crudo y han de ser destinadas a la refinación. Es el aceite lampante, que después de pasar por la refinación se denomina aceite de oliva refinado.

Existe otra parte de aceite, obtenida a partir del orujo mediante disolventes orgánicos, o a partir de la masa resultante después de separar el aceite, mediante otros procesos físicos como el repaso en determinadas circunstancias, que se denomina aceite de orujo.

El deterioro del aceite se produce como consecuencia de aceitunas que han sido atacadas por plagas o que han caído al suelo antes de la recolección, de una manipulación defectuosa de las mismas, como el atrojado, tan frecuente en otras épocas, o por una inadecuada elaboración.

También existen otros factores como la variedad del olivo, el clima, el tipo de suelo o el estado agronómico del cultivo que pueden influir en la calidad del aceite. Si estos son óptimos pueden dar lugar a diferenciaciones positivas, que suelen recogerse en las distintas denominaciones de origen. Sin embargo, también pueden dañar la cosecha y presentar aceites defectuosos. Una helada, por ejemplo, conducirá a aceites de inferior calidad.

En los últimos años, debido al empleo de nuevas tecnologías y a una mayor concienciación de los agricultores, la producción de aceite virgen y virgen extra ha aumentado considerablemente frente a la de lampantes, que, en algunas campañas difíciles, sobre todo con lluvias copiosas que dificultan la recolección, podían suponer hasta el 40% de la producción. Sin embargo, esta situación no se ve acompañada de un incremento de la demanda, de modo que la diferencia de precios entre un aceite de oliva virgen extra y un aceite de oliva puede no ser significativa. El consumo de aceite de orujo de oliva es bastante marginal.

El “aceite de oliva”, es una mezcla de aceites de oliva refinados y aceites vírgenes, y es el que presenta una mayor cuota de mercado, aunque se observa una tendencia al aumento de la proporción de aceite virgen extra.

<b>Porcentaje de consumo de las dos principales categorías de aceite</b>		
	<b>“Virgen extra”</b>	<b>“Aceite de oliva”</b>
España	20	80
Italia	70	30
Grecia	82	8
Portugal	37	63
Francia	100	0
Terceros países	45	55

Para comprender mejor todos los aspectos ligados a la calidad de los aceites de oliva es necesario conocer todo el proceso productivo, desde la recolección hasta el envasado y el almacenamiento. Nos detendremos en los distintos factores que van a determinar la calidad y por tanto la categoría de los distintos aceites de oliva y de orujo de oliva.

Posteriormente, analizaremos las distintas conductas generadoras de fraude, que tienen que ver, como siempre, con el ofrecimiento al consumidor de un producto elaborado al margen de las disposiciones legales, de forma que el consumidor es engañado en la medida en que no conoce qué producto es el que está consumiendo. Y haremos hincapié en los distintos aspectos contemplados en la legislación o en el etiquetado, que no siempre son bien comprendidos.

## 3.2 Proceso productivo

Entre las operaciones fundamentales del proceso de elaboración de aceite de oliva virgen y que van a condicionar su calidad, tenemos por un lado las operaciones preliminares a la fabricación propiamente dicha, que engloban la recolección de la aceituna y su limpieza previa en el campo, el transporte hasta la almazara, el control de entrada mediante pesada, la descarga y separación por variedades, el análisis del rendimiento y el lavado previo. Por otro lado, tenemos la preparación de la pasta y la obtención del aceite que comprende operaciones bien diferenciadas como la molienda, el batido, la separación de las fases acuosa y grasa (por filtración selectiva, presión o centrifugación), la eliminación de impurezas mediante decantación o centrifugación, y por último el almacenamiento hasta su envasado definitivo.

Como subproductos aprovechables tenemos el orujo y el hueso. El orujo húmedo que se obtiene ahora incluye el alpechín, que en otra época daba lugar a problemas de eliminación y tratamiento.

Estos factores, que influyen en la calidad del aceite de oliva o son constitutivos de dicha calidad, operan básicamente en tres niveles: la producción de las aceitunas, la producción de los aceites vírgenes y la mezcla de aceites destinados al consumo.

### 3.2.1 Factores de calidad ligados a la producción

La recolección influye sensiblemente en las características del aceite. La aceituna debe ser recogida en el momento apropiado de madurez, de modo que el fruto presente la máxima cantidad de aceite de las mejores características. Puede determinarse mediante el análisis de las aceitunas. En la recolección deben evitarse sistemas que deterioren las aceitunas, produciendo heridas o magullamientos. Del mismo modo, durante el transporte y almacenamiento, las aceitunas no deben sufrir daños ni alteraciones.

Las condiciones de producción determinan la calidad del aceite y sus características sensoriales. Por ejemplo, los tratamientos contra la mosca del olivo y las condiciones de cosecha pueden favorecer la aparición de una elevada acidez o algunos defectos organolépticos. Las distintas variedades y su adecuación al suelo confieren algunas de las bases objetivas para la catalogación de un aceite de oliva virgen extra dentro de una denominación de origen.

Las prácticas agrícolas pueden incidir negativamente no solo en la calidad de los aceites obtenidos sino en el medio ambiente. La mejora de la productividad en el corto plazo con el recurso al riego, el uso de fertilizantes o de tratamientos fitosanitarios de forma sistemática y desmesurada o las

labores del suelo que favorecen la erosión, puede condicionar la calidad de los aceites.

Por otra parte, la recolección de las aceitunas también influye en la calidad de los aceites: las aceitunas recogidas del árbol, presentarán unas mejores características organolépticas que aquellas que se han recogido del suelo, sobre todo si no se han respetado las condiciones de aplicación de los herbicidas, o han sufrido adversidades climáticas, como lluvia o heladas. La recolección desde el suelo, aunque más barata, también puede condicionar la calidad de los aceites obtenidos.

### 3.2.2 La recepción de aceituna

Es fundamental que no se produzca un almacenamiento de la aceituna, en trojes o algorines, a la entrada de la almazara, sino que la elaboración del aceite se realice a partir de la aceituna lo más fresca posible. La conservación debe conseguir mantener el fruto sin alteración de las características del aceite. Durante el almacenamiento, la aceituna puede sufrir procesos de fermentación, lipólisis enzimática o microbiana y oxidación del aceite, que provocan una alteración de las características organolépticas y una elevación de la acidez.

El control de la aceituna a la entrada de la almazara permite evaluar las aportaciones de los oleicultores, permitiendo diferenciar calidades y variedades. La separación de las aceitunas en variedades, si se mantienen sus características organolépticas, puede ser interesante allí donde pueda obtenerse un valor añadido de la obtención de aceite de oliva virgen extra.

Del mismo modo, a la almazara deben llegar por separado los frutos procedentes del suelo y del vuelo, de tal forma que puedan tratarse de forma distinta y poder obtener aceites de buena calidad por un lado, y aceites inferiores por otro.

Las determinaciones analíticas de las aceitunas que se realizan con más frecuencia a la entrada de las almazaras son: humedad, contenido en aceite, y acidez de éste. En función de estos parámetros el olivarero obtendrá un precio u otro, pues lo normal es que las almazaras paguen por el aceite entregado y la calidad de éste, y no por aceitunas. Obviamente no puede valer lo mismo una aceituna con un rendimiento del 15%, que otra de 30%.

La aceituna que llega a las almazaras lleva una cantidad variable de materias extrañas, tales como tierra, piedras, hojas, maderas, hierbas y hierros, entre otros, que deben ser eliminadas. Para evitar el desgaste y averías de la maquinaria, en particular los molinos, es indispensable eliminar en lo posible todos estos cuerpos extraños con limpiadoras, que utilizan el aire para la separación de los objetos menos pesados que la aceituna, y con lavadoras, que

utilizan el agua como medio de solubilización y eliminación de los cuerpos más pesados. En estos casos, el mantenimiento de las lavadoras con agua limpia es esencial para poder obtener aceites de calidad.

### 3.2.3 La molienda

En la almazara se trata de separar el aceite de oliva, sin alteraciones de su composición y de sus características organolépticas, de los demás componentes de la aceituna.

En la molturación de las aceitunas se destruye la estructura de los tejidos vegetales, dejando en libertad a los glóbulos de aceite, que van reuniéndose entre sí formando gotas de tamaño muy variable, en contacto directo con la fase acuosa presente en la pasta. En el proceso de extracción de aceite, la molienda ocupa un lugar muy importante, ya que la forma de realizarla y los aparatos que se emplean tienen una influencia directa sobre las restantes operaciones de elaboración (batido, extracción de cualquier tipo, decantación- centrifugación) y sobre la calidad del aceite.

Hasta fechas bien recientes, el procesado tradicional de la aceituna para extraer el aceite se ha mantenido idéntico desde hace 2.000 años: las aceitunas se lavaban y se trituraban en molinos con muelas de piedra giratorias de forma cónica. Hoy día estos “molinos” han dado paso a modernos molinos de martillos mucho más eficientes.

### 3.2.4 El batido

Con el batido se pretende reunir en una fase oleosa continua las gotas de aceite dispersas en la pasta molida. El batido lento de la pasta de aceitunas molidas facilita la reunión de los glóbulos de aceite en gotas gruesas.

La temperatura y la duración del batido para extraer el aceite varían en función del estado de las aceitunas. En el caso de las aceitunas sanas, una temperatura inferior a 30° C permite extraer lo esencial del aceite y mantener al mismo tiempo todas las cualidades organolépticas. En el caso de las aceitunas estropeadas, se necesita una temperatura más elevada para obtener buenos rendimientos de extracción pero esto reduce la calidad intrínseca. A partir de 60° C el aceite se deteriora, ya que los componentes volátiles que contribuyen al aroma se pierden rápidamente.

El R(CE) 1019/2002, de 13 de junio de 2002, sobre las normas de comercialización del aceite de oliva, contempla la utilización de menciones facultativas como “primera presión en frío” o “extracción en frío” para los aceites obtenidos mediante prensas o “decánters”, respectivamente, a menos de 27°C.



Se están poniendo a punto métodos eficaces para constatar los excesos de temperatura, como la instalación de termógrafos, que permitirán comprobar que efectivamente se extrae el aceite en frío (a menos de 27° C).

Otro factor importante es la duración del batido, ya que debe ser lo suficientemente largo como para conseguir la mayor cantidad posible de aceite suelto, pero no tanto que se pierdan los componentes aromáticos del mismo. Una temperatura relativamente baja puede compensarse, desde el punto de vista de los rendimientos en aceite, por una prolongación de la duración de batido de la pasta de aceituna. Pero una duración excesiva, superior a una hora u hora y media, disminuye los antioxidantes naturales y las vitaminas de los aceites.

Como coadyuvantes del proceso se han empleado talco y enzimas. El talco, añadido al principio del proceso, facilita la rotura de la estructura de las paredes celulares y, por tanto, la separación del aceite con una mejora del rendimiento. Es muy usado, sobre todo en campañas difíciles. La acción del talco parece ser puramente mecánica y no altera el aceite en la medida en que todos sus residuos son eliminados.

Las formulaciones enzimáticas también facilitan la separación, pero tienen una acción bioquímica que reduce los antioxidantes y los componentes volátiles. De hecho la adición de enzimas ya ha sido prohibida, pues se ha querido dotar al aceite de oliva virgen del concepto de "natural", en un sentido estricto del término.

En lo que respecta a los coadyuvantes tecnológicos de extracción, y para tener en cuenta los avances tecnológicos, la normativa precisa claramente, en la definición de los aceites de oliva vírgenes, que se excluyen todos aquellos que tienen una acción química o bioquímica así como el uso de cualquier sustancia que pueda dejar huellas detectables en el aceite, con el fin de conservar el carácter natural de los aceites de oliva vírgenes.

### 3.2.5 Separación de fases

Esta etapa constituye la parte fundamental de la obtención del aceite. Se trata de separar los líquidos contenidos en la pasta de aceitunas. Este proceso se puede llevar a cabo mediante filtración selectiva, extracción por presión o extracción por centrifugación.

#### 1. Filtración selectiva

Durante la preparación de la pasta de aceitunas, por acción del batido, se produce la separación parcial de una cierta cantidad de aceite, de un 10 a un 40%, en fase continua. Este aceite presenta características organolépticas (color, olor y sabor), acidez, estabilidad, etc, superiores al que se obtiene posteriormente por intervención de la presión o la centrifugación.



*Antigua fábrica de prensas*

Lógicamente, estos aceites deben tratarse y almacenarse por separado del resto, con el fin de mantener sus características.

## **2. Extracción por presión**

Esta ha sido la forma tradicional de separar las fases líquida y sólida. La presión ejercida por la prensa hidráulica actúa sobre unos capachos de esparto, entre los que se coloca la pasta de la aceituna. Así, se obtenía por un lado una fase sólida, el orujo, que todavía conservaba hasta un 8 % de aceite, y por otro la fase líquida, que contenía aceite y agua. Estos a su vez se separaban por su diferente densidad de forma espontánea en pequeños depósitos o pozuelos.

Este sistema ha dejado paso a sistemas más modernos de extracción, como la separación por centrifugación. De hecho, cuando el aceite se obtiene por medio de prensas, casi siempre aparece como defecto el sabor a “capacho”.

## **3. Extracción por centrifugación de pastas**

Se basa en la separación de las fases sólida y líquida, por medio de la fuerza centrífuga, en un decantador horizontal o “decánter”.

Los primeros decantadores empleados separaban tres fases de una vez: el orujo, el aceite y el alpechín. El orujo sólido se va desplazando a lo largo del eje de giro y se descarga continuamente. El aceite y el alpechín se separan al tener distinta densidad. Cuanto más perfecta es la separación de estas tres fases (alpechín, aceite y materias sólidas) mejores aceites se obtienen.

El orujo seco recibía un posterior tratamiento en las extractoras de aceite de orujo, con el fin de obtener, por medio de disolventes, el aceite que no se había separado en la almazara por medios físicos.

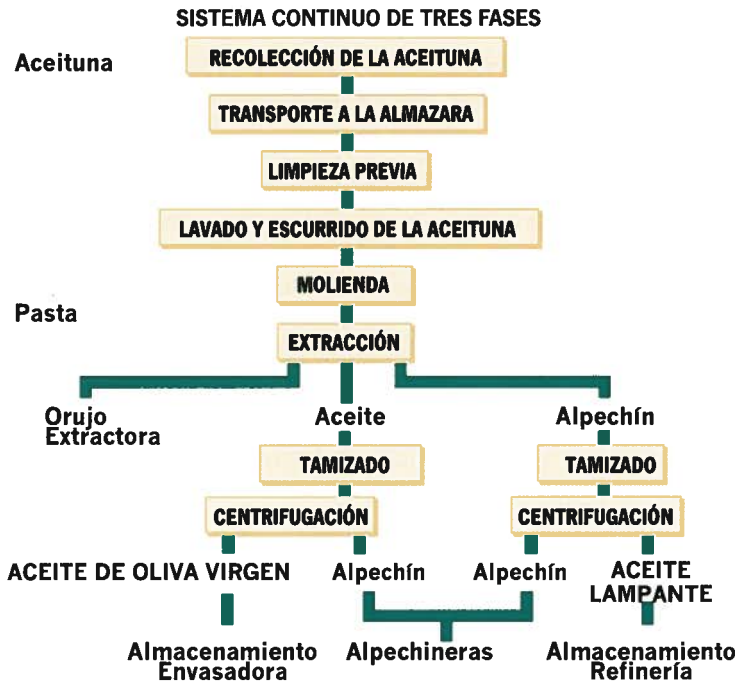
Modernamente, se emplean decantadores de dos fases: el alpechín y el orujo por un lado y el aceite por otro.

### 4. Centrifugación vertical

Posteriormente se produce una nueva separación de las fases líquidas y de algunas impurezas por tamizado, decantación natural en pozuelos, y, modernamente, centrifugación en separadoras centrífugas de eje vertical, lo que permite efectuar la separación de las fases de una forma continua y rápida.

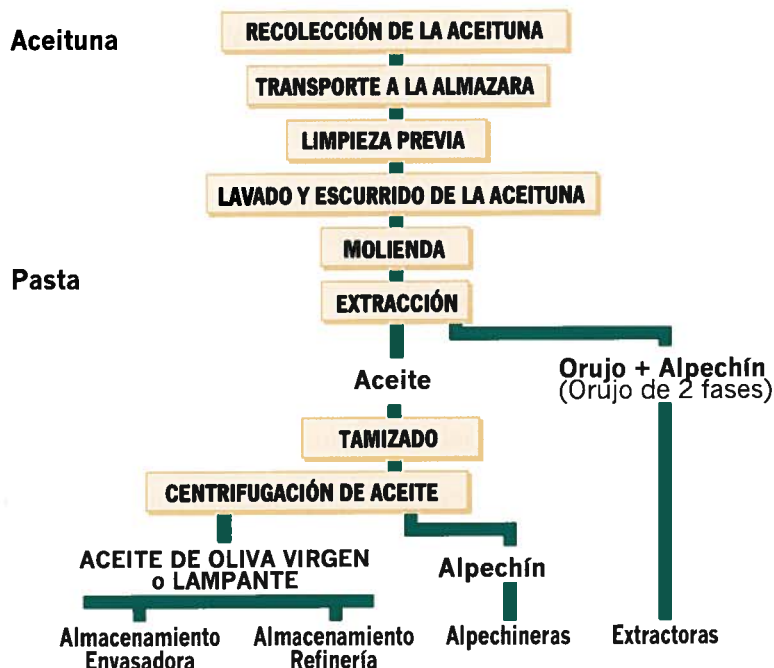
Al final del proceso la calidad del aceite obtenido vendrá dada tanto por las condiciones de sanidad y madurez de las aceitunas como por el proceso de extracción y de almacenamiento.

## EXTRACCIÓN DE ACEITE DE OLIVA VIRGEN



## EXTRACCIÓN DE ACEITE DE OLIVA VIRGEN

### SISTEMA CONTINUO DE DOS FASES



El aceite puede catalogarse en varias categorías de calidad. El aceite de oliva virgen extra y el aceite de oliva virgen son comestibles directamente. El aceite lampante debe ser refinado. Una vez refinado, se mezclará con aceite de oliva virgen o aceite de oliva virgen extra para aromatizarlo y obtener el aceite de oliva, ya comestible. Por último, si las aceitunas de partida están muy deterioradas, si el proceso de obtención es inadecuado, o si se realiza un repaso de los orujos húmedos, para continuar con la extracción por medios físicos del aceite que todavía contienen, se puede obtener aceite de orujo bruto. Tal catalogación debe realizarse conforme a los parámetros señalados en el R(CE) 865/2004 de 29 de abril, por el que se establece la organización común del mercado del aceite de oliva y de las aceitunas de mesa.

Los criterios mínimos para juzgar la calidad de un aceite vienen establecidos en el R(CEE) 2568/91, de 11 de julio, y se describen más adelante, destacando entre ellos la acidez libre, las características espectrofotométricas en el ultravioleta, el índice de peróxidos, y los caracteres organolépticos (olor y sabor). De carácter complementario, tenemos el aspecto (turbio, transparente, brillante, etc.), la humedad (el aceite debe estar, prácticamente, exento de humedad), y el residuo insoluble en éter de petróleo (impurezas) que deberá ser inferior al 0,1%.

### 3.2.6 Almacenamiento

El período de almacenamiento normalmente se limita a una campaña o parte de la siguiente. Períodos de conservación más largos sólo se prevén en almazaras o envasadoras de gran tamaño. En cada campaña pueden presentarse aceites de calidad y cantidad diferentes. En la almazara se deberán proveer del número de adecuado de depósitos para prevenir tal contingencia y separarlos adecuadamente.

Los depósitos de aceite deben construirse con materiales totalmente impermeables e inalterables, para que el aceite no penetre ni reaccione con su superficie, ya que el aceite absorbido y que no pueda retirarse con la limpieza, compromete la utilización sucesiva del depósito.

El almacén debe mantenerse a una temperatura casi constante, en torno a los 15°C, evitando cambios térmicos que pueden provocar una alteración del aceite, por congelación cuando la temperatura sea demasiado baja u oxidación cuando sea muy alta. Los depósitos que mejor cumplen todas estas condiciones son los trujales, o depósitos subterráneos tradicionales, que gracias a un revestimiento adecuado (generalmente azulejo refractario vitrificado) permiten asegurar la conservación de los aceites, al evitar su alteración y contaminación, preservándolos al abrigo de la luz, del aire y de las variaciones bruscas de temperatura.

Los depósitos aéreos deben estar a cubierto, protegidos de los agentes atmosféricos y de los cambios de temperatura. A ser posible, deben ser de acero inoxidable, que es el material más idóneo, y si no, deben protegerse interiormente con un recubrimiento inerte de tipo continuo.

Los depósitos de poliéster y fibra de vidrio se comportan de forma similar a los depósitos de acero inoxidable.

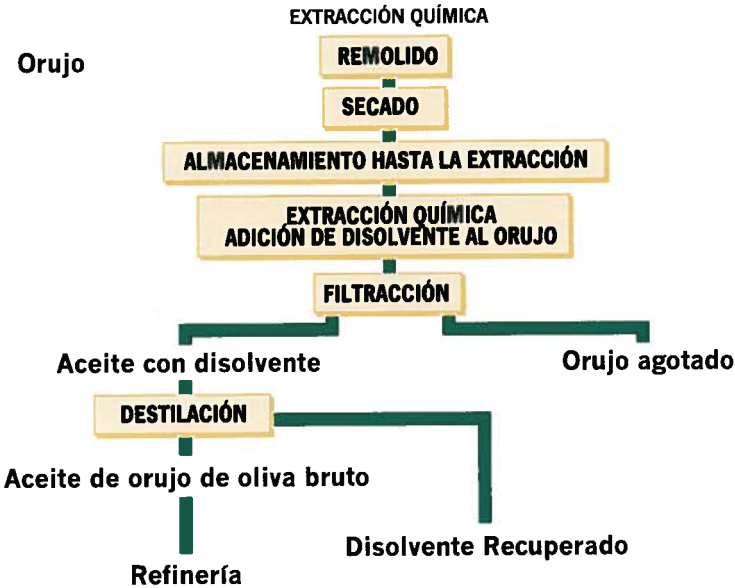
### 3.2.7 El problema de los residuos

En los sistemas tradicionales de extracción, de prensas o de tres fases, se producían un orujo más o menos seco y alpechín. El alpechín, que se producía en grandes cantidades, era difícilmente eliminado y podía originar problemas de contaminación. En un determinado momento, los vertidos de alpechín a los ríos y arroyos fueron un problema ambiental que había que resolver. Una solución circunstancial al problema medioambiental creado, fue la acumulación del alpechín en balsas de evaporación.

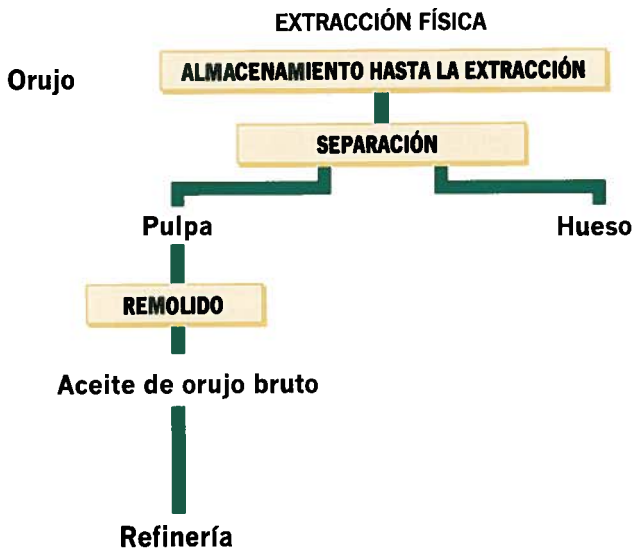
Posteriormente, y con el fin de reducir la afluencia de alpechines, han prosperado los sistemas de separación de dos fases, en los que se obtiene orujo con alpechín, por un lado, y aceite por otro.

El sistema de extracción por centrifugación en dos fases, muy frecuente en España utiliza menos agua y produce poco alpechín, pero da como resultado un orujo muy húmedo que no puede tratarse directamente y ha de secarse previamente.

### EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ORUJO DE OLIVA



### EXTRACCIÓN DE ACEITE DE ORUJO DE OLIVA



El problema de la contaminación por alpechines se ha trasladado a las orujeras. El aceite de orujo de oliva se obtiene a partir del orujo de aceitunas, que como consecuencia de los cambios tecnológicos ocurridos en los últimos años en los procesos de elaboración del aceite de oliva, va acompañado del alpechín y es mucho más húmedo. Ahora, requiere un proceso de secado previo de la materia prima. En este secado, que se lleva a cabo por evaporación en grandes tambores, se genera una combustión incompleta de la materia orgánica, de tal forma que se produce una contaminación por hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Estos HAP, en determinadas concentraciones, son cancerígenos.

El aceite de orujo de oliva crudo así obtenido debe someterse a un proceso de refinación que reduzca el nivel de estos contaminantes para que pueda ser apto para consumo, conforme a lo establecido en la

Orden de 25 de julio de 2001, por la que se establecen límites de determinados hidrocarburos aromáticos policíclicos en aceite de orujo de oliva. En el Anexo de dicha Orden, se pone como límite máximo tolerable para cada uno de los HAPs que se citan, 2 microgramos/kg de aceite, y la suma total no deberá superar los 5 microgramos/kg. (1 microgramo de benzo-[a]-pireno por Kg, equivale a 1 ppb).

Sin embargo, el R(CE) 208/2005, que modifica el R(CE) 466/2001, es más restrictivo y fija en 2 •g/kg de aceite, el límite para el contenido máximo de estos residuos, utilizando el benzo-[a]-pireno como marcador de su presencia y efecto.

Este cambio tecnológico ocasionó, hace unos años, la denominada crisis del aceite de orujo, que se vio injustamente perjudicado por una serie de decisiones que pusieron en tela de juicio su idoneidad como alimento sano y seguro, cuando el problema estaba técnicamente resuelto en las refinerías.

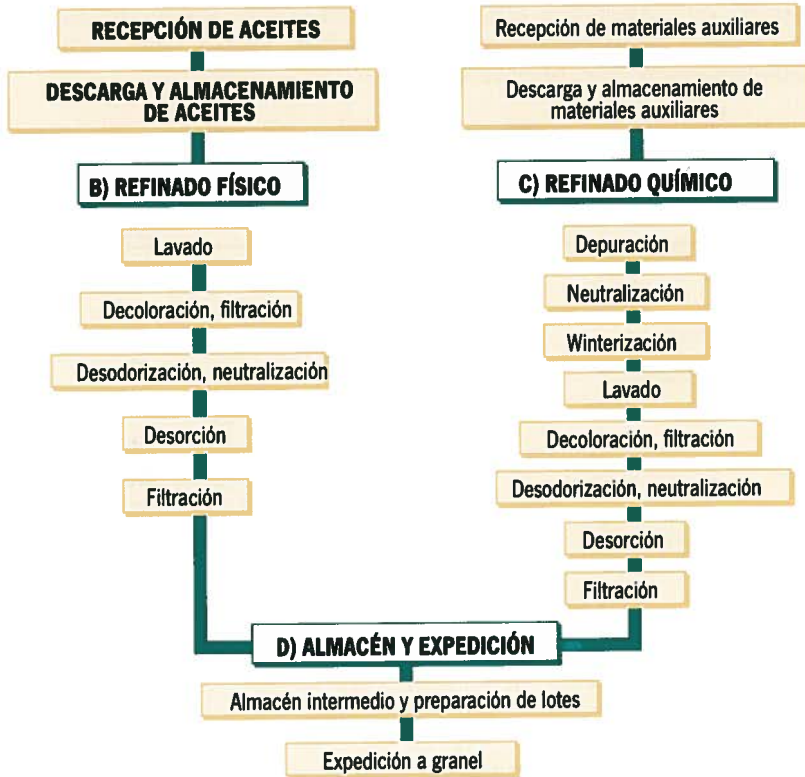
Las industrias refinadoras españolas han tomado medidas, ajustando las condiciones de sus procesos para rebajar los niveles de estos hidrocarburos aromáticos policíclicos en los aceites de orujo hasta los valores recomendados. Así, en la etapa de decoloración, se han introducido nuevos tratamientos con carbón activo, y se han optimizado las condiciones de la etapa de desodorización.

Por último, del orujo ya seco se extrae el aceite de orujo de oliva bruto, por medio de disolventes como el hexano. Tras la recuperación del disolvente, este aceite de orujo bruto se lleva a la refinería donde obtendremos aceite de orujo refinado, al igual que del aceite de oliva lampante obtenemos aceite de oliva refinado. Una vez refinado, se mezclará convenientemente con aceite de oliva virgen o aceite de oliva virgen extra para obtener el aceite de orujo de oliva, ya comestible.

En las refineras, la constatación documental de que los aceites que entran son “aceite de orujo bruto” o “aceite de oliva lampante” es fundamental para poder detectar los fraudes, pues, al amparo de denominaciones como “aceitón”, “aceite refinable” o cualquier otra que no consta en la legislación y que queda al amparo de la inventiva de los comerciantes, se cuela uno por otro.

Actualmente con la aparición del sistema de dos fases y de la generalización del sistema de repaso para la extracción de aceite de orujo de oliva bruto por medios físicos, las orujeras prácticamente van desapareciendo.

### EXTRACCIÓN DE ACEITE REFINADO



### 3.3 Composición del aceite de oliva

Para obtener un aceite de oliva de calidad y evitar la lipólisis enzimática es fundamental la separación rápida de la fase acuosa y el aceite.

El aceite de oliva está formado fundamentalmente por triglicéridos, con una pequeña proporción de otros lípidos menor que la de la mayoría de las otras grasas vegetales no refinadas. La lipólisis producida por las enzimas de



la propia aceituna o por enzimas microbianos, antes y durante la extracción, tiene como consecuencia la liberación de ácidos grasos y la formación de diglicéridos. La acidez se mide en grados, definidos como tanto por ciento de ácidos grasos libres presentes expresados en oleico. El aceite virgen extra tiene una acidez inferior a 0,8 grados. Por encima de 2 grados, el aceite lampante, no se considera directamente comestible, y se debe refinar. Tras el refinado, se comercializa mezclado con una pequeña cantidad de aceite de oliva virgen, para darle sabor y aroma. A partir de los residuos de la extracción mecánica del aceite de oliva se extrae mediante disolventes el aceite de orujo.

Químicamente las grasas son ésteres de la glicerina (alcohol trivalente: propanotriol), con diferentes ácidos grasos de cuatro o más átomos de carbono. El proceso de esterificación de los ácidos grasos con la glicerina se llama saponificación, y es reversible.

<b>Composición del aceite de oliva</b>			
	<b>%</b>	<b>Contenido</b>	<b>Principales componentes</b>
<b>Fracción saponificable</b>	98		
Glicéridos			
Ácidos grasos libres			
<b>Fracción insaponificable</b>	1-2	63	
Hydrocarburos	30-40	1,2-1,7 g/Kg	Escualeno (90%), pireno, fenantreno, benzopireno, etc. Cicloartenol, eritodiol y uvaol, etc.
Alcoholes alifáticos y triterpénicos		2,6 g/Kg	
Esteroles		150-200 mg/Kg	-sitosterol (93 %), campesterol •tocoferol (90 %)
Tocoferoles			
Sustancias volátiles			
<b>Polifenoles</b>		50-1000 mg/kg	Hydroxitirosol, oleuropeína
<b>Trazas metálicas</b>			

En el aceite se pueden distinguir varias fracciones principales:

- Fracción saponificable: glicéridos y ácidos grasos libres
- Fracción insaponificable: hidrocarburos, alcoholes alifáticos y terpénicos, esteroles, tocoferoles.
- Polifenoles: No pertenecen a ninguna de las dos fracciones anteriores. Son solubles en agua y tienen actividad antioxidante. El sabor y probablemente parte de las propiedades beneficiosas del aceite para la salud se deben a su presencia.

Los ácidos grasos más comunes son:

- De 14 átomos de carbono: mirístico,
- De 16 átomos de carbono: palmítico, pamitoleico (con un doble enlace).
- De 18 átomos de carbono: esteárico, oleico, linoleico, linolénico, con 0, 1, 2 y 3 dobles enlaces respectivamente.

La composición de ácidos grasos del aceite de oliva es variable dentro de ciertos márgenes. Depende en gran parte de la variedad de aceituna utilizada, así como del clima, suelo, etc., pero siempre con un gran predominio del ácido oleico, que representa más de la mitad y usualmente más de las tres cuartas partes del total de ácidos grasos presentes. De las variedades comunes españolas, la que mayor contenido de ácido oleico tiene es la picual, y la que menor la verdial.

Los glicéridos son ésteres de la glicerina y los ácidos grasos. Dependiendo del número de alcoholes de la glicerina se tendrá un triglicérido, un diglicérido o un monoglicérido. Si los ácidos grasos se sitúan en las tres posiciones de los átomos de carbono se forman los triglicéridos, que son el grupo mayoritario.

En el aceite de oliva los ácidos grasos insaturados ocupan preferentemente la posición 2 del triglicérido. La proporción de palmítico en la posición 2 es muy pequeña (menor del 1,3%), y se utiliza como criterio analítico de autenticidad. El triglicérido más abundante es el oleico - oleico - oleico, que representa entre el 40% y el 60% del total, seguido del palmítico - oleico - oleico, que representa entre el 12% y el 20% y del oleico - oleico - linoleico.

Desde el punto de vista nutricional, parece demostrado el papel del ácido oleico en la prevención de la arterioesclerosis. Por otra parte los ácidos grasos poliinsaturados son fácilmente oxidables, por lo que pueden alterarse con mayor rapidez.

La fracción insaponificable es fundamental para la identificación de los aceites.

Los alcoholes triterpénicos se encuentran en mayor cantidad en las cutículas de los vegetales, y por tanto en los aceites de orujo. Los alcoholes alifáticos también se presentan en mayor cantidad en los aceites de orujo. Esterificados con los ácidos grasos forman las ceras. La determinación de estos alcoholes y las ceras es importante para clasificar los aceites como aceites de orujo.

Los tocoferoles son muy importantes por su actividad biológica como antioxidantes; el  $\alpha$ -tocoferol es la vitamina E, liposoluble. Desarrollan un papel muy importante en la nutrición al permitir la asimilación de los ácidos grasos esenciales.

La escasez de ácidos grasos poliinsaturados y la presencia de tocoferoles y polifenoles hacen que el aceite de oliva sea relativamente estable frente a la oxidación durante el almacenamiento y que pueda utilizarse en operaciones de fritura, aunque no de forma reiterada, a escala industrial.

Los tratamientos a que son sometidos los aceites modifican la composición de los triglicéridos y de los esteroides, como veremos más adelante.

El color del aceite se debe a la presencia de derivados de la clorofila (de 10 a 40 mg/kg) y de carotenoides, especialmente  $\alpha$ -caroteno (de 1 a 5 mg/kg).

### 3.4 Definiciones

Para la correcta prevención de los fraudes es fundamental conocer las distintas denominaciones de venta y categorías de los productos ofrecidos por los fabricantes a los consumidores. Para ello, en el caso de los aceites de oliva, la legislación comunitaria cuenta con una profusa legislación que vamos a detallar a continuación.

#### **Designaciones y definiciones previstas en el artículo 4 del R (CE) 865/2004 para los aceites de oliva y los aceites de orujo de oliva**

##### **1. Aceites de oliva vírgenes**

Aceites que, habiéndose obtenido del fruto del olivo exclusivamente por medios mecánicos u otros procedimientos físicos aplicados en condiciones que excluyan toda alteración del producto, no se sujetan a ningún otro tratamiento que no sea su lavado, decantación, centrifugado o filtración, excluidos los aceites obtenidos con el uso de disolventes o de coadyuvantes de acción química o bioquímica, por un procedimiento de reesterificación o como resultado de cualquier mezcla con aceites de otros tipos.

Los aceites de oliva vírgenes sólo se clasificarán y designarán de la forma siguiente:

##### **a) Aceite de oliva virgen extra**

Aceite de oliva virgen que presenta una acidez libre máxima, expresada en ácido oleico, de 0,8 g por 100 g y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría.

##### **b) Aceite de oliva virgen**

Aceite de oliva virgen que presenta una acidez libre máxima, expresada en ácido oleico, de 2 g por 100 g y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría.

**c) Aceite de oliva lampante**

Aceite de oliva virgen que presenta una acidez libre, expresada en ácido oleico, de más de 2 g por 100 g y/o cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría.

**2. Aceite de oliva refinado**

Aceite de oliva que, habiéndose obtenido del refinado de aceites de oliva vírgenes, presenta una acidez libre, expresada en ácido oleico, de no más de 0,3 g por 100 g y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría.

**3. Aceite de oliva — Contiene exclusivamente aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes**

Aceite de oliva que, habiéndose obtenido de una mezcla de aceite de oliva refinado y de aceite de oliva virgen distinto del lampante, presenta una acidez libre, expresada en ácido oleico, de no más de 1 g por 100 g y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría.

**4. Aceite de orujo de oliva crudo**

Aceite que se obtiene del orujo de oliva mediante un tratamiento con disolventes o empleando medios físicos, o que corresponde, salvo en determinadas características, al aceite de oliva lampante, y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría, excluido el aceite obtenido por un procedimiento de reesterificación o como resultado de una mezcla con aceites de otros tipos.

**5. Aceite de orujo de oliva refinado**

Aceite que, habiéndose obtenido del refinado de aceite de orujo de oliva crudo, presenta una acidez libre, expresada en ácido oleico, de no más de 0,3 g por 100 g y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría.

**6. Aceite de orujo de oliva**

Aceite que, habiéndose obtenido de una mezcla de aceite de orujo de oliva refinado y de aceite de oliva virgen distinto del lampante, presenta una acidez libre, expresada en ácido oleico, de no más de 1 g por 100 g y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría.

Estas denominaciones se completarán, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 3 del R(CE) 1019/2002, de 13 de junio, con la información siguiente:

**a)** aceite de oliva virgen extra:

“aceite de oliva de categoría superior obtenido directamente de aceitunas y sólo mediante procedimientos mecánicos”;

**b)** aceite de oliva virgen:

“aceite de oliva obtenido directamente de aceitunas y sólo mediante procedimientos mecánicos”;

**c)** aceite de oliva — contiene exclusivamente aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes:

“aceite que contiene exclusivamente aceites de oliva que se hayan sometido a un tratamiento de refinado y de aceites obtenidos directamente de aceitunas”;

**d)** aceite de orujo de oliva:

“aceite que contiene exclusivamente aceites procedentes del tratamiento del producto obtenido tras la extracción del aceite de oliva y de aceites obtenidos directamente de aceitunas”, o “aceite que contiene exclusivamente aceites procedentes del tratamiento del orujo de oliva y de aceites obtenidos directamente de aceitunas”.

## 3.5 Muestreo

Una vez conocidas las distintas definiciones y categorías de aceites de oliva, de nuevo la legislación comunitaria dispone, para comprobar las distintas definiciones de los aceites, de una prolija serie de parámetros físico-químicos que deben cumplir, y de un método de muestreo adaptado a las normas internacionales EN ISO 661 y EN ISO 5555.

### **3.5.1 Muestreo de aceite de oliva o aceite de orujo de oliva entregado en envases inmediatos de 100 litros como máximo, según R (CE) 1989/2003**

El presente método de muestreo se aplicará a las entregas de aceite de oliva o de orujo de oliva de 125.000 litros como máximo, presentados en envases inmediatos de 100 litros como máximo. Cuando la entrega consista en más de 125.000 litros se dividirá en lotes de cantidades iguales o inferiores a 125.000 litros. Cuando la entrega sea inferior a 125.000 litros, ésta constituirá un lote. El presente método se aplicará entonces a cada lote.

En función del tamaño del lote se determinará el número mínimo de muestras elementales, con arreglo al cuadro que figura en el punto 1.

El volumen de la muestra elemental se establecerá en función de la capacidad de los envases inmediatos, de acuerdo con el cuadro que figura en el punto 2.1.

Se entenderá por "lote" un conjunto de unidades de venta que se hayan producido, fabricado y envasado en circunstancias tales que el aceite contenido en cada una de dichas unidades de venta se considere homogéneo en lo que se refiere a sus características analíticas.

### 1. Número de muestras elementales

El número mínimo de muestras elementales se determinará en función del tamaño del lote, con arreglo al cuadro siguiente:

Talla del lote (litros) inferior a	Nº mínimo de muestras elementales
7.500	2
25.000	3
75.000	4
125.000	5

Los envases inmediatos de una misma muestra elemental deberán escogerse entre envases contiguos del lote.

### 2. Contenido de una muestra elemental

2.1. Cada muestra elemental consistirá en lo siguiente:

En caso de que los envases inmediatos tengan una capacidad:	La muestra elemental se extraerá del aceite de:
a) $\geq 5$ litros	a) tres envases inmediatos
b) $\geq 3$ litros e inferior a 5 l	b) tres envases inmediatos
c) $\geq 2$ litros e inferior a 3 l	c) tres envases inmediatos
d) $\geq 1$ litros e inferior a 2 l	d) seis envases inmediatos
e) $\geq 0,75$ l e inferior a 1 l	e) seis envases inmediatos
f) inferior a 0,75 litros	f) tres veces el aceite del nº mínimo de envases cuya capacidad total supere 1,5 l

2.2 Las muestras elementales se mantendrán en los envases inmediatos hasta el momento de los análisis.

2.3 Los envases que constituyan una muestra elemental se subdividirán de acuerdo con los procedimientos de control previstos por las legislaciones nacionales.

### 3. Análisis y resultados

a) Cada una de las muestras elementales contempladas en el punto 1 se subdividirá en muestras de laboratorio con arreglo al punto 2.5 de la norma EN ISO 5555, para someterlas a los análisis siguientes:

- determinación de ácidos grasos libres,
- determinación del índice de peróxidos,
- análisis espectrofotométrico,
- composición de ácidos grasos.

b) En caso de que los resultados de los análisis mencionados en la letra a) de al menos una de las muestras elementales tomadas del mismo lote no se ajusten a las características de la categoría de aceite declarada, el conjunto del lote de que se trate se declarará no conforme.

En caso de que no sean homogéneos todos los resultados de los análisis mencionados en la letra a) de cada una de las muestras elementales tomadas del mismo lote, habida cuenta de las características de repetibilidad de los métodos de que se trate, el conjunto del lote se declarará no homogéneo y cada muestra elemental deberá someterse a los demás análisis exigidos. En caso contrario, sólo una de las muestras elementales de dicho lote se someterá a los demás análisis exigidos.

c) En caso de que uno de los resultados de los análisis mencionados en el segundo párrafo de la letra b) no se ajuste a las características de la categoría de aceite declarada, el conjunto del lote de que se trate se declarará no conforme.

En caso de que todos los resultados de los análisis mencionados en el segundo párrafo de la letra b) se ajusten a las características de la categoría de aceite declarada, todo el lote se declarará conforme.

### 3.5.2 Envío de muestras al laboratorio

Las muestras deberán guardarse lo antes posible en un lugar protegido de la luz y de las elevadas temperaturas y enviarse al laboratorio para la realización de los análisis a más tardar:

- el décimo día hábil siguiente al de la toma de la muestra, durante los meses de octubre a mayo, y
- el quinto día hábil siguiente al de la toma la muestra, durante los meses de junio a septiembre.

Para determinar la validez de los análisis, éstos deberán haberse realizado antes de que se cumpla la fecha de duración mínima. En el laboratorio se trata de comprobar que reúnen las características propias de cada categoría.

### 3.6 Características de los aceites de oliva

Con independencia de los parámetros analíticos señalados a continuación, a los aceites les serán aplicables las disposiciones comunitarias sobre la presencia de contaminantes y residuos de plaguicidas.

En lo que respecta al contenido de disolventes halogenados, los límites para todas las categorías de aceites de oliva, contemplados en el R(CEE) 2568/91, de 11 de julio, son los siguientes:

Disolventes halogenados	Contenido máximo (mg/Kg)
Para cada disolvente halogenado detectado	0,1
Suma de los disolventes halogenados detectados	0,2

Para el contenido de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), el R(CE) 208/2005 que modifica el R(CE) 466/2001, contempla, para toda las categorías de aceites de oliva, un máximo de:

Hidrocarburos aromáticos policíclicos	Contenido máximo ( µg/Kg )
Benzo(a)pireno:	2

La normativa comunitaria no contempla la humedad ni las materias volátiles ni las impurezas insolubles en éter de petróleo, no obstante en el Codex Alimentarius de la FAO/OMS dispone:

	Agua y materias volátiles (% max)	Impurezas insolubles (% max)
Aceites vírgenes	0,2	0,1
Resto de aceites	0,1	0,05

Metales pesados	Contenido máximo (mg/Kg)
Plomo (Pb)	0,1
Arsénico (As)	0,1



<b>Oligoelementos metálicos</b>	<b>Contenido máximo (mg/Kg)</b>
Hierro (Fe)	3
Cobre (Cu) 0,1	0,1

El análisis de conformidad de un aceite de oliva o de orujo de oliva podrá efectuarse siguiendo el esquema de decisiones reflejado en el anexo 1 ter del R(CEE) 2568/91, de 11 de julio, de forma que primero se realizan los parámetros de calidad (grado de acidez, índice de peróxidos, espectrofotometría UV y valoración organoléptica) y después los de pureza (estigmastadienos, isómeros trans de los ácidos grasos, contenido de ácidos grasos, •ECN42, composición esterólica y esteroides totales, eritrodil+uvaol, ceras y ácidos grasos saturados en posición 2).

# CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEITES DE OLIVA

Según Anexo 1 del R(CEE) 2568/91, de 11 de julio

Categorías	Acidez (%) <sup>(1)</sup>	Índice de Peroxidos mEqO <sub>2</sub> /kg (%) <sup>(2)</sup>	Ceras mg/kg (**)	Monopalmitato de 2-glicerilo (%)		Estig- masto- dieno (1) mg/kg	Diferencia entre ECN42 y HPLC y CN42 calculo teórico	K <sub>232</sub> (1)	K <sub>238</sub> (1)	Delta-K (1)	Evaluación organoléptica Mediana del defecto Md (1)	Evaluación organoléptica Mediana del tributo frutado Mf (1)
				Si ácido palmítico ≤ 14%	Si ácido palmítico > 14%							
Aceite de oliva virgen extra	≤ 0,8	≤ 20	≤ 250	≤ 0,9	≤ 1	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 2,50	≤ 0,22	≤ 0,01	Md = 0	Mf > 0
Aceite de oliva virgen	≤ 2,0	≤ 20	≤ 250	≤ 0,9	≤ 1	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 2,60	≤ 0,25	≤ 0,01	Md ≤ 3,5	Mf > 0
Aceite de oliva lampante	> 2,0	-	≤ 300 <sup>(3)</sup>	≤ 0,9	≤ 1,1	≤ 0,50	≤ 0,3	-	-	-	Md > 3,5 <sup>(2)</sup>	-
Aceite de oliva refinado	≤ 0,3	≤ 5	≤ 350	≤ 0,9	≤ 1,1	-	≤ 0,3	-	≤ 1,10	≤ 0,16	-	-
Aceite de oliva (compuesto de aceites de oliva refinados y de aceites de oliva vírgenes.	≤ 1,0	≤ 15	≤ 350	≤ 0,9	≤ 1	-	≤ 0,3	-	≤ 0,90	≤ 0,15	-	-
Aceite de orujo de oliva bruto	-	-	> 350 <sup>(4)</sup>	≤ 1,4	-	-	≤ 0,6	-	-	-	-	-
Aceite de orujo de oliva refinado	≤ 0,3	≤ 5	> 350	≤ 1,4	-	-	≤ 0,5	-	≤ 2,00	≤ 0,20	-	-
Aceite de orujo de oliva	≤ 1,0	≤ 15	> 350	≤ 1,2	-	-	≤ 0,5	-	≤ 1,70	≤ 0,18	-	-

(1) Suma de isómeros que podrían separarse (o no) mediante columna capilar.

(2) O cuando la mediana de los defectos es inferior o igual a 3,5 y la mediana del atributo frutado es igual a 0.

(3) Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de oliva lampante si el contenido de alcoholes alifáticos totales es inferior o igual a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodiool o uvaol es inferior o igual a 3,5.

(4) Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de orujo de oliva crudo si el contenido de alcoholes alifáticos totales es superior a 350 mg/kg y si el porcentaje de eritrodiool y uvaol es superior a 3,5.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEITES DE OLIVA

Categorías	CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS (%) ≤ (%)					Sumas de los isómeros transoleicos y translinoleicos ≤ (%)	COMPOSICIONES DE ESTEROLES					Esteroles totales ≥ (mg/kg)	Eritrodil y uvalol (%) (**)		
	Mirístico	Linoléico	Araquídico	Elcoseno	Behénico		Lignocérico	Sumas de los isómeros transoleicos ≤ (%)	Coesterol ≤ (%)	Brasicaesterol ≤ (%)	Campesterol ≤ (%)			Estigmasterol (%)	Beta-Sitosterol ≥ (%)
Aceite de oliva virgen extra	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,05	0,5	0,1	4,0	<Camp.	93,0	0,5	1000	≤ 4,5
Aceite de oliva virgen	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,05	0,5	0,1	4,0	<Camp.	93,0	0,5	1000	≤ 4,5
Aceite de oliva lampante	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,10	0,5	0,1	4,0		93,0	0,5	1000	≤ 4,5 (*)
Aceites de oliva refinados	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,20	0,5	0,1	4,0	<Camp.	93,0	0,5	1000	≤ 4,5
Aceite de oliva (compuesto de aceites de oliva refinados y de aceites de oliva vírgenes).	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,20	0,5	0,1	4,0	<Camp.	93,0	0,5	1000	≤ 4,5
Aceite de orujo de oliva crudo	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,40	0,5	0,1	4,0		93,0	0,5	2500	> 4,5 (4)
Aceite de orujo de oliva refinado	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,40	0,5	0,1	4,0	<Camp.	93,0	0,5	1800	> 4,5
Aceite de orujo de oliva	0,05	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,40	0,5	0,1	4,0	<Camp.	93,0	0,5	1600	> 4,5

(1) Contenido de otros ácidos grasos (%): palmítico 7,5-20,0; palmítico 7,5-20,0; palmítico 0,3-3,5; heptadecanoico ≤ 0,3; heptadecanoico ≤ 0,3; esteárico 0,5-5,0; oleico 55,0-83,0; linoleico: 3,5-21,0.

(2) Suma de: Delta-5-23-estigmastadienol + cleroesterol + beta-sitosterol + sitostanol + delta-5-avenasterol + delta-5-24-estigmastadienol.

(3) Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de oliva lampante si el contenido de alcoholes alifáticos totales es inferior o igual a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodil y uvalol es inferior o igual a 3,5.

(4) Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de orujo de oliva si el contenido de alcoholes alifáticos totales es superior a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodil y uvalol es superior a 3,5.

**Notas:**

- a) Los resultados de los análisis deberán expresarse con el mismo número de decimales que el previsto para cada característica. La última cifra expresada deberá redondearse hacia arriba si la cifra siguiente es superior a 4.
- b) Para cambiar de categoría un aceite o declararlo no conforme en cuanto a su pureza, basta con que una sola de las características no se ajuste a los límites fijados.
- c) Las características indicadas con asterisco (\*), relativas a la calidad del aceite, implican lo siguiente:
  - \* en el caso del aceite de oliva lampante, los límites correspondientes pueden no respetarse simultáneamente.
  - \* en el caso de los aceites de oliva vírgenes, el incumplimiento de uno de los límites supondrá un cambio de categoría, aunque seguirán clasificados dentro de unas de las categorías de los aceites de oliva vírgenes.
- d) Las características indicadas con dos asteriscos (\*\*) implican que, en el caso de todos los aceites de orujo de oliva, los límites correspondientes pueden no respetarse simultáneamente.

## 3.7 Interpretación de los parámetros analíticos

Podemos analizar los significados de cada índice y su relación con la calidad de los aceites:

### 3.7.1 Grado de acidez

Como ya hemos visto, la lipólisis producida antes o durante la extracción del aceite produce una liberación de los ácidos grasos. La presencia de estos ácidos grasos libres es un síntoma de desorden molecular que se produce por causas diversas. Entre ellas, como ya hemos comentado: defectos en los frutos, inadecuados sistemas de elaboración, almacenamiento deficiente del aceite, etc. El grado de acidez cuantifica el nivel de estos ácidos libres, expresados en porcentaje de ácido oleico.

Los aceites con muy pocas décimas pueden presentar defectos organolépticos que los descalifiquen como extras. Sin embargo, en general, la acidez baja de un aceite es síntoma de calidad.

### 3.7.2 Índice de Peróxidos

Desde el momento de su biosíntesis, la materia grasa y sus principales constituyentes, los ácidos grasos, inician un irreversible proceso de oxidación.

El índice de peróxidos viene expresado en miliequivalentes de oxígeno peroxídico por Kg de aceite ( $\text{meqO}_2/\text{Kg}$ ), y su valor indica el estado primario de conservación de un aceite. También nos proporciona una idea de la posibilidad de enranciamiento. Los hidroperóxidos se transforman en unos compuestos carboxilados, cuyas características organolépticas dan lugar al olor a rancio.

El índice de peróxidos es más elevado en los aceites lampantes (que no pueden comercializarse para consumo directo sin someterse a procesos de refinación) y en los de orujo. Es más bajo en los vírgenes, y prácticamente nulo en los refinados, pues ha perdido los peróxidos durante el proceso de refinación. Para evitar la oxidación, los aceites han de preservarse de la luz, de las altas temperaturas y del contacto con el aire. Sin embargo, su formación es rápida si no se toman las precauciones debidas.

### 3.7.3 Espectroscopía Ultravioleta

También nos da una idea del estado de oxidación de un aceite. El estudio de la zona de absorción ultravioleta, que va desde los 220 a los 300 nm, es indispensable para conocer no sólo el estado de oxidación de un aceite, sino también una posible contaminación o adulteración. Normalmente se determinan el  $K_{232}$  y el  $K_{270}$ . Un estado medio de oxidación presenta un máximo de absorción a 232 nm. Los aceites refinados y los muy oxidados, presentan un valor máximo a 270 nm.

El  $K_{232}$  está muy relacionado con el índice de peróxidos, pues ambos miden la oxidación primaria de un aceite. Esta oxidación primaria que presenta un aceite, está determinada en función de la cantidad de oxígeno que está en contacto con él.

El  $K_{270}$  y el  $\Delta K$  indican la oxidación secundaria.

En ocasiones los aceites pueden presentar un  $K_{270}$  anormalmente alto debido, principalmente, a otros compuestos de oxidación que enmascaran el verdadero valor de este coeficiente. Para comprobar si efectivamente el aceite es genuino o no, está adulterado o contaminado, se recurre a una purificación, para eliminar compuestos no deseados, pasando previamente el aceite por una columna conteniendo alúmina, con lo que el valor del  $K_{270}$  debe bajar drásticamente.

En un aceite virgen, la curva de absorción no presenta ninguna variación específica. No ocurre igual con un aceite que contenga aceite refinado o con un aceite de orujo. En este caso se detecta una mayor absorción a 270 nm. que a su vez es mayor que el  $K_{264}$  y el  $K_{276}$ .

El incremento de estos valores, debidos a los tratamientos realizados en el aceite virgen, es el fundamento del índice analítico  $\Delta K = K_{270} - (K_{264} \cdot K_{274})/2$ .

### 3.7.4 Contenido de ácidos grasos

El Reglamento (CEE) 2568/91 no contempla variaciones de los ácidos grasos palmítico, palmitoleico, heptadecanoico, esteárico, oleico y linoleico, entre las distintas categorías de aceite. Sin embargo, el rango de variación para todas las categorías es importante, debido a las diferencias existentes según las zonas de producción. Para los ácidos grasos minoritarios, mirístico, linolénico, araquídico, eicosanoico, behénico y lignocérico, que forman parte de la constitución del aceite en pequeñas proporciones, fija un contenido máximo, cuyo aumento revelaría la presencia de adiciones o contaminaciones de grasa animal o de aceites de semillas.

### 3.7.5 Isómeros trans

En los aceites vegetales naturales, los dobles enlaces de sus ácidos grasos insaturados, están presentes en la forma de isomería geométrica “cis”.

Cuando un aceite es sometido a elevada presión y temperatura, se pasan a la forma “trans” que aparecerá en mayor porcentaje, mientras más drásticos sean estos tratamientos.

### 3.7.6 Esteroles

Son unos componentes muy importantes de la fracción de naturaleza no glicerídica. Proceden de la síntesis de un alcohol triterpénico, denominado cicloartenol.

Aquí se incluyen: colesterol, brasicasterol,  $\beta$  sitosterol, campesterol, estigmasterol,  $\Delta 7$ -estigmastenol.

Cuando los aceites vírgenes son sometidos al proceso de refinación, puede perderse parte de los esteroides. Por este motivo es muy importante su cuantificación como medio de conocer si un aceite ha sido sometido a tratamientos drásticos, que pueden ocasionar la desesteroidización.

El Reglamento comunitario ha venido a establecer los límites para esteroides en el aceite de oliva. Por una parte se fija el contenido mínimo en ppm que debe contener un aceite. Por otra, se limitan los porcentajes de campesterol en un extremo y de  $\Delta 7$ -Estigmastenol en otro. Un aceite con más de 0,5% de este último, acusaría presencia de aceites de semillas. El contenido de  $\beta$ -sitosterol permanece, como antes, superior al 93%.

### 3.7.7 Eritrodiol y uvaol

Los alcoholes alifáticos son compuestos de la fracción no glicerídica de los aceites. Están constituidos, principalmente, por alcoholes saturados de cadena lineal de 18 a 28 átomos de carbono (eicosanol, dicosanol, tricosenol, etc.).

El contenido en alcoholes alifáticos es bajo en los aceites de oliva vírgenes. Sin embargo, en los de orujo, y debido a oxidaciones e hidrólisis enzimáticas, el contenido de alcoholes alifáticos es muy superior.

La determinación de estos alcoholes, es uno de los métodos en que se basa la detección de aceite de orujo añadido al aceite de oliva. Los vírgenes tienen siempre contenidos inferiores a 300 mg/Kg. En los aceites lampantes el contenido puede llegar hasta los 400 mg/Kg. En los aceites de orujo estos

valores son superiores a los 2.000 mg/Kg. Por eso, cualquier adición de este aceite al de oliva, puede ser detectado.

El eritrodiol, que se da como suma del eritrodiol más uvaol y es un componente de la fracción de naturaleza no glicerídica del aceite de oliva, presenta un contenido más elevado en los aceites de extracción.

Es otro método para determinar presencia de aceite de orujo en oliva y por supuesto para identificar los aceites de orujo.

### 3.7.8 Ceras

Es otra prueba de gran interés, para la identificación de los aceites de orujo.

Los alcoholes alifáticos, pueden presentarse en forma libre, o bien esterificados con los ácidos grasos, formando las ceras.

En los tratamientos industriales, es más fácil la eliminación de parte importante de los alcoholes alifáticos, pero es más difícil la de las ceras, por tratarse de compuestos más estables.

Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de oliva lampante si el contenido de alcoholes alifáticos totales es inferior o igual a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodiol y uvaol es inferior o igual a 3,5.

Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de orujo de oliva crudo si el contenido de alcoholes alifáticos totales es superior a 350 mg/kg y si el porcentaje de eritrodiol y uvaol es superior a 3,5.

### 3.7.9 Ácidos grasos saturados en posición 2 o $\beta$ de los triglicéridos. (Monopalmitato de 2-glicerilo)

Aunque, en la molécula de glicerina, se encuentren todos los ácidos grasos en todas las posiciones, en los carbonos extremos 1 y 3 siempre aparecen en mayor proporción los saturados palmítico y esteárico. En la posición central (2 o beta) se encuentran los insaturados oleico y linoleico.

Cuando se fabrica un aceite artificial, mediante la utilización de glicerina, ácidos grasos y catalizador adecuado, no se produce la distribución de ácidos grasos como ocurre en la naturaleza, sino que aparecen ácidos saturados en la posición 2 o beta. Estos aceites artificiales son los que se conocen con el nombre de esterificados.

Cuando el aceite contiene esterificados, los valores de saturados en beta serán elevados. En particular, la cuantificación del porcentaje de monopalmitato de 2-glicerilo es más precisa para la detección de los aceites esterificados.

### 3.7.10 Hidrocarburos

Los hidrocarburos esteroideos no se encuentran de forma natural o se encuentran en cantidades por debajo de 0,15 mg/Kg en los aceites vírgenes.

Estos hidrocarburos aparecen en los procesos de refinación por deshidratación de los esteroides. Cuando el aceite es sometido a un calentamiento durante su refinación, se produce la deshidratación de los esteroides del aceite, es decir, un grupo hidroxilo se combina con el hidrógeno del carbono adyacente formando un doble enlace o insaturación. El hidrocarburo más significativo que se forma es el estigmasta-3,5-dieno a partir del  $\beta$  sitosterol. Esta técnica sirve para evidenciar la presencia de aceite refinado en el aceite de oliva virgen.

### 3.7.11 Trilinoleína

Fundamentalmente los aceites vegetales están constituidos por triglicéridos, que son ésteres de los ácidos grasos con la glicerina. Los principales ácidos grasos son: Palmítico, Palmitoleico, Esteárico, Oleico, Linoleico y Linolénico.

Prácticamente la trilinoleína no existe en el aceite de oliva, presentando siempre valores inferiores al 0,5%.

Da información sobre la composición del aceite. Al adicionar aceite de semillas al de oliva sube el contenido en trilinoleína.

La prueba de la trilinoleína, ya no se incluye en el Anexo I de los reglamentos comunitarios.

### 3.7.12 Solventes halogenados

Se trata de unos compuestos que no forman parte de la constitución de los aceites, pero que pueden aparecer por contaminación durante el proceso de obtención, o en manipulaciones de la materia prima o posteriores.

Los más importantes son el cloroformo, el percloroetileno y el tricloroetileno. Su tendencia es a desaparecer, aunque, residualmente, en algunas almazaras que emplean estos disolventes para la determinación del rendi-



miento en aceite de las aceitunas, pueden presentar contaminaciones. Por la contaminación de los acuíferos se presentan problemas con el percloroetileno u otros compuestos, que pueden originarse por los tratamientos a que son sometidas las aguas para su potabilización y que en la almazara se transmiten al aceite.

Para la extracción química de los aceites de orujo se emplea como disolvente el hexano.

### 3.7.13 Evaluación organoléptica

El análisis sensorial designa un procedimiento puesto a punto para objetivar los dictámenes de los expertos sobre las características organolépticas de los aceites de oliva. Este método, denominado “valoración organoléptica de los aceites de oliva vírgenes”, tiene por finalidad establecer los criterios necesarios para la valoración de las características organolépticas del aceite de oliva virgen según se define en el punto 1 del anexo del Reglamento (CE) 865/2004, en función de la existencia del atributo “frutado” y de la intensidad de los defectos, determinados por un grupo de catadores seleccionados y entrenados, constituido en panel de cata, y describir las normas para su clasificación en ese sentido.

Un aceite de oliva, para ser considerado virgen o virgen extra deberá ser siempre frutado, y en el caso del virgen extra no presentar ningún defecto.

En el Anexo XII del Reglamento 2568/91, viene descrito el vocabulario específico para el aceite de oliva. Como atributos positivos aparecen términos como “frutado, amargo, picante”, y como atributos negativos “atrojado, moho-humedad, avinado-avinagrado, rancio, etc”. Se describe también la sala de cata, copa para degustación, selección de catadores, funcionamiento del panel, etc., ajustándose a las prescripciones del Consejo Oleícola Internacional.

## INTERPRETACIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALÍTICOS

DETERMINACIÓN ANALÍTICA	SIGNIFICADO DEL RESULTADO FUERA DE LOS LÍMITES LEGISTADOS
<b>Parámetros de calidad</b>	
Acidez	Exceso de ácidos grasos libres
Índice de peróxidos	Oxidación primaria del aceite
K232	Oxidación del aceite
K270	Indica aceite lampante o mezcla con aceites refinados
$\Delta k$	Mezcla con aceites refinados: K270 elevado e $\Delta k$ elevado. Presencia de aceite lampante: K270 elevado e $\Delta k$ normal.
Disolventes halogenados	Contaminación externa
<b>Parámetros de pureza</b>	
Ceras	Mezcla con aceite de orujo de oliva refinado
Monopalmitato de 2-glicerilo	Mezcla con aceites esterificados
Eritrodiol + uvaol	Mezcla con aceite de orujo de oliva refinado
Colesterol	Mezcla con grasas de origen animal
Brasicasterol	Mezcla con aceite de colza
Campesterol	Mezcla con aceites de semillas
Estigmasterol	> Campesterol: Aceite lampante
$\beta$ -Sitosterol aparente	Mezcla con aceites de semillas
$\Delta$ -7-Estigmasterol	Mezcla con aceite de girasol
Esteroles totales	Extracción excesiva de esteroles, producida por la decoloración con tierras activadas durante el proceso de refinación
Contenido de á. grasos:	
Mirístico	Mezcla con grasas animales. Debe corroborarse con el colesterol.
Linolénico	Mezcla con aceites de semillas
Aráquico o araquídico	Mezcla con aceite de cacahuete
Gadoleico o icosanoico	Possible mezcla con aceites de semillas. Debe corroborarse con otras pruebas
Behénico	
Lignocérico	
Total de isómeros transoleicos	En aceites refinados: Tratamiento excesivo con tierras decolorantes en aceites con mucho color. Posible mezcla con aceite de girasol de alto contenido en ácido oleico, desesterolizado. En aceites de oliva vírgenes: Mezcla con aceites refinados, debe corroborarse con K270 y/o $\Delta K$ .
Total de isómeros translinoleicos y translinolénicos	En aceites refinados: Tratamiento con exceso de temperatura en el proceso de desodorización En aceites de oliva vírgenes: Mezcla con aceites refinados, debe corroborarse con K <sub>270</sub> y/o $\Delta K$ .
Estigmastadieno	Presencia de aceites vegetales refinados

## 3.8 Características de los aceites de oliva (cont.)

Por otra parte la legislación española también dispone de una serie de condiciones generales que deben cumplir todos los aceites vegetales.

Características de los productos, materias primas y otros ingredientes regulados por el Real Decreto 308/1983, de 25 de enero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico Sanitaria de Aceites Vegetales Comestibles.

### 3.8.1 Condiciones generales

Los aceites vegetales comestibles, cualquiera que sea su procedencia, deberán satisfacer las siguientes condiciones generales:

- 1.- Estar en perfectas condiciones de consumo.
- 2.- Proceder de materias primas que no estén adulteradas.
- 3.- No proceder de materias primas con alteraciones o contaminaciones que no sean propias del proceso lógico de producción o manipulación.
- 4.- Estar exentos de materias extrañas, de gérmenes patógenos, sus toxinas o de aquellos otros microorganismos que por su número o especificidad puedan provocar alteraciones al consumidor.
- 5.- Estar debidamente protegidos de las condiciones ambientales adversas, de insectos u otros animales posibles portadores de contaminaciones.
- 6.- Estar colocados en recipientes y envases en condiciones técnicas apropiadas, con materiales que resistan los tratamientos de proceso y limpieza.
- 7.- No contener micotoxinas, residuos de plaguicidas, ni cualquier otra sustancia sanitariamente peligrosa en cantidad superior a la que establezca el Ministerio de Sanidad y Consumo.

### 3.8.2 Otras características

- 1.- Los aceites vegetales comestibles estarán libres de parásitos en cualquiera de sus formas, de microorganismos patógenos o sus toxinas.
- 2.- No contendrán residuos de metales pesados en cantidades superiores a las que se indican:

Hierro: 10 p.p.m.  
Cobre: 0,4 p.p.m.  
Plomo: 0,1 p.p.m.  
Arsénico: 0,1 p.p.m.

3.- Coadyuvantes tecnológicos.

En concreto, los disolventes utilizados para la extracción aceites deberán cumplir, junto con las especificaciones fijadas para cada uno de ellos, las siguientes condiciones generales:

- a) Deberán ser productos de características químicas bien definidas sin que exista la posibilidad de que contengan impurezas que tengan una acción nociva sobre el organismo.
- b) Deberán ser fácilmente separables, por destilación con sin arrastre de vapor, de la mezcla grasa disolvente, pudiéndose eliminar hasta los últimos residuos, sin someter al aceite a calentamientos excesivos.
- c) Destilarán, como mínimo, en un 99,99 por 100 a una temperatura que no sobrepase los 95 grados centígrados.
- d) No contendrán residuos de azufre y metálicos, especialmente plomo, que puedan quedar retenidos por el aceite, en cantidades superiores a las que se establezcan.

## 3.9 Prácticas admitidas y prohibidas

Según lo establecido en el Real Decreto 308/1983, de 25 de enero (B.O. 21 de febrero), por el que se aprueba la R.T.S. de Aceites Vegetales Comestibles, se consideran:

### 3.9.1 Prácticas permitidas

1.- Para la obtención de aceite de oliva virgen:

- a) Lavado y molturación de la aceituna.
- b) Batido y calentamiento de la masa sin sobrepasar los 30 grados centígrados en el sistema de presión, y los 65 centígrados en el sistema de centrifugación.
- c) Presión o centrifugación.
- d) Clarificación de un proceso mecánico de sedimentación, centrifugación o filtración.

- 2.- Para la extracción de aceite de orujo y de semillas oleaginosas:
  - a) Acondicionamiento físico previo de la materia
  - b) Presión o centrifugación de la materia prima.
  - c) Extracción con los disolventes autorizados, seguida de eliminación de éstos, de acuerdo con lo establecido en esta reglamentación.
  - d) Desolventización de las harinas y destilación de las miscelas.
- 3.- Para la refinación de los aceites contemplados en esta reglamentación:
  - a) La clarificación por un proceso mecánico: sedimentación, centrifugación o filtración.
  - b) Desmucilagínación por los anteriores métodos o mediante el empleo de productos debidamente autorizados.
  - c) La desacidificación del aceite por neutralización con lejías acuosas alcalinas o por procedimientos físicos que no provoquen modificación de la estructura glicérica inicial.
  - d) La decoloración con tierras decolorantes o con otros productos debidamente autorizados.
  - e) La desodorización por tratamientos en corriente de vapor de agua.
  - j) La winterización o desmargarinización por enfriamiento a bajas temperaturas y separación subsiguiente.
- 4.- La mezcla de aceites de semillas oleaginosas, de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado segundo de esta Reglamentación.

### 3.9.2 Prácticas prohibidas

- 1.- La extracción o refinación de aceites de oliva, orujo o de semillas por procedimientos distintos de los autorizados.
- 2.- La realización de procesos de esterificación.
- 3.- Cualquier práctica que pueda alterar la estructura glicérica del aceite.
- 4.- El tratamiento con aire, oxígeno, ozono u otras sustancias químicas oxidantes.
- 5.- El empleo, tenencia o manipulación en las industrias dedicadas a la extracción, refinación, envasado o almacenamiento a granel de aceites vegetales comestibles, así como en sus anejos, de cualquier disolvente o aditivo cuyo empleo no esté expresamente autorizado y en concreto:

glicerina, grasas animales y aceites o grasas industriales o de síntesis.

- 6.- Cualquier manipulación o mezcla de aceites vegetales fuera de las industrias o almacenes debidamente registrados para estos fines.
- 7.- La mezcla de aceites, salvo en los casos en que esté expresamente autorizado por la presente Reglamentación y en concreto:
  - a) La mezcla de aceite de oliva o de orujo con los de semillas o con cualquier otro aceite o grasa.
  - b) La adición a los aceites destinados para el consumo humano de aceites minerales, esterificados o de síntesis.
  - c) La mezcla de aceite de soja con otros aceites de semilla.

## 3.10 Malas prácticas

### 3.10.1 Aceites de repaso

El sistema de extracción de aceite por centrifugación de dos fases produce orujos húmedos, que contienen todavía entre un 6 y un 9% de aceite. Estos orujos pueden ser centrifugados de nuevo, normalmente a temperatura elevada, obteniéndose aceite catalogado como aceite de oliva lampante o aceite de orujo crudo, en función de las características analíticas (ceras y eritrodiol y uvaol).

Sin embargo, si la extracción se realiza fuera de las instalaciones de la almazara, el aceite obtenido sólo podrá denominarse aceite de orujo crudo. Esta operación de “remolido” o “repaso”, que consiste en cargar la centrifugadora con orujo húmedo y graso en lugar de la pasta de aceituna, da como resultado un aceite residual y un orujo agotado, que contiene menos de un 4% de aceite.

El orujo agotado y húmedo es difícilmente rentabilizado por la industria de extracción mediante disolventes de aceite de orujo de oliva y constituye un residuo cuyo tratamiento es costoso.

La normativa comunitaria establece que el aceite de oliva virgen debe proceder del fruto del olivo, y no del orujo, y no puede mezclarse con aceites de otra naturaleza. Antes, el aceite de orujo sólo era aquel que se obtenía por medios químicos, mediante un tratamiento con disolventes, pero modernamente se ha incluido, en su definición, el aceite que se obtiene por medios mecánicos y que se corresponde con aquellos que presentan las características analíticas que se señalan en los reglamentos comunitarios.

Los aceites de repaso, diluidos o no, no entrañan ningún riesgo para la salud ya que, en cualquier caso, serán refinados y se eliminarán sobre todo las ceras. Pero perturban el mercado en el aspecto cuantitativo y en el cualitativo ya que se venden de forma abusiva como “lampantes”.

Además su estabilidad es menor que la de los verdaderos aceites de oliva vírgenes lampantes, y su almacenamiento sin degradación y su refinado son más complicados.

Es muy difícil descubrir analíticamente que un aceite determinado es un aceite de centrifugación de orujos o una mezcla con dicho aceite, o incluso un aceite de oliva virgen lampante, real pero degradado, a causa de una extracción a temperatura elevada, por ejemplo. Se tiene una fundada sospecha, cuando el contenido en ceras aumenta rápidamente a corto plazo durante el almacenamiento. La práctica del remolido puede detectarse en una almazara mediante el examen de su contabilidad de existencias o el análisis del contenido en aceite de los orujos producidos.

La investigación sobre los parámetros que permitan identificar el aceite obtenido de la centrifugación del orujo se dirige, como hemos visto, hacia la consideración simultánea de los valores de ceras y de alcoholes alifáticos, en concreto eritrodilol y uvaol.



*Envasado de aceite*

Si el repaso se realiza en la almazara de modo continuo, es difícil interpretar que lo obtenido no es un aceite de oliva lampante, ya que analíticamente todavía no existen diferencias significativas. Si el repaso se produce después de un almacenamiento prolongado de los orujos, se hace inevitable la labor

de los inspectores que deben controlar la denominación de estos productos en los documentos de venta.

El problema es más complicado, cuando el repaso se realiza en otras instalaciones aparte. Su labor básicamente consiste en recoger los orujos, quitarles el hueso con deshuesadoras, que tiene una cotización cada vez más alta, y repasar la pulpa restante mediante centrifugación.

El aceite de orujo de oliva así obtenido no llega al 1%, pero existe la tentación de volverlo a reintroducir en las almazaras y hacerlo pasar por aceite de oliva lampante, de un mayor valor en el mercado y, hace unos años, con posibilidad de ayuda. Obviamente la única posibilidad de controlar esto es mediante una labor de inspección difícil de llevar a cabo, pues entre las obligaciones de estas “extractoras” está el llevar el control de las entradas de orujos, con determinación de los rendimientos grasos, pero no el de las salidas, que mayoritariamente se llevan a plantas de cogeneración de energía, donde tras un secado previo, se queman para la obtención de energía.

### **3.10.2 El aceite del hueso de la aceituna**

Como hecho curioso cabe señalar la actividad de algunas almazaras consistente en emplear aceituna entamada, porque se les ha estropeado, porque esté fuera de categoría o calibre, etc., o hueso de las aceitunas deshuesadas para relleno, que siempre llevan una corona de pulpa, como materia prima para la obtención de aceite.

El aceite de oliva virgen procede de la aceituna, el aceite de orujo de oliva del orujo de la aceituna, pero este aceite no está incluido en ninguna de las clasificaciones reglamentadas. Tampoco cabría incluirlo como aceite de semillas, y desde luego, no se podría mezclar con ninguno de los aceites de oliva. Tal y como se señala en el Código Alimentario, un alimento impropio es “cualquier materia natural o elaborada en la que concurra alguna de las siguientes circunstancias: que no esté comprendido en los hábitos alimentarios españoles, aunque el producto de que se trate tenga poder nutritivo, que no se haya completado su proceso normal de maduración o elaboración, o que lo haya sido mediante algún procedimiento no autorizado”. Por tanto, hasta que no se regule su producción, sólo cabría denominarlo alimento impropio.

### **3.10.3 Diluciones**

La mezcla de aceites de oliva vírgenes, salvo los lampantes, es una práctica corriente, generalmente útil o necesaria desde un punto de vista económico, pero también para construir una calidad apreciada por los consumidores o garantizarles una calidad estable. Por ello, los aceites de algunas variedades de aceitunas, o incluso de algunas regiones, a veces deben mezclarse entre sí



para que la combinación beneficie sus características respectivas en cuanto a la estructuración, la estabilidad o el gusto, por ejemplo.

Sin embargo, con un fin puramente comercial, estas mezclas también permiten diluir aceites de baja calidad, como por ejemplo los de una acidez elevada.

No existe ningún método analítico para dosificar los constituyentes de las mezclas de aceite de oliva virgen y menos aún para juzgar los fines, cualitativos o no, perseguidos a la hora de realizar la mezcla.

Como caso curioso se da la justificación que de las diluciones hacía una gran empresa, que pretendía utilizar un buen aceite de oliva virgen extra “arbequino”, pero con alto contenido en plaguicidas, en concreto endosulfán, con el argumento de que sólo se empleaba para encabezar los aceites de oliva refinados, y, por tanto, la mezcla resultante presentaba un contenido en plaguicidas por debajo del límite aceptable de residuos. Obviamente, ese aceite debía ser puesto fuera de la circulación. La opción de llevar a refinería dicho aceite, para eliminar por debajo de los límites de aceptación la presencia de dichos residuos, lleva como contrapartida la recepción de aceitunas con presencia de residuos en la almazara, lo cual no puede considerarse una práctica aceptable.

### **3.10.4 El aceite de oliva: mezcla de aceite de oliva virgen y aceite refinado**

Los aceites de oliva refinados son incoloros, inodoros, insípidos y muy poco ácidos. Se destinan al consumo tras mezclarlos con aceites de oliva vírgenes, salvo los lampantes, bajo la denominación de “aceite de oliva”.

La presencia de aceite virgen y de aceite refinado puede certificarse analíticamente en un “aceite de oliva”. Pero la ausencia total de aceite virgen es más difícil de demostrar y no existe ningún método para controlar la composición de estas mezclas. Por otro lado, no existe reglamentación alguna sobre el contenido mínimo de aceite virgen. Por consiguiente, esta categoría se caracteriza por una gran heterogeneidad que abarca desde aceites refinados a los que se ha añadido una gota de aceite virgen hasta mezclas con características sensoriales marcadas.

El consumidor de “aceite de oliva”, si está poco informado, se encuentra un poco confuso por la amalgama de denominaciones. También puede estar desconcertado ante la heterogeneidad organoléptica de los “aceites de oliva” que se le ofrecen. Por otro lado, existe un mercado de aceites de oliva que tienen una mínima cantidad de aceite virgen, sobre todo para las conservas y la cocina industrial. Se hace necesario por tanto mejorar la información al consumidor.

Por otro lado, las instalaciones de refinado permiten desodorizar los aceites vírgenes poco ácidos pero clasificados como “lampantes” debido a sus defectos sensoriales. La desodorización, como otras formas de refinado parcial, da como resultado un aceite de oliva fraudulentamente clasificado como “virgen” o “virgen extra”, ya que en cualquier caso estos serían “aceite de oliva refinado”.

La ausencia de método analítico para detectar este tipo de fraude no permite cifrar la amplitud del fraude, pero parece alcanzar una dimensión económica nada despreciable. Hay quien propone la adición de algún tipo de marcador para comprobar la presencia de aceite virgen en los “aceites de oliva”. No parece una medida muy adecuada.

### 3.10.5 Otras mezclas

En España la mezcla de aceites vegetales con aceite de oliva está prohibida. En el resto de la U.E. esto no es así, y bastaría con que cualquier empresa apelara a la libre circulación de productos para que esta medida fuera puesta en entredicho. Su única obligación sería la de indicarlo en el etiquetado.

Estas mezclas son fuente de divergencias entre los Estados miembros.

Estos productos deben cumplir las normativas nacionales adoptadas en virtud de la Directiva nº 2000/13/CE que establece:

- en el artículo 2, que el etiquetado no deberá ser de tal naturaleza que induzca a error al comprador,
- en el artículo 7, que la cantidad de un ingrediente destacado en el etiquetado debe mencionarse.

Basándose en sus experiencias anteriores, los Estados miembros productores de aceite de oliva consideran que las mezclas en cuestión se aprovechan del prestigio del aceite de oliva mientras que el valor nutritivo de la mezcla no es el mismo. De hecho, se venden a precios relativamente bajos que producen distorsiones de mercado.

Actualmente, Bélgica y los Estados miembros productores, salvo Francia, prohíben la fabricación para la venta en su territorio de mezclas de aceites de oliva y aceites de semillas. Se basan en las dificultades de los controles para la detección cuantitativa del aceite de oliva que se encuentra en la mezcla. No existe ningún método analítico que permita dosificar este contenido. Sin embargo, autorizan la práctica de la mezcla para la exportación en la Comunidad y a los terceros países.

En los demás Estados miembros, las mezclas en cuestión corresponden a una demanda de consumidores por un gusto de aceite de oliva poco pronunciado. Desde su punto de vista, los controles del contenido en aceite de

oliva pueden realizarse a partir de la contabilidad, como es el caso de otras mezclas alimentarias en el mercado.

Los Estados miembros productores solicitan una prohibición comunitaria de las mezclas de aceite de oliva y de semillas, mientras que la mayoría de los demás Estados se oponen a dicha prohibición.

Desde un punto de vista jurídico, en opinión de la Comisión, una medida comunitaria que imponga una prohibición total y sin ninguna reserva de las mezclas de diferentes aceites sólo podría justificarse si fuera considerada indispensable para el funcionamiento de la OCM del aceite de oliva. Pero en estos momentos, no parece existir semejante justificación ya que las mezclas en cuestión se comercializan con la indicación clara en la etiqueta de su composición y su naturaleza.

El argumento relativo a las dificultades de control para detectar la composición exacta de la mezcla no puede justificar una medida tan radical como la prohibición. Dicha medida sería desproporcionada y conduciría a desfavorecer a una categoría de agentes económicos establecidos en la Comunidad que, por lo demás, cumplen las normas relativas a la información del consumidor y que responden a una demanda del mercado.

Por el contrario, para preservar una cierta calidad y una cierta tradición de producción a escala local, un Estado miembro podría eventualmente conservar una normativa nacional que, sin impedir las importaciones o las exportaciones de las mezclas, prohíba la producción de esas mezclas para consumo interno, lo que se traduciría, si algún operador establecido en otro Estado miembro comercializara dicha mezcla, en una distorsión del mercado.

Por último, la situación actual parece aceptable con respecto a la normativa comunitaria, pero ésta no podrá modificarse en el sentido de una generalización de la prohibición de las mezclas de aceites de oliva y aceites de semilla.

Por el contrario, habida cuenta de la importancia de la cuestión, el etiquetado de tales mezclas podría estar regido por normas comunitarias. Por ejemplo, podría definirse la información según la cual el producto es una mezcla "a base" de aceite de oliva, "que contiene" aceite de oliva o "al que se ha añadido" aceite de oliva. Sin embargo, todo esto debe valorarse frente a la complejidad a la que se vería enfrentado el consumidor.

En cualquier caso, lo que vamos a juzgar aquí no es la prohibición o no de la mezcla, sino el hurto de información que se le propone al consumidor para llevarlo a engaño, cuando se le ofrece aceite de oliva y lo que en realidad consume es una mezcla con otros aceites.

Las mezclas de aceites de oliva y aceite de semillas fraudulentamente declarados y vendidos como aceite de oliva perjudican seriamente al sector. Para detectar estas mezclas fraudulentas, los métodos de análisis no son

siempre bastante sensibles, sobre todo cuando los aceites en cuestión son semejantes en su composición en ácidos grasos.

En un principio uno de los fraudes más comunes fue mezclar aceite de oliva con grasas animales. Este fraude pronto se descubría al analizar la presencia de colesterol. Pronto las mezclas se dirigieron hacia otros aceites vegetales o hacia otros aceites provenientes de la aceituna. A medida que se descubren nuevos métodos analíticos surge también la inventiva de los defraudadores, ya que se trata de un producto líquido, como el vino, que tiene un diferencial de precios con los otros aceites que hace apetecible el riesgo. Sobre todo si no está en juego la salud de los consumidores.

La mezcla con aceites de avellana desodorizados, es difícilmente detectable, incluso aunque estén presentes en una gran proporción en la mezcla.

También es corriente la adición de aceites esterificados, fabricados artificialmente.

Otro fraude tradicional consiste en añadir al aceite de oliva, aceite de orujo, en mayor o menor proporción, según las circunstancias.

Al aceite refinado de oliva, también se le añaden aceite de girasol mutado, previamente desesterolizado, y aceites de semillas. Se ha conseguido una variedad de aceite de girasol, con un contenido en ácidos grasos muy similar al del aceite de oliva. Es el denominado girasol "alto oleico". Si este aceite de girasol, se somete a un tratamiento de desesterolización, quedará en condiciones de ser añadido al aceite refinado de oliva, en un porcentaje importante, cumpliendo con el reglamento comunitario. De esta manera, circula aceite de oliva refinado, que lleva este aceite de girasol mezclado. La detección de este fraude es posible mediante la prueba de Hidrocarburos.

A los aceites vírgenes de oliva se les puede añadir aceite refinado de oliva, de semillas y de orujo. Al virgen extra se le añaden otros vírgenes desodorizados. La detección de aceite de oliva refinado en aceite de oliva virgen, puede basarse en la identificación de un hidrocarburo,

Estigmasta 3,5 dieno, que procede del esteroles mayoritario B-Sitosterol, por deshidratación, a consecuencia de los tratamientos con tierras decolorantes y temperatura a que se someten los aceites de oliva vírgenes, cuando son refinados. Este hidrocarburo no se encuentra en los aceites de oliva vírgenes, y sí en los refinados por los motivos citados. Por lo tanto, si en un aceite virgen se detecta Estigmastadieno, es señal inequívoca de que lleva mayor o menor porcentaje de aceite de oliva refinado.

En el aceite de girasol refinado se presentan otros dos hidrocarburos, el campestadieno y el estigmastatrieno, que proceden del campesterol y estigmasterol, que son esteroides presentes en el aceite de girasol en mayor proporción que en el de oliva. Estos hidrocarburos se forman en el aceite de girasol, al ser sometido a la refinación y, por supuesto, a los tratamientos

de desesterolización comentados. Un aceite de oliva refinado, en el que se detectan los tres hidrocarburos, es debido a que lleva mezclado girasol desesterolizado.

Al aceite de orujo de oliva también se le puede adicionar aceite de semillas.

Para poder mezclar estos aceites entre ellos, en ocasiones deben ser sometidos a tratamientos de preparación como la winterización, tratamientos con oxidantes enérgicos como el dicromato potásico, desesterolización, desodorización a baja temperatura, etc.

Estos fraudes son muy difíciles de detectar, máxime cuando las adiciones se realizan en pequeñas proporciones.

### 3.11 Otros factores de calidad. El etiquetado

Sería útil establecer un código de buenas prácticas de las almazaras para abordar el conjunto de problemas en la fase de producción de aceites vírgenes, fundamentalmente en lo relativo a las condiciones mínimas que deben asegurarse para determinadas afirmaciones de calidad.

El aceite de oliva se diferencia de las otras materias grasas por sus particulares características nutritivas y organolépticas, y su mercado depende de la transparencia sobre la variedad de esas propiedades. Los problemas relacionados con la valorización de la calidad del aceite de oliva pueden agruparse en cuatro temas principales.

#### 3.11.1 Las denominaciones de venta



*Centrífuga vertical*

Es curioso señalar como en otros productos alimenticios, que fundamentalmente se elaboran del mismo modo, mantienen la misma denominación de venta, tan sólo acompañada por adjetivos calificativos que hacen mención a la calidad: Extra, primera, extra, suprema, etc.

No es este el caso de los aceites de oliva vírgenes. Las pretensiones de lograr algo parecido han fracasado. Y sin embargo, el consumidor sigue estando confuso, por la pretensión unificadora de seguir utilizando denominaciones genéricas, cuando la gran mayoría del aceite “virgen extra” que se produce presenta unas características heterogéneas.

Los límites entre categorías originan una serie de dificultades técnicas que pueden afectar, por ejemplo, a la fiabilidad y la precisión de los métodos de análisis o a la existencia de aceites de oliva fuera de las normas.

La denominación “aceite de oliva”, referida a la mezcla de aceite de oliva refinado y aceite de oliva crudo, resulta problemática para el consumidor. La utilización del nombre genérico del producto para denominar una categoría particular perturba las comunicaciones entre profesionales, pero sobre todo es engañosa para el consumidor poco informado. Sin desvalorizar la categoría “aceite de oliva” que corresponde, por lo demás, a un buen producto, en particular en el plano nutritivo, convendría calificarla específicamente. Se han llevado a cabo numerosas reflexiones al respecto para identificar este producto como una categoría “de base”, “común” u “ordinaria” pero casi todos los calificativos tienen una connotación negativa en una u otra de las principales lenguas en cuestión.

En general, la normativa comunitaria ha planteado la reducción de los límites de acidez máxima en todas las categorías. Esto beneficia a la calidad exigible por el consumidor, de forma que se ponen trabas a algunos excesos en los parámetros de extracción del aceite, a las mezclas con aceites de oliva vírgenes relativamente ácidos, y se restringe la cantidad de aceite lampante susceptible de ser desodorizado sin desacidificación. Sin embargo, la disminución de la acidez límite debe ser moderada porque este criterio sólo contribuye a la calidad en relación con otras características, en particular organolépticas.

### 3.11.2 Las menciones facultativas en las etiquetas

Muchos legisladores tienen una cierta propensión a fijar multitud de criterios reguladores, lo que lleva a controversias entre los defensores a ultranza del libre mercado y aquellos más propensos a regularlo todo.

Las normas de etiquetado suelen ser bastante precisas en lo que atañe al etiquetado obligatorio, pero se demuestran insuficientes cuando al lado aparece un sinnúmero de menciones no del todo guiadas por las buenas intenciones.

Aquí merece la pena citar los casos de los jamones ibéricos o no, los zumos de fruta fresca o a base de concentrado, etc. De esta circunstancia se deriva una proliferación de menciones, a veces engañosas, que son poco o en absoluto comprobables y distorsionan el mercado.

Sobre la base normativa del etiquetado, prolifera un gran número de expresiones. Esta abundancia perjudica la transparencia y la valorización de las cualidades reconocidas, en beneficio de otras afirmaciones más o menos controlables, o más o menos acertadas como indicador de calidad. Como ejemplo, baste señalar como una firma vendió en pocos días todas sus existencias de aceite en una feria de muestras, porque había denominado a su producto ¡¡"aceite de oliva virgen extra procedente de olivos centenarios"!!.

En la legislación comunitaria se han completado una serie de obligaciones y prohibiciones en el etiquetado, y, se obliga a demostrar y a presentar pruebas para poder incluir ciertas afirmaciones facultativas, es decir de carácter voluntario, que tienen una importancia económica considerable. También se ha incluido una serie de menciones descriptivas de la categoría de aceite de oliva. No estamos seguros de que dichas menciones ayuden a los consumidores a evaluar acertadamente su elección, si las empresas importantes no efectúan, como saben, una pedagogía necesaria para instruir a los consumidores.

Los nuevos consumidores no siempre descifran perfectamente el sentido de las cuatro denominaciones autorizadas para el comercio al por menor, ("aceite de oliva virgen extra", "aceite de oliva virgen", "aceite de oliva-contiene exclusivamente aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes" y "aceite de orujo de oliva").

Se ha regulado el uso de menciones que insinúan falsamente una relación de calidad. Un caso típico de afirmación que ocasiona una distorsión de la competencia y una falsa información al consumidor es la indicación de la acidez. Este criterio, simple y fácil de controlar, a menudo se asimila erróneamente a un indicador preponderante de calidad. De hecho, sólo tiene sentido para una categoría de aceite, una variedad de aceituna y un origen determinado. La divulgación de la acidez como criterio de calidad podría conducir al consumidor a creer que los aceites de oliva estándar son mejores que los aceites de oliva virgen extra, lo que no se ajusta a las indicaciones del mercado.

Al imponerse nuevas exigencias para la indicación de la acidez, las casas comerciales, últimamente, venían asociando el término "sabor suave" a los aceites de 0,4º y el término "sabor intenso" a los aceites de 1º. La normativa comunitaria es clara en esto, las menciones organolépticas referidas al frutado están descritas y, en cualquier caso la acidez no es un parámetro que pueda medirse mediante el "sabor".

El R(CE) 640/2008, de 4 de julio de 2008, que modifica el R(CE) 2568/91, relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis, amplía el parámetro “Evaluación organoléptica mediana del defecto” de 2,5 a 3,5, y actualiza las descripciones de los atributos positivos y negativos de los aceites de oliva vírgenes que podrán emplearse en el etiquetado de los productos.

Además, los jefes de panel podrán certificar la conformidad de los aceites a estas definiciones, en función de la intensidad de los atributos.

Así, para los atributos frutado (que a su vez puede ser verde o maduro), picante y amargo, podrán emplearse los siguientes términos:

- “intenso” si la Md es mayor de 6,
- “medio” si la Md está comprendida entre 3 y 6, y
- “ligero” si la Md es menor de 3.

En cualquier caso, si no se mencionan los adjetivos anteriores, los atributos frutado (verde o maduro), picante y amargo, sólo podrán utilizarse cuando la mediana del atributo de que se trate sea superior o igual a 3.

El término “equilibrado” podrá utilizarse en aquel aceite que no sea desequilibrado. Entendiéndose por desequilibrio la sensación olfatogustativa y táctil del aceite en que la mediana de los atributos amargo y/o picante es superior en dos puntos a la mediana del atributo frutado.

La expresión “aceite dulce” podrá utilizarse en un aceite en el cual la mediana de los atributos amargo y picante sea inferior o igual a 2.

Otro ejemplo de utilización de la denominación de venta ha sido la comercialización de un producto como “aceite de oliva virgen enriquecido con Omega 3”.

No se puede utilizar la denominación de venta, “aceite de oliva virgen enriquecido con Omega 3” ni “aceite de oliva virgen con Omega 3” ni cualquier otra denominación similar, y por lo tanto no debe autorizarse ni permitirse la comercialización de un producto con dicha denominación, porque, según la legislación aplicable, la mención reglamentariamente establecida es “aceite de oliva virgen”.

El R.D. 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios (BOE 24-08-99), en su artículo 6 establece al respecto, que “la denominación de venta de un producto alimenticio será la denominación prevista para este producto en las disposiciones de la Comunidad Europea que le sean aplicables”. En relación con ello, la denominación del aceite en cuestión es “aceite de oliva virgen”, según se establece en el R (CE) 865/2004, que lo define como “aceite de oliva virgen que presenta una acidez libre máxima, expresa-



da en ácido oleico, de 2 g por 100 g y cuyas otras características se ajustan a las establecidas para esta categoría”.

Debe entenderse que no se pueden añadir a dicha denominación del producto otras palabras o indicaciones, pues se desvirtuaría la denominación establecida y la normativa que así lo dispone.

Por otra parte, no está permitida la adición de ningún aditivo ni ingrediente en los aceites de oliva vírgenes, pues el R.D. 145/1997, de 31 de enero, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización (BOE 22-03-97), no permite la utilización de ningún aditivo en los aceites de oliva vírgenes.

El R(CE) 865/2004 establece que los aceites de oliva vírgenes son aceites obtenidos del fruto del olivo (...) y no han sufrido ningún tratamiento distinto del lavado, la decantación, el centrifugado y la filtración.

No cabe por tanto la adición de Omega 3 ni de ningún otro aditivo ni ingrediente. Tampoco se puede considerar como un producto nuevo.

Efectivamente, considerar que el “aceite de oliva virgen extra enriquecido con Omega 3” es un producto nuevo, diferente del “aceite de oliva virgen”, y que por lo tanto tiene una denominación diferente y unas características, unos parámetros y unas exigencias diferentes, supondría una transgresión de la normativa vigente sobre aditivos, etiquetado y características de los productos. Sería como aceptar que la prohibición de un ingrediente o de una práctica o de un aditivo en un producto alimenticio se podría incumplir o bordear con el mero hecho de decir que es un producto nuevo que tiene una nueva denominación, que se haría añadiendo a la denominación original la indicación del ingrediente, la práctica o el aditivo prohibido.

El R.D. 1334/1999 (Art. 4), en cuanto a los principios generales del etiquetado, establece que: “el etiquetado y las modalidades de realizarlo no deberán ser de tal naturaleza que induzcan a error al comprador; especialmente... c) sugiriendo que el producto alimenticio posee características particulares, cuando todos los productos similares posean estas mismas características; d) atribuyendo a un producto alimenticio propiedades preventivas, terapéuticas o curativas de una enfermedad humana ni mencionando dichas propiedades, sin perjuicio de las disposiciones aplicables a las aguas minerales naturales y a los productos alimenticios destinados a una alimentación especial.

La mención “con Omega 3” inducirá a error al consumidor, que podría pensar que este “nuevo producto” es especial porque tiene Omega 3 (ácido linolénico) y los demás aceites de oliva virgen no lo tienen, cosa que no es cierta, y que además tiene propiedades saludables.

Como consecuencia de ello, se estaría haciendo competencia desleal a los aceites de oliva vírgenes y vírgenes extra, que teniendo Omega 3 de forma natural no podrán anunciarlo ni indicarlo en su etiquetado debido a las limitaciones que impone la propia Norma General de Etiquetado,

Presentación y Publicidad de los Productos Alimenticios. Todo esto perjudicaría a las industrias envasadoras, a las almazaras y cooperativas que comercializan los aceites de oliva virgen, y a lo largo y medio plazo perjudicaría al sector del aceite de oliva en general.

Debe entenderse que tales consideraciones, asimismo, son aplicables al "aceite de oliva" y al "aceite de oliva virgen extra".

Según lo establecido en el R(CE) 1019/2002, entre las indicaciones facultativas que pueden figurar en el etiquetado de un aceite de oliva deberán cumplir las obligaciones siguientes:

- a) la indicación "primera presión en frío" podrá figurar únicamente tratándose de aceites de oliva vírgenes o vírgenes extra obtenidos a menos de 27 °C, mediante un primer prensado mecánico de la pasta de aceitunas, gracias a un sistema de extracción de tipo tradicional con prensas hidráulicas;
- b) la indicación "extracción en frío" podrá figurar únicamente tratándose de aceites de oliva vírgenes o vírgenes extra obtenidos a menos de 27 °C mediante filtración o centrifugación de la pasta de aceitunas;
- c) las indicaciones de las características organolépticas podrán figurar únicamente si se basan en los resultados de alguno de los métodos de análisis previstos en el R (CEE) 2568/91;
- d) la indicación de la acidez o de la acidez máxima podrá figurar únicamente si se acompaña de la indicación, en caracteres del mismo tamaño que aparezcan en el mismo campo visual, del índice de peróxidos, del contenido de ceras y de la absorbencia en el ultravioleta, determinados de conformidad con el R (CEE) 2568/91.

Se han normalizado algunas afirmaciones, como las nociones de origen y de producto ecológico. El R(CE) 2815/98 reserva únicamente a las DOP y a las IGP las designaciones de origen a escala regional. Las condiciones se establecen en un pliego de condiciones de acuerdo con el R (CE) 510/2006.

Únicamente algunas indicaciones que respondan a criterios valorables, deben ser objeto de una normativa comunitaria específica. Esta normalización debería limitarse a conceptos que puedan controlarse objetivamente y que tengan una importancia económica considerable a escala comunitaria.

Si utiliza una afirmación facultativa, el agente económico en cuestión debe poseer las pruebas de la conformidad con la Directiva 2000/13/CE, pero también, en caso necesario, las especificadas por la normalización de la Comisión. El agente económico es libre de aplicar o no el sistema facultativo pero si lo hace, está obligado a cumplir las normas establecidas.

Un primer ejemplo de afirmación que se ha regulado ha sido la mención “primera presión en frío”. La gran mayoría de los aceites ya no se obtiene mediante presión sino mediante centrifugación y la temperatura “en frío” aún estando definida todavía dista mucho de ser controlada.

Un segundo ejemplo se refiere a las indicaciones de sabores afrutados u otras que deberían responder a resultados objetivos. Se hace necesario para esto que el aceite responda a un análisis sensorial particular puesto a punto.

Otros ejemplos serían las mezclas con aceites de semillas cuyas referencias al aceite de oliva podrían estar vinculadas a contenidos mínimos; o los aceites que se refieren a variedades particulares.

Emulando al juez barcelonés que ordenó la retirada del mercado de las “patatas fritas con aceite de oliva”, algunos inspectores, con más voluntad que fundamento, se lanzan a intervenir etiquetas o a inmovilizar productos, con lo que, a mi juicio, provocan una gran desazón entre ciertos industriales, cuando no indefensión, que en ocasiones les produce graves perjuicios económicos.

Cuando se desató la crisis del aceite de orujo por su contenido en benzo-pirenos, el mercado se hundió y con ello muchas empresas que envasaban el más que honesto aceite de orujo de oliva. De hecho, el nivel de ventas no se ha vuelto a recuperar, y se cree que mucho aceite de orujo crudo se hace pasar por aceite de oliva lampante, acabando en la botella como aceite de oliva en lugar de aceite de orujo de oliva. Sin embargo, en ocasiones, algunos inspectores que no dominan en toda su amplitud la labor de inspección, lo que resulta ineficaz, acaban remirando una y otra vez las etiquetas como si éstas contuvieran el secreto del santo grial o la más perniciosa de las inescrutables intenciones. Así, algunos elaboradores de aceite de orujo de oliva se ven sorprendidos porque les rechazan etiquetas ajustadas a la norma, pero en las que tras una minuciosa observación se descubre... ¡una aceituna, o un olivo! Ni que decir tiene que el pobre aceite de orujo de oliva no tiene la culpa de venir en última instancia de las aceitunas, cuando además, para su comercialización se hace necesario un encabezamiento con aceite de oliva virgen o virgen extra.

### 3.11.3 Análisis

El control de los fraudes, en lo que respecta a la calidad declarada (desodorización de los aceites lampantes, mezcla de aceite lampante y aceite de remolido de orujo, mezclas con aceite de avellana) es un problema reiterado. El número de análisis físico-químicos que se realizan para controlar los aceites de oliva es imponente pero aún es necesario avanzar para mejorar la precisión de algunos de ellos. Sin embargo, podría prestarse una mayor

atención a los vínculos entre los diferentes resultados con el fin de mejorar las conclusiones o disminuir los costes.

La clasificación de un aceite de oliva o de orujo de oliva en la normativa comunitaria se basa actualmente en los resultados de 28 análisis. Se ha sustituido el criterio del tipo “todo o nada”, inferior o superior al umbral establecido, por el de un “esquema de decisiones”. En dicho esquema se procede, por etapas, a la supresión de alternativas posibles o al apuntalamiento de las hipótesis en función de la acumulación de varios elementos de prueba. Se trata, pues, de sustituir el recurso sistemático a un conjunto de análisis independientes, por un procedimiento estricto de aplicación de los análisis en función de los resultados obtenidos anteriormente.

Frente a la necesidad de atestiguar la existencia de cualidades sensoriales en los aceites de oliva “virgen” y “virgen extra”, y a la espera de un método físico-químico, el problema consiste sobre todo en organizar, con un coste menor, la fiabilidad del análisis sensorial.

### 3.11.4 Trazabilidad

La organización de la mejora de la calidad, de su trazado y de su certificación, es defectuosa o merecería una mejor coordinación en los niveles de la producción de aceitunas, de la producción y elaboración de los aceites y del tratamiento de los residuos.

El control de las buenas prácticas agrícolas es un aspecto primordial (cultivo, cosecha, almacenado) ya que influyen en las cualidades intrínsecas, y contribuyen a la imagen del producto final para el público, y además inciden directamente sobre el medio ambiente. Este control debe extenderse a las prácticas de las almazaras, que pueden mejorar, modificar o anular las cualidades potenciales de las aceitunas, y a sus residuos, cuyo impacto medioambiental puede ser importante, además de permitir gestionar de modo adecuado todas las menciones facultativas que hemos visto.

El control de los fraudes es competencia de los Estados miembros pero, también las organizaciones de agentes económicos en cuestión pueden comprometerse con la realidad objetiva de las menciones que figuran en sus productos.

Además, las organizaciones de agentes económicos deberían perseguir los fraudes y las prácticas nocivas para la calidad, que perjudican tanto a ellos como al conjunto del sector.

Dado que los agentes económicos del sector son los primeros interesados, deberían organizarse para realizar la trazabilidad y la certificación de los aceites de oliva de calidad así como la defensa, en su caso ante los tribunales, de los abusos cometidos. Los productores garantizarían la calidad de

las aceitunas entregadas, las almazaras la de los aceites virgen y virgen extra, y las industrias de refinado y de embotellado, así como las industrias de extracción de aceite de orujo de oliva, garantizarían la calidad de sus trabajos. Los programas de actividad se basarían en un sistema de trazabilidad y de certificación controlado por una agrupación autorizada, bajo la supervisión del Estado miembro.

Este sistema incluiría un pliego de condiciones establecido por los interesados, basado e el modelo HACCP, la homologación de dicho pliego de condiciones por las autoridades nacionales en virtud de un marco normativo comunitario, y la supervisión de su aplicación según un régimen de control nacional.

Las organizaciones de agentes económicos, al implantar un pliego de condiciones autorizado y supervisado por los Estados miembros, estarían autorizadas para certificar en el etiquetado que el producto es objeto de una trazabilidad que garantiza, según un método aceptado por las normas comunitarias, la exactitud de todas las menciones que aparecen en las etiquetas.

Los precios no son siempre proporcionales a la calidad esperada por el consumidor. Teniendo en cuenta las afirmaciones que aparecen en las etiquetas, los abanicos de precios de cada categoría de aceite son muy amplios y se superponen ampliamente. Sin embargo es de esperar que en mercados suficientemente maduros y transparentes, estas situaciones queden resueltas con normalidad, pues a la larga pueden suponer un problema más grave al propio sector.

### 3.11.5 La toma de muestras

Aunque este no es un tema estrictamente relacionado con la valorización de los aceites, en aras de conseguir un tratamiento estadístico adecuado que asegure la representatividad de la muestra tomada para su posterior análisis, creemos que el modelo fijado por las autoridades comunitarias dista mucho de ser perfecto pues adolece de un defecto grave como es la dificultad de efectuar el muestreo de envases inmediatos ofrecidos al consumidor en envasadoras pequeñas.

El tamaño de la muestra suele ser de tal dimensión que obliga a un desembolso económico importante y es poco operativo.

En el caso de graneles en depósitos verticales cilíndricos, hay que constatar que muchos depósitos modernos carecen de tapa superior, lo que obliga a tomar la muestra de acuerdo con los interesados, y, al margen de la propia norma.

## 3.12 Relación de Normas

### 3.12.1 Normas sobre etiquetado

La designación de la calidad debe adecuarse a las normas de etiquetado establecidas de conformidad con la normativa comunitaria, en particular con la Directiva 2000/13/CE, que, en su artículo 3, enumera las indicaciones obligatorias para el etiquetado de los productos alimenticios.

Por otro lado, la Directiva 89/396/CEE impone una indicación que permite identificar el lote al que pertenece un producto alimentario.

Todas las demás indicaciones o afirmaciones son facultativas pero, si se indican, no deben:

- inducir a error al comprador, en particular sobre la naturaleza, identidad, cualidades, composición, cantidad, durabilidad, origen o procedencia y el modo de obtención,
- atribuir propiedades de prevención, tratamiento y cura de una enfermedad humana.

Entre las menciones o afirmaciones facultativas, algunas deben adecuarse a normas comunitarias. En el caso del aceite de oliva, esto afecta a:

- las afirmaciones sobre propiedades nutritivas que deben adecuarse a la Directiva 90/496/CEE relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios,
- las afirmaciones de producto ecológico que deben adecuarse al R (CEE) 2092/91,
- las denominaciones de origen protegidas y las indicaciones geográficas protegidas que deben adecuarse al Reglamento (CEE) nº 510/2006.
- las demás designaciones de origen que deben adecuarse al R (CE) 2815/98, y al R (CE) 1019/2002.
- las denominaciones en general y algunas facultativas como “primera presión en frío”, “extracción en frío”, deben acogerse a lo establecido en el R (CE) 1019/2002.

La normativa española sobre etiquetado se recoge en:

R.D. 1808/1991, de 13 de diciembre (BOE de 25 de diciembre), por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio R.D. 930/1992, de 17 de julio (BOE de 5 de agosto), por el que se aprueba la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.

R.D. 1334/1999, de 31 de julio (BOE de 24 de agosto), por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

### **3.12.2 Relación de legislación comunitaria**

1. R(CE) 1019/2002, de 13 de junio de 2002, sobre las normas de comercialización del aceite de oliva.
2. R(CE) 865/2004 de 29 de abril, por el que se establece la organización común del mercado del aceite de oliva y de las aceitunas de mesa.
3. R(CEE) 2568/1991, de 11 de julio, relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis.
4. R(CE) 208/2005, de 4 de febrero, que modifica el R(CE) 466/2001 en lo relativo a los hidrocarburos aromáticos policíclicos.
5. R(CE) 2815/1998, de 22 de diciembre, relativo a las normas comerciales del aceite de oliva.

## 4. Productos de origen vegetal. Otros

### 4.1 Introducción

En este capítulo vamos a considerar aquellos productos de origen vegetal que por sus peculiares características de composición o de elaboración merezcan ser tenidos en cuenta, para obtener una visión de conjunto, o por ser susceptibles de adulteración. En concreto trataremos de aceites vegetales, aceitunas, de gran importancia en Andalucía, conservas vegetales, con especial atención a productos elaborados casi exclusivamente en Andalucía, como el dulce de membrillo y el cabello de ángel, y las frutas y hortalizas frescas, que aún no requiriendo un proceso industrial de transformación, presentan aspectos a tener en cuenta.

El aceite de oliva por su importancia relativa se ha extraído de este capítulo y le hemos dedicado uno específico.

Tampoco vamos a reflejar aquí, para cada materia, todas las características físico-químicas ni las prácticas admitidas y prohibidas que contempla la legislación. Bastará con consultar la normativa legal correspondiente. Nos limitaremos a contemplar aquellos aspectos que consideramos más problemáticos o que merezcan algún comentario de tipo aclaratorio.

### 4.2 Aceites vegetales

La valoración de la calidad de los aceites de mesa se realiza conforme a dos criterios, la planta de la que se obtiene y el método de elaboración.

El tipo de planta determina el contenido en ácidos grasos poliinsaturados y en vitaminas. Los aceites suelen denominarse según la especie vegetal, de la que tienen que proceder al 100%.



Existen dos métodos de elaboración: el prensado en frío y la combinación de prensado en caliente y extracción con disolventes. Los aceites prensados en frío son los productos que más se parecen a los productos naturales. Mantienen el contenido natural en ácidos grasos insaturados, y su contenido en vitaminas no se ve modificado. Su sabor es muy característico y viene determinado por la especie vegetal correspondiente.



*Envasadora de aceites*

El aceite de girasol se puede obtener a partir de las semillas del girasol mediante prensado en frío o mediante extracción. Debido a su elevado contenido en ácidos grasos insaturados es de los aceites más valorados.

El aceite de soja se obtiene por extracción debido al escaso contenido en grasa del haba de soja que obliga a emplear la extracción como método para la obtención del aceite. El haba de soja se cultiva como planta forrajera, y el aceite es prácticamente un producto secundario.

El aceite de linaza se obtiene de la semilla de lino mediante prensado en frío. Debido a su elevado contenido en ácidos grasos poliinsaturados, el aceite, que es de color amarillo verdoso y de un sabor típico, cambia rápidamente y se vuelve amargo. Un elevado contenido en fosfátidos y mucílagos hace que el aceite se vuelva turbio si se almacena. En contacto con el aire se oxida rápidamente, por lo que se emplea como pintura no pigmentada con el nombre de barniz.

El aceite de cardo (aceite de cártamo) es, de todos los aceites vegetales, el que mayor contenido tiene en ácido linoleico. Por ello se emplea con fre-

cuencia como aceite dietético para aderezar en frío. También se cultiva una variante que tiene un elevado contenido en ácido oleico (80%), otro ácido graso insaturado. Estos aceites son resistentes al calor y se emplean para fritura.

Otros aceites son el aceite de cacahuete y el aceite de colza libre de ácido erúxico. El ácido erúxico tiene un efecto dañino para el corazón, por eso las variedades de colza seleccionadas son las denominadas “cero erúxico”.

Los aceites de germen no son propiamente aceites de semillas, pues proceden únicamente del germen de los cereales. Entre ellos encontramos el aceite de germen de trigo y el aceite de germen de maíz.

Las grasas vegetales tienen que cumplir una serie requisitos: no pueden contener nada de agua, no ser sensibles a la oxidación, y ser de sabor estable y neutro. Su contenido en ácidos grasos saturados es muy alto. Junto con las dos mantecas de palma (manteca de coco y manteca de pepita de palma) que son sólidas por naturaleza, también se ofertan una serie grasas hidrogenadas.

La manteca de coco es de color blanco y de sabor ligeramente a nuez.

La manteca de pepita de palma es sabor y color parecidos a los de la manteca de coco. Se diferencia únicamente por su contenido algo mayor en ácido oleico.

Según el C.A.E. se aplicará la denominación genérica de aceites a los productos grasos líquidos a la temperatura de 20 grados centígrados, y de sebos y mantecas, o simplemente grasas, a los productos grasos sólidos a la misma temperatura.

### **4.2.1 Proceso productivo**

En la obtención de un aceite de semillas se realizan una serie de procesos que son los siguientes:

1. Recepción y almacenamiento de las semillas. La temperatura de almacenamiento óptima para evitar fermentaciones enzimáticas debe ser menor de 30 °C, y la humedad debe ser menor del 6%.
2. Limpieza de las semillas mediante cribas con corrientes de aire, separadores magnéticos, etc.
3. Preparación de las semillas mediante descascarillado, trituración y calentamiento- acondicionamiento. La trituración se realiza mediante molinos de cilindros. El calentamiento previo de la semilla favorece el proceso posterior de extracción debido a que las gotitas de aceite, que están repartidas en la masa de la semilla, por efecto del calor se unen

entre ellas más fácilmente. Además, el aceite también está en forma de emulsión con las proteínas, las cuales se desnaturalizan al calentarse, rompiéndose la emulsión y quedando libre el aceite.

Los equipos de calentamiento y acondicionamiento constan de una carcasa cilíndrica calentada por vapor y provista de un eje con paletas agitadoras que tienen por finalidad remover la masa de la semilla para que se caliente en contacto con las paredes, existiendo la posibilidad de inyectar agua o vapor para conseguir la humedad deseada.

4. Extracción, que puede realizarse por presión o por disolventes. La extracción por presión se realiza mediante prensas continuas llamadas “expellers”, constituidas por cestas perforadas, en cuyo interior va instalado un sinfín de presión que hace avanzar la masa por las espiras helicoidales a lo largo de la cesta. Estas prensas disponen del oportuno sistema de regulación por presión.

De la prensa, una vez extraído el aceite, sale un producto llamado “turtó”, que contiene parte de aceite que no ha sido posible extraer y que se extraerá por medio de un solvente.

A continuación el aceite se somete a decantación o centrifugación para separar los sólidos más o menos gruesos y posteriormente a filtración para separar los finos.

La extracción por disolventes consiste en someter a la semilla convenientemente preparada o al “turtó” proveniente de la extracción por presión, a la acción de un solvente, que suele ser el hexano por su menor peligrosidad y toxicidad.

El tratamiento con el solvente se puede realizar por percolación, de manera que los cangilones que transportan la masa de semilla reciben una lluvia de solvente en contracorriente, o por inmersión, cuando la semilla va inmersa en el solvente. Hay otro sistema que es mixto, que consiste en la instalación de dos extractores en serie, uno primero por percolación y otro por inmersión.

Por último existen operaciones complementarias a la extracción que son: filtración de la miscela, destilación de la miscela y recuperación del solvente y desolventización de las harinas.

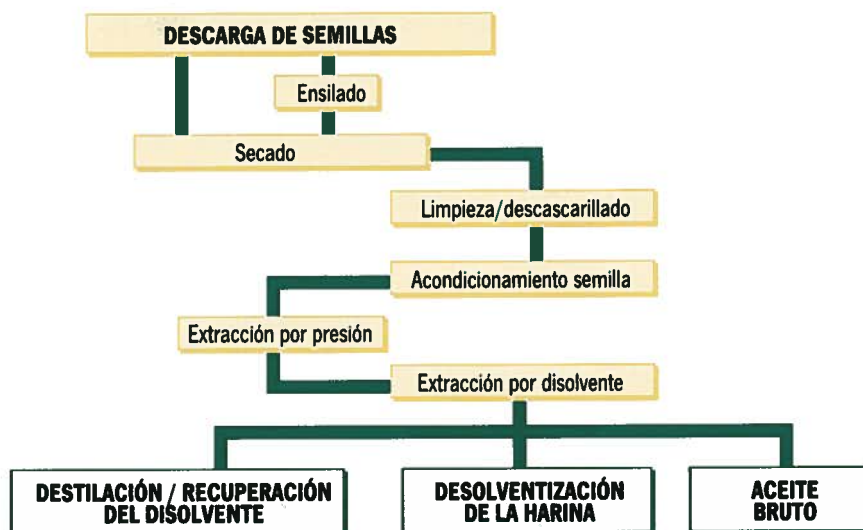
5. Refinación, que puede ser física o química y cuya finalidad es suprimir en los aceites crudos el exceso de acidez, olores desagradables, coloración excesiva, etc.

La refinación química consta de varias etapas:

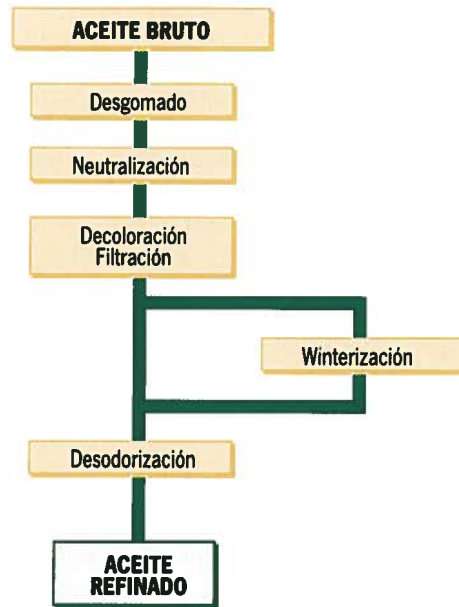
- \* Desgomado que consiste en la eliminación de las “gomas” (fosfátidos principalmente) mediante calentamiento del producto hasta el fundido de estas por hidratación, y posterior centrifugación.
- \* Neutralización de la acidez mediante un primer tratamiento con sosa.

- \* Lavado con agua caliente para eliminar los jabones, centrifugándose a continuación y eliminándose el agua residual mediante evaporación a vacío.  
La refinación física consiste en que el producto, en régimen continuo, es bombeado hacia un cambiador de placas para su calentamiento y posterior paso a un tanque mezclador de acero inoxidable donde se mezcla con aceite mineral. Otra bomba lo envía a otro depósito sometido a vacío. En el se dosifican las tierras decolorantes para eliminación del color. Dos filtros se encargan posteriormente de eliminar completamente el agente blanqueante presente en el producto.
- \* Winterización, o desmargarinización, que tiene por objeto separar y eliminar de los aceites aquellos glicéridos saturados de más alto punto de fusión, que originan el enturbiamiento y el aumento de la viscosidad de los aceites al bajar la temperatura. El proceso consiste en la cristalización de los glicéridos que se desean retirar del aceite con unas condiciones controladas de temperatura, grado de agitación y tiempo, que son fundamentales para obtener unos cristales óptimos para su posterior separación.
- \* Desodorización, que consiste en la eliminación de los ácidos grasos así como de olores extraños, por destilación en corriente de vapor. Por último destacar que con objeto de disminuir la contaminación por la descarga de los vapores condensados procedentes del desodorizador, éste se equipa con una unidad de depuración. La recuperación térmica puede ser del orden de 80-85%, lo que supone un importante ahorro energético.

## EXTRACCIÓN DE ACEITE DE SEMILLAS



## PROCESO DE REFINADO



### 4.2.2 La normativa legal

Los fraudes más comunes tienen como objetivo la venta de aceites de inferior precio en el mercado por otros de mayor valoración. Esto es más relevante en el caso de los aceites de oliva, como ya hemos visto.

Sin embargo es habitual encontrarse con empresas que pretenden comercializar distintas mezclas de aceites vegetales con aceite de oliva y con ciertos aditivos, como si fueran “preparados grasos”, es decir, en este caso no se trataría de un fraude ya que no se pretende sustituir un aceite por otro, sino que, al amparo de la mayor aceptación de un producto que contenga aceite de oliva, se pretende soslayar la legislación denominando a esa mezcla “preparado graso”.

Pero la Reglamentación Técnico-Sanitaria de aceites vegetales comestibles, aprobada por RD. 308/1983, en su punto III, apartado 6.7 a) y el Código Alimentario Español en su apartado 3.16.19 a), prohíbe la mezcla de aceites de oliva con los de semillas o con cualquier otro aceite o grasa.

La Reglamentación Técnico-Sanitaria de grasas comestibles y el C.A.E. diferencian claramente entre aceites, productos líquidos a 20° C, y grasas, productos grasos sólidos a la misma temperatura. Los “preparados grasos” con aceites vegetales, aceite de oliva virgen extra y el antioxidante E-307

alfa-tocoferol sintético o cualquier otro aditivo, son un producto líquido a 20 grados centígrados, y, por tanto, no están regulados por la Reglamentación Técnico Sanitaria de grasas comestibles, si no por la Reglamentación Técnico Sanitaria de aceites vegetales comestibles, que prohíbe dichas mezclas.

Por otro lado, en la publicidad de otros preparados se lee que tienen “ácidos grasos omega-3”. Se habla sobre las excelencias de cápsulas que están fabricadas de gelatina, glicerina y aceite de salmón, que deben influir sobre el metabolismo de las grasas (regulación de los niveles séricos de colesterol y lípidos) y sobre la presión arterial. Los ácidos grasos  $\omega$  son ácidos grasos poliinsaturados (no conjugados), en los cuales la posición del doble enlace (doble enlace = insaturado) en la molécula se enumera contando desde el extremo metilo (lo habitual es contar desde el extremo carbonilo.) Esta forma de contar los mismos ácidos grasos se caracteriza por la denominación  $\omega$ . Ácidos grasos insaturados, que presentan similitudes estructurales, se engloban en “familias”. Así, por ejemplo, los ácidos oleico y erúico pertenecen a la familia  $\omega$ -9, los ácidos linoléico,  $\gamma$ -linolénico y araquidónico a la familia  $\omega$ -6 y los ácidos  $\alpha$ -linolénico, docosapentaenoico y docosahexaenoico a la familia  $\omega$ -3.

Pero en estos ácidos grasos  $\omega$  sólo se explota desde un punto de vista publicitario otra forma de enumerar los dobles enlaces de ácidos grasos ya conocidos, por lo cual no cabe esperar de ellos nuevos efectos.

### 4.2.3 Características físico-químicas

La R.T.S. señala las características mínimas de calidad de cada uno de los aceites de semillas refinados, entre las que hace mención a los caracteres organolépticos, a las pruebas de pureza y a los porcentajes en peso de los ácidos grasos. También hace mención a la cantidad máxima de metales pesados presente en los aceites.

### 4.2.4 Prácticas prohibidas

La R.T.S. se enumeran las siguientes prácticas prohibidas en la extracción o refinación de aceites de semillas:

1. La extracción o refinación de aceites de oliva, orujo o de semillas por procedimientos distintos de los autorizados.
2. La realización de procesos de esterificación.
3. Cualquier práctica que pueda alterar la estructura glicérica del aceite.

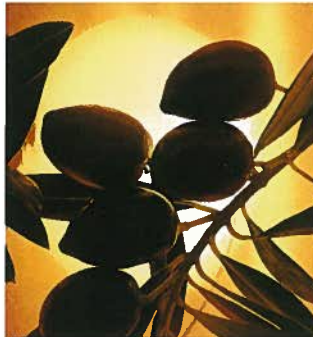
4. El tratamiento con aire, oxígeno, ozono u otras sustancias químicas oxidantes.
5. El empleo, tenencia o manipulación en las industrias dedicadas a la extracción, refinación, envasado o almacenamiento a granel de aceites vegetales comestibles, así como en sus anejos, de cualquier disolvente o aditivo cuyo empleo no esté expresamente autorizado y en concreto: glicerina, grasas animales y aceites o grasas industriales o de síntesis.
6. Cualquier manipulación o mezcla de aceites vegetales fuera de las industrias o almacenes debidamente registrados para estos fines.
7. La mezcla de aceites, salvo en los casos en que esté expresamente autorizado y en concreto:
  - a) La mezcla de aceite de oliva o de orujo con los de semillas o con cualquier otro aceite o grasa.
  - b) La adición a los aceites destinados para el consumo humano de aceites minerales, esterificados o de síntesis.
  - c) La mezcla de aceite de soja con otros aceites de semilla.

### 4.3 Aceitunas

España es el primer productor mundial de aceituna de mesa con un 25-30% de la producción, seguido de Turquía, Marruecos, Argelia, Estados Unidos y Túnez.

La producción de aceituna de mesa España ronda las 200.000 Tm., en una superficie de unas 170.000

Has. Esta superficie es variable de unos años a otros ya que existen transvases de producciones hacia-desde el sector de la aceituna de almazara.



*Aceituna*

La provincia de Sevilla es la mayor productora de aceituna de mesa, con más del 50% de la producción nacional, seguida de Córdoba y Málaga.

La producción media unitaria de este tipo olivar es de unos 1.600 Kg/Ha, sensiblemente inferior a la del olivar de almazara, debido a las condiciones de secano, la baja densidad de plantación y la poda drástica que se practica para la obtención de buenos calibres, que por severa, además de ocasionar pérdidas de producción tiene un alto coste. Aunque ya se plantean nuevas técnicas de olivicultura basadas en la intensificación de las plantaciones: mecanización de la recolección, modificación de los sistemas de poda con la introducción del aclareo químico, puesta en riego, diversificación varietal con la introducción de la Gordal, el control integrado, etc., que van a influir en la calidad final de los productos obtenidos.

La recolección representa entre el 50 y el 80% del empleo de mano de obra, lo que supone unos costes de producción muy elevados, que generan un problema de competitividad frente a otros países. La recolección mecanizada con vibrador debe combinarse con la inmersión inmediata de las aceitunas en una solución de sosa cáustica de baja concentración.

Las principales variedades de aceituna de mesa cultivadas son "Manzanilla", "Gordal", "Hojiblanca" y "Cacereña".

El nivel tecnológico de la industria es moderno y avanzado con la mayor parte de las operaciones, deshuesado, relleno, etc. mecanizadas. No obstante, el principal problema con el que se encuentra la industria de aderezo es el de la contaminación ambiental.

El impacto ambiental de la industria del aderezo es debido a los vertidos (lejías, salmueras, etc), y es un problema pendiente de resolver. Existen dos vertidos diferenciados, uno estacional muy contaminante (sosa cáustica) y que se deposita en balsas de evaporación, y otro permanente derivado del proceso de elaboración (salmueras, aguas de lavado, deshuesados), que representa el verdadero problema.

El sector de la aceituna de mesa, que comercializa tradicionalmente más de la mitad de su producción en mercados exteriores, se enfrenta a un serio problema de competitividad. En los últimos años se ha detectado una pérdida de cuota de mercado en los principales destinos de nuestras exportaciones a favor de países terceros, tal y como queda reflejado en el cuadro adjunto.

Entre las causas de esta pérdida de competitividad podemos destacar:

- Mayores costes de producción.
- Pérdida de calidad del producto.
- Fraude: Se importan aceitunas marroquíes, que se envasan y comercializan como españolas, lo cual repercute en una pérdida de credibilidad y prestigio de la aceituna española.



**EVOLUCIÓN DE LAS CUOTAS DE MERCADO  
EN LOS DIFERENTES DESTINOS (%)**

ORIGEN	DESTINO					
	EEUU		CANADÁ		ALEMANIA	
	1989	1995	1988/89	1994/95	1990	1994
España	86,3	58.3	62.8	52.2	35.2	33.5
Marruecos	2.1	11.1	2.8	11.8	7.9	12.9
Méjico	2.1	17.8				
Turquía					12.8	20.2

Fuente: Dpto. Aduanas EEUU, Canadá, Consejo Oleícola Internacional.

A pesar de la competencia, la aceituna española es de buena calidad y goza de buena imagen en el mercado exterior, y se están abriendo nuevos mercados en países como Australia, Japón, etc. Además en el mercado nacional existen posibilidades de crecimiento, pues el consumo se sitúa en 3 Kg/habitante y año, frente a países como Siria, cuyo consumo es el doble.

### 4.3.1 Proceso productivo

Hasta la década de los setenta, las aceitunas se preparaban casi exclusivamente al estilo sevillano. Hoy en día esta preparación supone el aproximadamente el 70 % de toda la producción. En el período 1970-1980 tomó una cierta importancia la preparación de aceitunas negras naturales en salmuera, pero fue progresivamente reemplazada por la fabricación de aceitunas negras tipo californiano, que hoy representan en torno al 25 % de las presentaciones de aceitunas.

Las aceitunas verdes aderezadas en salmuera al estilo español o sevillano se presentan deshuesadas, rellenas de pasta de pimiento, rellenas de pasta de anchoas y en mezclas de aceitunas con trozos de pasta de pimiento (sala.) En el caso de aceitunas de la variedad Gordal una parte importante se comercializa entera. Las aceitunas negras aderezadas en salmuera se suelen presentar deshuesadas y en rodajas, aunque la variedad Cacereña se prepara preferentemente entera, debido a su textura relativamente débil.

Los envases más utilizados son las latas, el vidrio y en menor proporción, y fundamentalmente para el mercado interior, el plástico.

También se comercializa una cantidad importante a granel sobre todo en las zonas productoras.

Básicamente, la elaboración de aceitunas verdes aderezadas en salmuera sigue los pasos tradicionales de cocido, lavado y fermentación en salmuera.

La preparación del tipo negras, aceitunas negras aderezadas en salmuera, implica una conservación previa en salmuera, seguida de una etapa de ennegrecimiento al final de la cual el producto se enlata y esteriliza.

Las negras naturales en salmuera se colocan directamente en esta solución y se comercializan después de un periodo de entre tres meses y un año de fermentación.

### TIPOLOGÍA

TIPOS COMERCIALES	DESCRIPCIÓN
Aceitunas verdes	Frutos recogidos antes del envero y cuando han alcanzado su tamaño normal
Aceitunas de color cambiante	Frutos recogidos antes de su completa maduración y con color del rosado al rosa avinado
Aceitunas negras	Frutos recogidos en plena maduración

### ELABORACIÓN DE ACEITUNAS VERDES ESTILO SEVILLANO



## ELABORACIÓN DE ACEITUNAS VERDES ESTILO SEVILLANO



### 4.3.2 Aceitunas verdes aderezadas en salmuera al estilo sevillano

En la obtención de aceitunas verdes en salmuera estilo sevillano se realizan una serie de procesos que son los siguientes:

1. Recolección y transporte. Las aceitunas destinadas a este tipo de elaboración se recolectan cuando el fruto ha alcanzado su mayor tamaño y presenta un color verde-amarillo paja y el hueso se desprende de la pulpa con cierta facilidad y permanece limpio de dicha pulpa.

La recolección de la aceituna de mesa se realiza por “ordeño”, manualmente, de forma que la aceituna sufra el menor daño.

2. Selección o destrío. Se trata de clasificar la aceituna para evitar que las aceitunas de pequeño calibre, no comercializables, y las que presenten daños, sean tratadas.

3. Tratamiento con lejía y lavados. La operación fundamental en el aderezo de aceitunas verdes, estilo sevillano, es el “cocido” de los frutos, esto es, su tratamiento con solución diluida de sosa cáustica. Su principal objetivo es la eliminación del glucósido amargo oleuropeína, siendo su consecuencia más importante favorecer el posterior desarrollo de una fermentación eminentemente láctica.

Las concentraciones de lejía empleadas varían mucho según la temperatura ambiente y variedad de que se trate, oscilan entre 2-5° Bé.

Estas concentraciones se regulan, normalmente, de forma que el cocido dure cierto número de horas para cada variedad. Para la Gordal se ajusta entre 10-11 horas y para las restantes entre 5 1/2 - 7 1/2. Si el tratamiento resulta muy enérgico los frutos pierden textura y se conservan mal, pues el pH no llega a disminuir suficientemente; por el contrario si es poco enérgico resultan demasiado amargos y no fermentan bien pues no se destruyen los inhibidores que contienen los frutos.

El lavado es la operación complementaria del cocido y su principal objetivo es la eliminación de la lejía que permanece adherida a la superficie de los frutos y una parte, al menos, de la que penetró en su interior. Otro de sus objetivos es la eliminación parcial del amargor característico.

La disminución de la lejía depende del número y duración de los lavados, los cuales deben organizarse en función de la intensidad del cocido. Se suele dar un primer lavado de 1 a 3 horas, seguido de un segundo de 12 a 16 horas.

4. Colocación en salmuera y fermentación. Una vez terminado el proceso de lavado las aceitunas se colocan en los recipientes de fermentación y se cubren con salmuera que se transforma, con relativa rapidez, en un medio de cultivo; esta transformación depende de una serie de factores tales como variedad, tratamiento de cocido aplicado, proporción fruto/salmuera, concentración de la propia salmuera, etc.

Se suele emplear una salmuera de 10-11° Bé para todas las variedades de aderezo. En los primeros 5 días, la salmuera se estabiliza a una concentración comprendida entre 5-6%.

La fermentación de las aceitunas verdes aderezadas puede dividirse en dos fases bien definidas que se caracterizan por un desarrollo diferente de la población microbiana y en un descenso del pH hasta 4,5 unidades

En una tercera fase la acidez aumenta rápidamente hasta que cesa la producción de lactobacilos por agotamiento de la materia fermentable.

El pH debe llegar hasta 4 unidades. Esta etapa varía entre 2 y 6 meses según la temperatura ambiente.

Una vez terminada la fermentación láctica principal se observa una subida de la acidez volátil y la consiguiente elevación del pH debido al crecimiento de bacterias propiónicas, que deben inhibirse elevando la concentración de sal para que el producto no se altere, y de esta forma mantener los frutos hasta el momento de su manipulación posterior.

5. Clasificación. Las aceitunas se escogen y clasifican con objeto de separar aquellas que presenten un molestado excesivo, roturas, etc., y seguidamente se clasifican en los diferentes tamaños comerciales. Hasta el momento de su envasado se mantienen en recipientes más pequeños.

6. Envasado. El producto se clasifica en distintas categorías comerciales, y se estabiliza confiriendo al producto terminado una acidez de 0.02- 0.025 eq/l y un contenido en sal de 4 a 6 %. En estos casos habrá de tenerse en cuenta la presentación final de las aceitunas, de forma que se ajuste el contenido de sal a la norma.

Gran parte de las aceitunas se destinan a la venta como deshuesadas o rellenas, operaciones que se efectúan conjuntamente en esta última preparación.

También pueden realizarse unos procesos menos enérgicos de tratamiento con lejías si se van a aplicar tratamientos térmicos de pasterización después del envasado, para garantizar su conservación.

### **4.3.3 Aceitunas negras naturales y de color cambiante en salmuera**

Estas aceitunas se colocan directamente en salmuera de 8-10° Bé, después de un lavado para eliminar impurezas y materias extrañas. No se tratan con lejía.

Como no reciben tratamiento alcalino, la piel se mantiene menos permeable y los intercambios osmóticos se producen muy lentamente.

El equilibrio final tarda meses en alcanzarse.

En condiciones normales se alcanzan bajos niveles de acidez. A veces, si el contenido en sal es bajo, se desarrollan lactobacilos que producen mayor acidez, lo que facilita la conservación.

### **4.3.4 Aceitunas ennegrecidas por oxidación al estilo californiano**

1. Operaciones previas. La madurez óptima se considera cuando el 30% de los frutos comienza a tomar una coloración violácea en la piel. Sin embar-

go, dada la inclinación del mercado a exigir cada vez mejor textura, se está tendiendo a adelantar la fecha de recolección.

2. Conservación en salmuera. Esta etapa, aunque opcional, es obligada al menos, para la parte de la producción que no se elabora rápidamente.

Las características de las salmueras de conservación de este tipo de aceitunas son bastante similares a las empleadas en la fermentación de negras naturales.

También se emplean salmueras de menor contenido en sal y aciduladas con los ácidos láctico o acético a unos niveles próximos al 1-1,5%.

3. Proceso de ennegrecimiento. La oxidación en medio alcalino de los compuestos fenólicos presentes en la pulpa de los frutos origina el color negro característico de las denominadas aceitunas tipo negras.

Asimismo, es una práctica habitual en la industria adicionar sales de hierro durante la fase de aireación y envasado de las mismas con objeto de fijar dicho color negro. Para ello, los únicos compuestos autorizados internacionalmente hasta ahora son el lactato y el gluconato ferroso, siendo este último el más utilizado. Las Normas Internacionales COI/CODEX permiten hasta 0,15 g de hierro total por Kg de aceitunas, aunque en algunos países la legislación es más estricta.

Consiste en someter los frutos, frescos o conservados, a una serie sucesiva de soluciones diluidas de hidróxido sódico exponiéndolos, en el intervalo entre ellas, a aireación, sumergidas en agua o en salmuera poco concentradas.

El número de lejías oscila de 3 a 5, dejando que la primera penetre sólo la piel, las siguientes van haciéndolo progresivamente hasta que la última llega al hueso.

La concentración es variable, y oscila entre el 1 y el 2% en NaOH.

El conjunto del tratamiento con lejía y aireación posterior suele durar 24 horas, por lo que esta etapa se prolonga unos 5-9 días, ya que después de la última lejía se deben lavar durante 2-3 días, con cambios de agua, hasta pH próximo a 7 unidades. También se acidifica con HCl, láctico, CO<sub>2</sub>, etc., para acelerar esta fase.

En este momento se añade a los frutos una solución de gluconato ferroso al 0,1% para fijar el color, dejándolo actuar de 1 a 12 horas.

Cómo la acidez no debe bajar, pues si no se precipitaría el ión férrico, es obligada la esterilización.

Después se colocan en una salmuera diluida para que se equilibren en NaCl al 3%.

Para asegurar la conservación del producto en las etapas finales, se suele colocar el producto a 60 °C durante 45 minutos, o mediante inyección de vapor se trata hasta que se alcanzan 90-95°C. Además se mejora el color superficial.

4. Clasificado, escogido y deshuesado. Una vez acabado el proceso de ennegrecimiento y antes de ser colocados en el envase, los frutos deben someterse a un escogido para separar los defectuosos. Las aceitunas rotas se aprovechan para otras formas de presentación tales como rodajas, gajos o pasta.

En la actualidad existe una tendencia creciente a presentarlas deshuesadas.

5. Envasado y esterilización. Una vez acabado el proceso anterior se ponen en botes de hojalata y se les añade salmuera caliente, para conseguir el grado de vacío adecuado: la concentración debe ser próxima al 3%. Seguidamente se cierran dejando el espacio en cabeza conveniente para evitar deformaciones de los envases durante el tratamiento térmico de esterilización.

Se ha aplicado con buenos resultados para la textura y el color, la utilización de la solución de gluconato como líquido de gobierno, añadiéndole la sal necesaria.

Otras modificaciones para mejorar el sabor como es la acidificación con diferentes ácidos, no dan buen resultado pues influyen negativamente sobre el color al rebajar el pH.

Como se trata de un alimento de baja acidez y pueden desarrollarse microorganismos patógenos, entre ellos el *Clostridium botulinum*, se han de tratar térmicamente hasta conseguir la esterilidad comercial. Para formatos de menos de 1 Kg, se pueden esterilizar en autoclaves con una temperatura de 115° C, durante 60 minutos. También se puede ajustar el proceso esterilizando con una temperatura entre 120-130° C, con el fin de acortar los tiempos pero sin perder seguridad.

### 4.3.5 Características de las aceitunas

En el RD. 1230/2001, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, circulación y venta de las aceitunas de mesa, figuran los tipos, elaboraciones y presentaciones de las aceitunas de mesa. Así, figuran 19 tipos de denominaciones, que van desde las aceitunas con hueso o enteras, hasta las aderezadas o aliñadas.

La denominación del producto se completará con la indicación del color.

Las aceitunas podrán ser verdes, de color cambiante, negras naturales o negras.

Se admiten las categorías extra, primera y segunda, en función del número de defectos y materias extrañas que presenten.

En el Anexo del RD. figuran así mismo los requisitos exigibles de conservación según los distintos procesos de elaboración:

**REQUISITOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN EL PROCESO DE ELABORACIÓN**

<b>MÉTODOS DE CONSERVACIÓN</b>											
	<b>CONCENTRACIÓN MÍNIMA DE CLORURO SÓDICO (1) PORCENTAJE</b>			<b>LÍMITE MÁXIMO DE PH (1)</b>			<b>ACIDEZ LÁCTICA MÍNIMA DE ÁCIDO LÁCTICO PORCENTAJE</b>			<b>UNIDADES DE LETALIDAD MÍNIMAS</b>	
	V	C	P	V	C	P	V	C	P	UP <sup>5,25</sup> <sub>62,4</sub>	F <sup>10</sup> <sub>121</sub>
	CPE ATP	R		CPE ATP	R		CPE ATP	R		P	E
Ederezo	5	4	-	4,0	4,0	4,3	0,5	0,4	-	15	-
Curado en salmuera	6	6	-	4,3	4,3	4,3	0,3	0,3	-	15	-
Oxidación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Deshidratación	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) La concentración de cloruro sódico, y el límite máximo de pH, corresponden al líquido de gobierno salvo en el caso de las aceitunas que se presentan en atmósfera protectora sin salmuera que corresponde, solamente en este caso, a su jugo celular.

Es decir, en un control analítico de las aceitunas se realizan los siguientes análisis:

- Concentración de NaCl,
- pH,
- Acidez láctica,
- Unidades de letalidad mínimas.

Estos análisis arrojarán unos resultados que habrá que valorar en función del método de conservación:

- V: Vacío.
- CPE: Características propias de la elaboración.
- ATP: Atmósfera protectora.
- C: Adición de conservadores.
- R: Refrigeración.
- P: Pasteurización.
- E: Esterilización.



Así, lo primero a tener en cuenta en unas aceitunas al estilo sevillano, por ejemplo, que van a estar curadas en salmuera, será si se presentan como CPE, o mediante adición de conservadores o pasterizadas. Las de tipo californiano, que se elaboran mediante oxidación, se presentarán esterilizadas, etc.

En el mismo RD. se realiza una interpretación del concepto de unidades de letalidad mínimas:

**z:** Es la pendiente de la representación logarítmica de los “tiempos de destrucción térmica”, en función de la temperatura (curva T.D.T.) y equivale al número de grados para que la curva complete un ciclo logarítmico.

**Tr:** Temperatura de referencia. Es la temperatura a la que corresponde un “tiempo de reducción decimal” y que junto a la pendiente *z*, definen la representación logarítmica de la curva T.D.T. de un microorganismo específico.

**F:** Valor de esterilidad acumulada. Es la integral, o suma de los valores de letalidad parcial, alcanzados durante el proceso de esterilización (no se incluye el enfriamiento), en términos de tiempos de exposición a una temperatura de referencia. Cuando la temperatura de referencia “Tr”, se fija en 121 °C y la pendiente “z” en 10, se obtiene el valor Fo para las aceitunas negras oxidadas.

**UP<sub>Tr</sub>** Unidades de pasteurización. Son los valores de letalidad acumulada en procesos térmicos aplicados a temperaturas inferiores a 100° C, alcanzados durante el proceso de pasteurización, en términos de tiempos de exposición a una temperatura de referencia. En el caso de las aceitunas de mesa, se toman como microorganismos de referencia las bacterias propiónicas, que tienen una ecuación de tiempos de destrucción térmica definida por una temperatura de referencia “Tr” de 62,4° C y una pendiente “z” de 5,25.

**Tiempo de reducción decimal.** Es el tiempo de exposición al calor, expresado en minutos, necesario para reducir la población viva de una suspensión bacteriana a la décima parte del número inicial.

**Tiempo de destrucción térmica.** Es el tiempo de exposición al calor a una temperatura y condiciones determinadas, necesario para reducir en un factor de 10”, la población microbiana inicial.

**Valor de letalidad (Coeficiente de letalidad).** Es el recíproco del número de minutos precisos de exposición al calor, para ocasionar la muerte de un microorganismo específico a una temperatura determinada.

Los límites señalados son exigibles no tanto en función de la calidad, cuyas categorías van a diferenciarse en función del número de defectos y de materias extrañas, como de los riesgos de tipo sanitario, fundamentalmente contaminaciones microbianas y de levaduras y mohos.

### 4.3.6 Consideraciones generales a la legislación.

En la R.T.S. para la elaboración, circulación y venta de las aceitunas de mesa, se hace constar en su disposición adicional única, una cláusula de reconocimiento mutuo, en la que se dice:

“Las exigencias de la presente Reglamentación, no se aplicarán a los productos legalmente elaborados o comercializados en los restantes

Estados miembros de la Unión Europea ni a los productos originarios de los países miembros de la Asociación Europea de Libre Comercio, de acuerdo con lo que se establece en el Protocolo 4, del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.

Los citados productos podrán ser comercializados en España, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 30 del Tratado de la Unión

Europea, en el artículo 13 del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.”

Todo ello nos lleva a pensar, como en el caso de los aceites de oliva, que un Estado miembro puede eventualmente, para preservar una cierta calidad y una cierta tradición a escala local, conservar una normativa nacional que, sin impedir las importaciones o las exportaciones de ciertas producciones, las prohíba para consumo interno, lo que se traduciría, si algún operador establecido en otro Estado miembro comercializara dicha producción, en una distorsión del mercado.

La norma se extiende en muchísimos aspectos, por ejemplo enumera una larga lista de defectos no admisibles (manchas, picaduras de insectos, etc.) según los cuales se determinan las categorías comerciales, pero deja fuera algunas cuestiones, por ejemplo ni siquiera establece unos requisitos de composición del relleno en las aceitunas rellenas de anchoa, que deja mucho que desear.

Hay tres categorías comerciales pero estas no se corresponden con niveles de calidad bien diferenciados. Y, de hecho, el consumidor apenas sabrá diferenciar una aceitunas “selecta” de otras “extra”.



## 5. Productos de origen animal. Leche

### 5.1 Introducción

Hace unos años, aparecieron unos montañeros, mochila al hombro, por mi pueblo, pueblo de montaña donde todavía se ordeñaban las cabras que cada vecino llevaba a la vecera, cuando en un alarde de sencillez pidieron a un paisano un poco de leche de vaca para desayunar.

Después de advertirles que debían cocer la leche pues estaba recién ordeñada, se fueron tan contentos a degustar las delicias de la vida en el campo. Al día siguiente al ser requeridos por si querían más, ellos contestaron que sí, pero que la leche estaba demasiado fuerte. El paisano, que de reflejos no andaba lento, les contestó que tenía otra vaca que la daba más suave. De nuevo fueron preguntados a la otra mañana, y en este caso estuvieron de acuerdo en que la nueva leche estaba mucho mejor. La anécdota que fue contada en los bares poco después, descubría el asombroso cambio de vaca: bastó la adición de un poco de agua, para que la leche rebajada fuera del gusto de los “madrileños”. Esta anécdota no es baladí. Muchos otros casos similares hacen que el “mercado” se ajuste rápidamente a las demandas de los consumidores, sobre todo si estos son desconocedores de los productos.

Desde hace 8.000 años, el hombre ha domesticado animales para aprovechar su leche. En nuestra cultura occidental, concebimos la leche como un alimento completo y agradable. En las culturas asiáticas, sin embargo, es vista como una secreción glandular, y un vaso de leche puede provocar tanto placer, como para nosotros un vaso de saliva de vaca. Este tipo de actitudes se ha incluido tan dentro del acervo propio de las distintas culturas debido posiblemente a la mejor eficiencia energética del aprovechamiento de los recursos. Así, en las culturas donde primaba un mayor aprovechamiento agrícola del terreno por la incidencia del regadío, los rumiantes no tenían cabida, y la carne se obtenía a partir del cerdo, de difícil ordeño, aún para las habilidades de los pueblos orientales. Sin embargo, en las zonas desérticas, con escasas precipitaciones, el aprovechamiento intensivo del terreno es imposible, y la cría del cerdo menos eficiente que los rebaños de ovejas o

cabras. Posiblemente de ahí derive la “prohibición” de comer carne de cerdo de los países árabes.

Por leche entendemos únicamente la leche de vaca; las leches producidas por las hembras de otros animales se designarán indicando además el nombre de la especie correspondiente.

Una vaca da como media unos 5.000 litros de leche al año. Hoy en día se ordeña casi exclusivamente con máquinas ordeñadoras, obteniéndose una leche menos contaminada por gérmenes patógenos. Pero también pueden producirse inflamaciones de las ubres (mastitis), cuyo tratamiento, junto con la limpieza de las ubres y de las máquinas, pueden dejar residuos de productos desinfectantes y detergentes en la leche.

En la leche se encuentran residuos de diversos tipos, provenientes de la alimentación de las vacas aunque su concentración suele estar muy por debajo de los límites legales. En los forrajes concentrados pueden encontrarse residuos de pesticidas que pueden ser problemáticos. Los forrajes también son responsables de la presencia de micotoxinas en la leche. De los contaminantes ambientales más extendidos, pasan a la leche sobre todo los más liposolubles (por ejemplo, los hidrocarburos policlorados), mientras que prácticamente no se detectan metales pesados. Las sustancias radioactivas se encuentran mayoritariamente en la fase acuosa de la leche. Debido al importante papel que juega la leche en la alimentación humana, es imprescindible seguir disminuyendo la contaminación por sustancias tóxicas.

La composición de la leche varía mucho de unos animales a otros. La leche de vaca tiene aproximadamente un 87,8 % de agua, un 3,7 % de grasa y un 8,5 de extracto seco magro. Dentro del extracto un 4,4 % corresponde a lactosa, un 3,1 % a proteína y un 0,9 % a minerales. La leche y los productos lácteos se consideran alimentos ideales, especialmente combinados con una dieta vegetal rica en proteínas, que complementan muy bien con las proteínas de la leche.

La proteína de la leche es de alto valor biológico. Entre las proteínas de la leche tenemos caseína (aprox. 80%), cuya coagulación se produce en medio ácido (pH = 4,6) y que se separa del suero en forma de cuajada, y las proteínas del suero (aprox. 20%) que permanecen disueltas en medio ácido, pero precipitan del suero lácteo con el calor (formando de “requesón”). A excepción de metionina y fenilalanina, un litro de leche cubre las necesidades diarias de todos los aminoácidos esenciales.

La grasa está distribuida por la leche en forma de gotitas muy finas, lo que posibilita una rápida hidrólisis por parte de los enzimas digestivos.

La grasa de la leche contiene muchos ácidos grasos de cadena corta y media, que son absorbidas rápidamente por la mucosa intestinal. La grasa de la leche es de fácil digestión, y a los 15 ó 20 minutos ya puede detectarse

en sangre. Además, la grasa de la leche es un vehículo óptimo de transporte para todas las sustancias liposolubles, como por ejemplo, las vitaminas A, D y E, aunque también lo es para sustancias que pueden ser dañinas.

El azúcar de la leche (la lactosa) es, después del agua, el componente principal de la leche. En el intestino, tanto la hidrólisis como la absorción se desarrollan de manera lenta. Por ello, la lactosa tiene mayor efecto saciante y se tiende menos a la sobrealimentación. En la boca no origina formación de placa dental, es decir, no fomenta la caries dental. La lactosa puede ocasionar en determinadas personas trastornos digestivos, sobre todo en las de color negro, con déficit de la enzima lactasa, lo que les origina diarrea y molestias intestinales por fermentación. La lactosa, mediante la lactasa, debe descomponerse en glucosa y galactosa, para poder ser asimilada. Estas personas sólo pueden consumir productos pobres en lactosa (leche fermentada, etc.), o adquirir la enzima lactasa para elaborarse ellos mismos leche sin lactosa. Esta intolerancia a la leche, por la insuficiencia de lactasa, no debe confundirse con la auténtica alergia a la leche. En los años sesenta del siglo XX, EEUU enviaba como parte de una ayuda humanitaria, leche en polvo a países como Brasil. Las autoridades brasileñas se quejaban a las estadounidenses de que a algunas personas les producía diarrea y gases. En EEUU llegaron a pensar en lo desagradecidos que eran los brasileños. También se desarrollaron ideas peregrinas como que el consumo de la leche a puñados les provocaba esos síntomas, o que empleaban agua sin hervir, lo que era desmentido por los brasileños.

Hasta que se descubrió que el déficit de lactasa en determinados grupos de personas, provocaba esos síntomas.

La leche cubre alrededor del 60% de las necesidades de calcio. La absorción de calcio en el intestino se ve favorecida por la lactosa. El consumo de productos pobres en lactosa (leches fermentadas, requesón, etc.) es menos provechoso para el balance del calcio.

Además, la leche contiene potasio y fósforo.

En la leche se encuentran muchas vitaminas, cuya proporción se adapta de forma óptima a las necesidades humanas. Las vitaminas B2 y B12 se encuentran en cantidades considerables, las vitaminas A, B1, B6 y ácido fólico en cantidades pequeñas; la leche es pobre en vitaminas D, E y niacina.

Con el tratamiento térmico se pierden vitaminas. En la actualidad, las necesidades de vitamina B12 se cubren principalmente con la leche (el consumo de vísceras ha disminuido muchísimo), por lo que debe tenerse en cuenta su destrucción casi completa cuando se somete a temperaturas elevadas durante un tiempo prolongado. La leche contiene tanto vitaminas liposolubles como hidrosolubles. Al desnatar la leche, las vitaminas liposolubles (A, D y E) se concentran en la nata o grasa de la leche y se pierden.

## 5.2 Proceso productivo

### 5.2.1 Comienzo de la lactación

Tras el nacimiento del ternero, la vaca produce leche durante un periodo de 9 – 11 meses. Cuando la producción láctea disminuye, se deja de ordeñar a la vaca y se inicia una nueva gestación. El ternero sólo toma leche materna durante los primeros días de vida, después se le alimenta con un preparado lácteo.

### 5.2.2 Ordeño y almacenamiento

Las vacas se ordeñan normalmente dos veces al día mediante ordeño mecánico. En una lactación, una vaca puede producir más de 8.000 litros de leche (a 40 l/día). La cantidad depende fundamentalmente de la raza, la alimentación y el manejo. La leche debe de ser filtrada, enfriada y almacenada. El filtro retiene los coágulos y otras partículas grandes. La inspección del mismo ayuda a evaluar la higiene general del ordeño.

Una refrigeración rápida de la leche después de su recolección es vital para evitar la multiplicación de bacterias y la pérdida de calidad.

La leche pasa directamente a tanques refrigerados donde se conserva a unos 4° C hasta su transporte a la planta de procesado. La leche de buena calidad que posee menos de 10.000 bacterias por ml no puede ser almacenada más de dos días a 4° C sin que exista el riesgo de deterioro en su calidad. La leche no almacenada a 4° C debe ser transportada a una planta procesadora de leche lo antes posible.

### 5.2.3 Transporte

La leche refrigerada se transporta en camiones cisterna isoterms hasta la central lechera donde se procesa. De todas las leches que llegan a la lechería se saca una muestra, que es analizada para determinar su contenido graso (criterio de calidad físico-química) y su calidad higiénica (valor de PH, número de gérmenes patógenos, residuos de antibióticos).

### 5.2.4 Filtrado

A continuación, se limpia la leche, colándola por un filtro para eliminar restos de paja y otras partículas que hubieran podido caer en ella.

La leche, en función del diámetro de las partículas, puede someterse a di

FILTRADO POR MEMBRANA	COMPONENTE DE LA LECHE	DIÁMETRO ( $\mu\text{m}$ )
Ósmosis inversa	Agua	0.00031
	Lactosa	0.00083
Ultrafiltración	$\alpha$ -lactoalbúmina	0.0029
	$\beta$ -lactoglobulina	0.0039
	Albúmina s. bov.	0.0049
	Caseína	0.025 – 0.33
Microfiltración	Bacterias	0.2 – 5
	Glóbulo graso	1 – 10
	Células somáticas	> 20

### 5.2.5 Desnatado

La grasa se separa mediante centrifugación en dos fases: nata y leche desnatada. Para elaborar leche semidesnatada o entera, a la leche desnatada se le vuelve a incorporar parte de la grasa que se retiró.

Mediante adición de nata, se ajusta el contenido graso deseado. Si se va a elaborar leche desnatada, se pasa directamente a la siguiente fase.

Parte de la grasa se destina a elaborar nata, mantequilla, etc.

### 5.2.6 Homogeneización

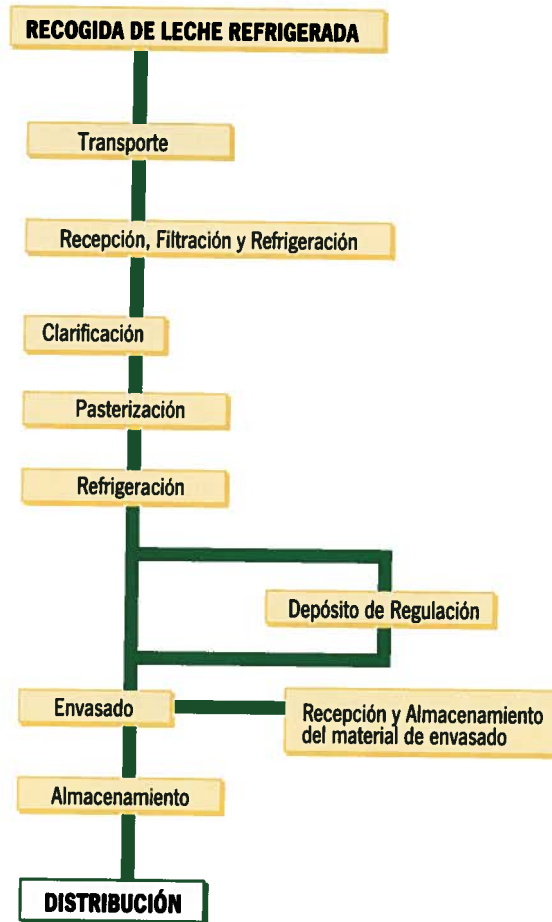
Con la homogeneización se pretende impedir que la nata se separe y se acumule en la superficie. Para eso, los grandes glóbulos de grasa se disgregan en gotitas más pequeñas. Este proceso da a la leche un color más blanco.

La ley obliga a someter la leche a calentamiento (pasteurización, uperización, esterilización) para eliminar los gérmenes patógenos, con excepción de la leche certificada, pero no a la homogeneización.

Homogeneización significa que distintos líquidos no miscibles entre sí, se mezclan mediante procedimientos físicos formando una emulsión estable. La leche se pasa a través de unas toberas finas a una elevada presión (a una presión de 200 atmósferas), para romper las gotitas de grasa, obteniéndose una división fina y uniforme de las gotitas de grasa (de 10  $\mu\text{m}$  a 1  $\mu\text{m}$ ). La consecuencia es que ya no se forma la capa de nata en superficie y es más fácil el tratamiento tecnológico de la leche.



## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LECHE PASTEURIZADA



### 5.2.7 Tratamiento térmico

Para que la leche se conserve durante más tiempo, hay que calentarla para destruir las bacterias. Añadiendo bacterias y/o otros alimentos se obtienen múltiples productos o batidos lácteos.

Según la duración del proceso y la temperatura, se distinguen varios tipos de tratamiento térmico:

TRATAMIENTO TÉRMICO	TEMPERATURA	TIEMPO
<b>Pasteurización</b>		
Calentamiento alto	85° C. Max. 90° C	2-3 s
Calentamiento corto	75° C	15-30 s
Calentamiento lento	62° C	30 min.
<b>UHT</b>		
Indirecto	136-138 °C	5-8 s
Directo	140-145° C	2-4 s
<b>Esterilización</b>		
	107-115° C	20-40 min.
	120-130	8-12 min.

En la pasteurización se destruyen sólo los gérmenes patógenos (brucelosis, tuberculosis), pero permanecen otros microorganismos que pueden cortar la leche. Las formas de resistencia de los microorganismos se eliminan hasta en un 99%. Por eso, la leche pasteurizada sólo dura 7 días y hay que mantenerla siempre refrigerada.

Se la suele conocer como “leche fresca”.

En la UHT se destruyen prácticamente todos los gérmenes y la leche puede durar varios meses. En el tratamiento indirecto el calentamiento se realiza mediante un intercambiador de calor. En el directo, también llamado uperización, se inyecta vapor de agua en la leche, luego se produce la expansión en una cámara al vacío y la condensación del agua añadida mediante un enfriamiento rápido, y la leche vuelve a su composición original. Es el método menos agresivo.

En la esterilización, el tratamiento térmico se produce después del envasado en botellas de cristal o plástico. Desaparecen todos los gérmenes y la leche se conserva durante meses. Por desgracia, aparte de ayudar a conservar la leche, el calor produce modificaciones que no son deseables: la caramelización del azúcar, que da a la leche sabor y olor a cocido y un color amarillento, y la pérdida de nutrientes, en especial, vitaminas y aminoácidos. Por eso, un calentamiento excesivo se considera como un defecto.

## 5.2.8 Envasado

Debe hacerse en condiciones asépticas, para que no se recontamine el producto. La leche UHT se envasa en tetrabrick. La pasteurizada puede acondicionarse en tetrabrick o en bolsas de plástico.

La leche y los productos lácteos se ofertan hoy en día en su gran mayoría en envases de un solo uso. Para la leche uperizada es necesario un envase forrado de aluminio o material plástico, que tiene que ser esterilizado previamente mediante tratamiento con una solución de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y calor.

Para la leche condensada se está imponiendo el empleo de botes lacados en su interior, en sustitución de los forrados de estaño (que daban lugar a residuos de estaño en la leche), para que una vez abierto el envase, no sea obligatorio trasvasarla a otro recipiente.

Los productos lácteos se suelen envasar en recipientes de plástico fabricados de poliestireno, papel de aluminio; los cambios de sabor detectados hace tiempo, debidos a que residuos del monómero estireno pasaban a los productos, carecen hoy en día de trascendencia.

Debe darse mucha importancia a una refrigeración adecuada y a la protección frente a la luz. Tanto la acción del calor como la de la luz influyen en la vida útil y el sabor de la leche; cierta protección ofrecen las botellas de cristal opacas, pero mejor son los envases totalmente impermeables a la luz.

### 5.2.9 Distribución

La leche pasteurizada debe mantenerse en todo momento refrigerada.

Todo el proceso productivo va a influir decisivamente en la calidad final de la leche. La calidad de la leche en origen se mide por varios factores: ausencia de microbios, que supone que la vaca está sana y que se ha ordeñado de forma higiénica, y alta cantidad de grasa y proteínas, que implica que el animal ha sido bien alimentado.

Otro factor que repercute en la calidad es la temperatura a la que se ha conservado la leche desde que se ordeña hasta el momento en que se la somete al tratamiento térmico en la fábrica para su conservación.

El sistema de pago de calidad de la leche busca en primer lugar cumplir con la normativa y después un valor añadido al producto. Sin embargo, actualmente, todavía se le da más importancia a los contenidos de grasa y proteína, y los parámetros higiénicos sólo se consideran en función de las exigencias normativas. Para conseguir una buena calidad higiénica, debería existir una motivación económica, que seguramente muchos consumidores estarían dispuestos a ofrecer.

Si no hay una exigencia administrativa y del consumidor, la industria no valorará la calidad de la leche del ganadero. En este punto no debería ofrecerse el mismo pago a un ganadero cuidadoso que a un desaprensivo, porque esto conduce a la desmotivación.

Por otra parte, si el primer comprador quiere llevar a cabo una política de calidad efectiva y aplicarla, sería necesario que los análisis de la leche recogida los realizaran entidades independientes, en lugar de analizar las muestras en sus propios centros, con el fin de evitar las suspicacias y otros métodos de “presión” a los que se ven sometidos los que llevan la materia prima.

## 5.3 Normativa legal. Definiciones. Características de calidad

• El Reglamento (CE) n° 1234/07, de 22 de octubre de 2007, por el que se crea una organización común de mercados agrícolas y se establecen disposiciones específicas para determinados productos agrícolas (Reglamento único para las OCM) define en el apartado I:

a) leche: el producto procedente del ordeño de una o más vacas.

Y en el apartado III.1 del Anexo XIII:

a) leche cruda: leche que no haya sido calentada a más de 40° C, ni sometida a un tratamiento de efecto equivalente;

b) leche entera: leche tratada térmicamente que, por su contenido en materia grasa, responda a una de las siguientes fórmulas:

- leche entera normalizada: leche cuyo contenido en materia grasa alcance como mínimo un 3,50 % (m/m). Sin embargo, los Estados miembros podrán establecer una categoría suplementaria de leche entera cuyo contenido en materia grasa sea superior o igual a 4,00 % (m/m);

- leche entera no normalizada: leche cuyo contenido en materia grasa no ha sido alterado desde la fase de ordeño, ni por adición o supresión de materias grasas de leche, ni por mezcla con leche cuyo contenido natural en materia grasa haya sido alterado. Sin embargo, el contenido en materia grasa no podrá ser inferior a 3,50 % (m/m);

c) leche semidesnatada: leche tratada térmicamente cuyo contenido en materia grasa se haya llevado a un porcentaje comprendido entre un 1,50 % (m/m) como mínimo y un 1,80 % (m/m) como máximo;

d) leche desnatada: leche tratada térmicamente cuyo contenido en materia grasa se haya llevado a un porcentaje de un 0,50 % (m/m) como máximo.

En el apartado III.3 del mismo Anexo XIII, se establece que la leche de consumo deberá ajustarse a los requisitos siguientes:

- a) tener en punto de congelación cercano al punto de congelación medio de la leche cruda en la zona de origen de la recogida;
  - b) tener una masa superior o igual a 1028 gramos por litro en leche de 3,5 % (m/m) de materia grasa a una temperatura de 20° C o el peso equivalente por litro cuando se trate de leche con un contenido diferente en materia grasa;
  - c) contener un mínimo de proteínas del 2,9 % (m/m) en leche de 3,5 % (m/m) de materia grasa, o una concentración equivalente cuando se trate de leche con un contenido diferente en materia grasa.
- El Reglamento (CE) 853/2004, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, en su sección IX, capítulo II, apartado II, recoge los requisitos imprescindibles del tratamiento térmico:
    - a) La pasteurización se lleva a cabo mediante un tratamiento que incluye:
      - una temperatura elevada durante un breve período de tiempo (al menos 72 °C durante 15 segundos),
      - una temperatura baja durante un largo período de tiempo (al menos 63 °C durante 30 minutos), o bien
      - cualquier otra combinación de condiciones de tiempo y temperatura con la que se obtenga un efecto equivalente, de forma que, cuando proceda, los productos den una reacción negativa a una prueba de fosfatasa alcalina inmediatamente después de ser sometidos a tal tratamiento.
    - b) El tratamiento a temperatura ultra alta (UHT) se realiza mediante un tratamiento:
      - en el que se aporte un flujo de calor continuo a alta temperatura durante un breve período de tiempo (no menos de 135 °C durante un período de tiempo adecuado) con el fin de que no queden microorganismos o esporas viables que puedan proliferar en el producto tratado mantenido en un recipiente aséptico cerrado a temperatura ambiente, y que sea suficiente para garantizar la estabilidad microbiológica de los productos tras un período de incubación de 15 días a 30 °C en un recipiente cerrado, o de 7 días a 55 °C en un recipiente cerrado, o tras cualquier otro método que demuestre que se ha aplicado el tratamiento térmico apropiado.
  - El Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche, contempla la puesta en práctica de medidas que pretenden facilitar la trazabilidad de la leche, a través de la identificación y registro de todos los agentes

implicados en la producción, recogida, transporte, almacenamiento y tratamiento de la leche, lo que permitirá registrar los movimientos de leche que se producen entre ellos.

Tanto el registro de agentes y contenedores como el movimiento de leche se sustentarán e integrarán en la base de datos Letra Q, que se crea al efecto en el Ministerio de Agricultura, ahora Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM). Esta base de datos se conforma como una herramienta para asegurar la trazabilidad en el sector lácteo, será el soporte del Registro general de agentes del sector y contendrá toda la información relativa a los movimientos de leche.

- El Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo, desarrolla la reglamentación comunitaria en materia de higiene alimentaria, Reglamentos 852/2004 y 853/2004, para establecer los controles mínimos obligatorios que deben realizar los operadores económicos vinculados a la producción de la leche cruda de vaca en todas sus etapas, así como para que todos los operadores y laboratorios del sector lácteo actúen de manera homogénea.

Así, se sientan las normas comunes para la toma de muestras y análisis, y se definen las condiciones exigibles a los laboratorios de análisis, con el fin de lograr una mayor transparencia en las relaciones entre los agentes comerciales, y dar una mayor seguridad al consumidor.

A lo largo del proceso de producción de la leche, se realizarán dos tipos de controles de calidad por personal especializado, uno en la propia explotación previo a la carga de la leche en la cisterna de transporte, y otro en el centro lácteo previo a la descarga de la leche de la cisterna de transporte. Estos controles incluyen la toma de muestras de leche cruda de vaca. Todos los datos de las muestras tomadas se transmitirán a la base de datos Letra Q, tanto si superan los controles de calidad como si no, si bien, en este caso se impedirá la comercialización de la leche.

El concepto de trazabilidad permite, de este modo, cambiar los controles del producto dispuesto para el consumo, por controles en origen, de forma que puedan tomarse las acciones correctoras oportunas y prevenir la aparición de productos fuera de norma.

En este Real Decreto se recogen, en su artículo 4, los controles obligatorios en la explotación, entre los que figuran:

- Control de la temperatura del tanque de frío mientras la leche está en agitación (Max 8 °C, si la recogida es diaria, 6 °C, si es cada dos).

- Prueba para determinar la acidez de la leche o una prueba para determinar la estabilidad al alcohol, en caso de que exista sospecha del deterioro microbiológico de la leche.
- Prueba de detección en residuos de antibióticos in situ.  
Tras la realización de las anteriores verificaciones sólo podrá cargarse en la cisterna de transporte la leche que se presente:
- Con olor, color, apariencia normales y sin contaminación macroscópica.
- Con una temperatura superior a 0 °C e igual o inferior a 8 °C o 6°C.
- Almacenada en un tanque con buenas condiciones de limpieza.
- En caso de realizarse las pruebas de acidez o estabilidad, con una acidez inferior a 18 ° Dornic (D) o estable al alcohol, con una gradación nunca inferior a 68°.
- Con la prueba de detección de antibióticos negativa.

Se tomarán muestras en la explotación y se realizarán los siguientes análisis: punto crioscópico, grasa, proteína, extracto seco magro, células somáticas, colonias de gérmenes a 30 °C y presencia de residuos de antibióticos. Los resultados deberán ser comunicados a la *base de datos Letra Q*.

Para la validez de los resultados analíticos de la determinación del punto crioscópico se admitirá un valor o valores medios por área geográfica obtenidos a partir de un histórico contrastable del laboratorio.

Los laboratorios de análisis deberán calcular y comunicar a la base de datos Letra Q las medias mensuales para los siguientes parámetros:

- Grasa, proteína y extracto seco magro, las medias aritméticas.
- Células somáticas, la media geométrica móvil, observada durante un periodo de tres meses con, al menos, una muestra válida al mes.
- Colonias de gérmenes a 30 °C, la media geométrica móvil, observada durante un periodo de dos meses con, al menos, dos muestras válidas al mes.

Los valores máximos umbral son:

- Para las células somáticas: 400.000 por mililitro.
- Para las colonias de gérmenes a 30 °C: 100.000 por mililitro.

Del mismo modo, se establecen, en el artículo 9 de este Real Decreto, los controles obligatorios en el centro lácteo. En este caso, la leche contenida en la cisterna no tendrá una temperatura superior a 10°C.

Con las muestras recogidas se actúa de igual forma a la descrita anteriormente.

- El C.A.E., en su capítulo XV, clasifica las leches según el tratamiento que se aplique a las leches naturales en:

Leches higienizadas.

Leches certificadas.

Leches especiales: concentradas, desnatadas, fermentadas o acidificadas, enriquecidas, adicionadas de aromas y/o estimulantes.

Leches conservadas: esterilizadas, evaporadas, condensadas y en polvo.

Y define la leche certificada como: la procedente de explotaciones ganaderas, en las que los procesos de obtención, envasado y distribución están sometidos a un riguroso control sanitario oficial que garantice la inocuidad y valor nutritivo del producto.

- En España existían normas generales de calidad para la leche pasteurizada, leche esterilizada y leche UHT. El objeto de dichas normas era definir las condiciones y características de la leche pasteurizada, de la leche esterilizada y de la leche UHT, respectivamente, para su comercialización en el territorio nacional. Sin embargo, actualmente, los requisitos que deben reunir las mencionadas leches de consumo tratadas térmicamente, para su comercialización, se encuentran armonizados en el marco de la Unión Europea y las mencionadas normas de calidad no están adaptadas a la normativa existente. Por eso estas normas han sido derogadas por ORDEN PRE/406/2006, de 14 de febrero.
- El Real Decreto 1054/2003, de 1 de agosto, modificado por RD 1472/2008, aprueba la Norma de calidad para determinados tipos de leche conservada parcial o totalmente deshidratada destinados a la alimentación humana. En esta norma se establecen las denominaciones, definiciones y tipos de productos que se detallan a continuación:

### **1.1 Leche parcialmente deshidratada.**

Es el producto líquido, con o sin adición de azúcar, obtenido por eliminación parcial del agua de la leche, de la leche desnatada o parcialmente desnatada o de una mezcla de dichos productos, al que puede habersele añadido nata, leche totalmente deshidratada o ambos productos, sin que la cantidad de leche deshidratada adicionada supere, en el producto final, el 25 % del extracto seco total procedente de la leche.

La leche parcialmente deshidratada podrá ser de dos tipos, leche evaporada y leche condensada.



### **a. Tipos de leche evaporada:**

1. Leche evaporada rica en materia grasa. Leche parcialmente deshidratada que contiene en peso, al menos, un 15 % de materia grasa y no menos de un 26,5 % de extracto seco total procedente de la leche.
2. Leche evaporada. Leche parcialmente deshidratada que contiene en peso, al menos, un 7,5 % de materia grasa y, al menos, un 25 % de extracto seco total procedente de la leche.
3. Leche evaporada parcialmente desnatada. Leche parcialmente deshidratada que contiene en peso más de un 1 % y menos de un 7,5 % de materia grasa, y no menos de un 20 % de extracto seco total procedente de la leche.
4. Leche evaporada semidesnatada. Leche parcialmente deshidratada que contiene en peso entre un 4 y 4,5 % de materia grasa y, al menos, un 24 % de extracto seco total procedente de la leche.
5. Leche evaporada desnatada. Leche parcialmente deshidratada que no contiene en peso más de 1 % de materia grasa ni menos de un 20 % de extracto seco total procedente de la leche.

### **b. Tipos de leche condensada:**

1. Leche condensada. Leche parcialmente deshidratada a la que se ha añadido sacarosa (azúcar semiblanco, azúcar blanco o azúcar blanco refinado) y que contiene en peso, al menos, un 8 % de materia grasa y no menos de un 28 % de extracto seco total procedente de la leche.
2. Leche condensada parcialmente desnatada. Leche parcialmente deshidratada a la que se ha añadido sacarosa (azúcar semiblanco, azúcar blanco o azúcar blanco refinado) y que contiene en peso más de un 1 % y menos de un 8 % de materia grasa, y no menos de un 24 % de extracto seco total procedente de la leche.
3. Leche condensada semidesnatada. Leche parcialmente deshidratada a la que se ha añadido sacarosa (azúcar semiblanco, azúcar blanco o azúcar blanco refinado) y que contiene en peso entre un 4 y un 4,5 % de materia grasa y, al menos, un 28 % de extracto seco total procedente de la leche.
4. Leche condensada desnatada. Leche parcialmente deshidratada a la que se ha añadido sacarosa (azúcar semiblanco, azúcar blanco o azúcar blanco refinado) y que no contiene en peso más de un 1 % de materia grasa ni menos de un 24 % de extracto seco total procedente de la leche.

## 1.2 Leche totalmente deshidratada.

Es el producto sólido obtenido por eliminación del agua de la leche, de la leche desnatada o parcialmente desnatada, de la nata o de una mezcla de dichos productos y cuyo contenido de agua es igual o inferior a un 5 % en peso del producto final.

Tipos de leche totalmente deshidratada:

1. Leche en polvo rica en materia grasa. Leche deshidratada que contiene en peso, al menos, un 42 % de materia grasa.
2. Leche en polvo. Leche deshidratada que contiene en peso, al menos, un 26 % y menos de un 42 % de materia grasa.
3. Leche en polvo parcialmente desnatada. Leche deshidratada con un contenido de materia grasa superior a un 1,5 % e inferior a un 26 % en peso.
4. Leche en polvo semidesnatada. Leche deshidratada con un contenido de materia grasa comprendido entre un 10 y un 16 %.
5. Leche desnatada en polvo. Leche deshidratada que contiene en peso, como máximo, un 1,5 % de materia grasa.

## 5.4 Prácticas admitidas y prohibidas

El Reglamento (CE) nº 1234/2007 dispone, en su Anexo XIII, apartado III.2, que sólo se autorizarán las siguientes modificaciones:

- a) con el fin de respetar los contenidos en materia grasa fijados para la leche de consumo, la modificación del contenido natural en materia grasa de la leche mediante la retirada o la adición de nata o la adición de leche entera, leche semidesnatada o leche desnatada;
- b) el enriquecimiento de la leche con proteínas procedentes de leche, con sales minerales o con vitaminas;
- c) la reducción del contenido de la leche en lactosa mediante su conversión en glucosa y galactosa.

Las modificaciones en la composición de la leche mencionadas en las letras b) y c) únicamente estarán autorizadas si se indican en el envase del producto de forma claramente visible y legible y de manera indeleble. Sin embargo, esta indicación no exime de la obligación del etiquetado sobre propiedades nutritivas establecido por la Directiva 90/496/CEE. Cuando se añadan proteínas, el contenido en proteínas de la leche enriquecida deberá ser superior o igual a 3,8 % (m/m).

Entre los fraudes más corrientes podemos encontrarnos los siguientes.

- 1.- Añadir agua es el fraude más antiguo, pero ahora no se practica porque se detecta fácilmente.

- 2.- Añadir suero de quesería: al fabricar queso, se separa el suero por un lado y, por otro, los componentes sólidos de la leche. Ese suero se puede añadir a la leche para “engordar” su volumen, pero contiene un trozo de proteína muy peculiar que se puede detectar.
- 3.- Añadir permeatos: se hace pasar la leche por una membrana a presión (Ultrafiltración) que retiene las proteínas y deja pasar el agua, la lactosa y los minerales. El resultado es una “agua de leche” que se puede añadir para aumentar el volumen. La mejor forma de detectar este fraude es medir el porcentaje de proteínas de la leche antes de entrar en la fábrica y al salir de ella.

**COMPOSICIÓN DE LA LECHE DESNATADA Y DEL PERNEADO**

%	DESNATADA	PERNEADO		DESNATADA	PERNEADO
Proteína	3.26	0.22	Calcio (g/Kg)	1.22	0.26
E.S.Magro	8.80	5.46	Magnesio (g/Kg)	0.11	0.06
Lactosa	4.82	4.79	Potasio (g/Kg)	1.66	1.41
Cenizas	0.72	0.45	Sodio (g/Kg)	0.44	0.40
Fósforo	0.91	0.31	P. Congelación (° C)	0.513	0.483
			Lactosa/Proteína	1.48	21.8

- 4.- Añadir leche en polvo, que es más barata, diluida en agua: este fraude provoca el aumento de un compuesto llamado furosina. La relación lactulosa/furosina (UHT)  $\geq 2.5$ .

	FUROSINA	LACTULOSA	LACTULOSA/FUROSINA
Leche en polvo	400	50	0.125
Leche UHT	140	420	3.0
UHT 90% + L. Polvo 10 %	166	383	2.3

Por otro lado, debido a la gran importancia que tienen la leche y los productos lácteos en la alimentación humana, debe seguirse el problema de la contaminación de la leche por sustancias tóxicas tales como residuos de medicamentos veterinarios, productos fitosanitarios, micotoxinas, metal pesados o sustancias radioactivas con mucho detenimiento.

Una de las irregularidades es el uso de antibióticos para incrementar la producción, una práctica que puede suponer un riesgo para la salud de los consumidores.

La leche contiene a veces residuos de medicamentos veterinarios y residuos de plaguicidas. Los fármacos juegan cada vez un menor papel, debido a que las industrias lecheras realizan un control sistemático por el potencial peligro que tienen y por el riesgo de multas.

Nos podemos encontrar productos antiparasitarios, sustancias yodadas para prevenir la inflamación de las ubres, compuestos orgánicos como hidrocarburos clorados que se acumulan a lo largo de la cadena alimentaria en el tejido adiposo y pasan a la leche. Así, por ejemplo, en insecticidas, fungicidas y herbicidas son importantes los residuos de hexaclorobenceno (HCB) y los isómeros del hexaclorociclohexano (HCH).

Algunos forrajes presentan micotoxinas aportadas por cacahuets triturados o semillas de algodón que contienen aflatoxina B1.

Los bifenilos policlorados (BPC) se empleaban antiguamente en los transformadores como aceite hidráulico, en pinturas e impregnaciones de la madera y están considerados como un contaminante medioambiental ampliamente extendido. Su importancia viene dada por elevadas concentraciones encontradas en productos animales y leche materna humana. En experimentación animal se han comprobado sus efectos cancerígenos y debilitadores del sistema inmune.

Entre los grupos de sustancias tóxicas también encontramos dibenzodioxinas policloradas (DDPC) y dibenzofuranos policlorados (DFPC), que también pertenecen al grupo de los hidrocarburos clorados.

Se han encontrado tanto en leche humana como en leche de vaca. El contenido en DDPC y DFPC en la leche es menor que los contenidos de los hidrocarburos clorados (HCB, DDT, PCB), que se conocen desde hace más tiempo y son más persistentes.

Debido a que el plomo, el cadmio y el mercurio están ampliamente difundidos en la naturaleza, también la vaca lechera los ingiere con el pasto o el polvo. Aunque la vaca actúa como un filtro y los requisitos establecidos para las instalaciones de ordeño, filtrado y refrigerado de una industria lechera son muy elevados, a pesar de todo ello, puede producirse un aumento la contaminación con metales pesados durante el procesado de la leche. Aún así, la leche y los productos lácteos contribuyen sólo con un 2 a 3% a la ingesta diaria de metales pesados.

Después del accidente nuclear de Chernobil se liberó una mezcla de radionucleidos compuesta por yodo-131, cesio-134, cesio-137 y algo de estroncio-90. Los elementos radioactivos se concentran en la parte acuosa de la leche, muy poca cantidad pasa a la mantequilla, por lo que los nucleidos permanecen en el suero. Así apareció el problema con el suero del queso contaminado en Alemania.

## 5.5. Comentarios a la legislación

Uno de los problemas recurrentes con el que se ha encontrado el control de calidad ha sido la existencia de ayudas directas a la producción, como en el caso del aceite de oliva, o la existencia de cuotas de producción, como en el caso de la leche, lo que ha llevado inevitablemente a la existencia de un mercado negro para defraudar en este tipo de ayudas.

Esto a su vez ha supuesto un escape al control de las administraciones y ha desembocado, inexorablemente, en un descenso de la calidad.

La entrada de España en la Comunidad Económica Europea (CEE), en 1986, supuso la puesta en marcha del sistema de cuotas de producción.

Según este sistema, tan sólo tiene derecho a producir aquel ganadero al que se le haya asignado una cuota por campaña. En teoría, la cantidad de materia prima se adjudica según la viabilidad de la explotación, la calidad de la producción, las inversiones realizadas, etcétera.

España es un país deficitario en leche. La cuota de producción asignada a España no cubre el consumo nacional. Y, sin embargo, se utilizan subproductos para fabricar leche barata.

Al finalizar el ejercicio, se contabiliza la producción y, tras realizar la compensación en ámbito estatal, toda aquella explotación que haya sobrepasado su cuota tendrá que abonar una tasa por la cantidad excedida. Por ello, con el fin de evitar el riesgo de sanción, los ganaderos prefieren vender la producción extra con rebaja a la industria. Estos excedentes son los que esconde el mercado no oficial, del que se benefician tanto productores como empresas. Es decir, algunos ganaderos, renuentes a cumplir con el sistema de cuotas, animados por las industrias, y, en muchos casos apoyados por las propias administraciones, que incluso han abonado las multas por sobreproducción, siguen produciendo más leche producida fuera de cuota.

Todo esto ha llevado a comercializar lo que se conoce como leche comprimida. Es decir, el ganadero factura oficialmente a su cliente una cantidad, cuando en realidad ha entregado una cantidad superior. En estos casos, la industria hace constar en la factura una cantidad a un precio alto, en una transacción que esconde una cantidad superior a un precio inferior al oficial. Por otra parte, existe también la denominada leche negra, aquella fuera de cuota al margen de todo control administrativo, que suele derivarse hacia queserías.

Los representantes de la industria reconocen la existencia de este mercado ilegal, aunque puntualizan que tan sólo se trata de casos marginales y que la demanda interna de leche líquida se satisface con importaciones. Para los ganaderos estas importaciones, que entran como leche concentrada

desnatada, son, en realidad, permeatos o permeados. España es el mayor importador de permeatos de toda la Unión Europea.

El uso de permeados no está prohibido en la legislación comunitaria, aunque sí su adición a la leche líquida. Son productos resultantes de la ultrafiltración en fabricas de productos lácteos y son inocuos aunque de poco valor nutritivo, ya que apenas contienen proteína o grasa. La reglamentación comunitaria exige para la leche de consumo un contenido mínimo proteico del 2,9 % y las únicas manipulaciones permitidas son la extracción de grasa, el desdoblamiento de la lactosa o la adición de minerales y vitaminas. La adición de permeados, para aumentar el volumen de la leche, como la adición de suero, supone un fraude comercial al consumidor.

En la UE se trata de establecer un método de control para la determinación de permeados y lactosueros. Actualmente no hay métodos analíticos directos que permitan detectar la adición de permeados a la leche de consumo. Por lo tanto, los trabajos, tanto en la UE como en España, están encaminados a establecer un método de control indirecto basado en el balance de proteínas de la leche recibida por la industria y la presente en los productos elaborados, mediante un sistema de autocontrol realizado por las industrias y supervisado por la autoridad competente.

La mastitis o la inflamación de la glándula mamaria es la enfermedad más común y costosa del ganado lechero en el mundo. Una infección o un síndrome provocado por factores ambientales o la edad del animal son los causantes de una patología que puede ser visible (mastitis clínica) o difícil de detectar (mastitis subclínica). El modo para descubrirla es saber el número de células somáticas que hay en la leche.

El límite en Europa es de 400.000 células por mililitro. Sobrepassar esta cifra no implica riesgos para el consumidor. Sin embargo, un elevado número de células somáticas puede inhibir el proceso de fermentación, lo que lleva aparejado un descenso del valor añadido, pues no se podría emplear para la producción de derivados. La normativa de la UE recoge este hecho y puntualiza que el precio de la leche se fijará en función de las células somáticas que contenga. En un mercado europeo, donde la competitividad cada vez es mayor, resulta fundamental contar con una producción optimizada.

El test de California, indica el nivel de células somáticas y si hay o no mastitis. Por otro lado, recientemente han aparecido equipos electrónicos basados en la medida de conductividad. Sin embargo, aparte de no tener ninguna relación con las células somáticas, sólo detectan la mastitis clínica, no la subclínica, la más difícil de descubrir y la que ocasiona un mayor número de pérdidas. Así, sería conveniente que la legislación contemplara nuevos parámetros que nos indiquen el nivel de células somáticas y detecten la mastitis subclínica.

Por otra parte, la legislación podría incluir aspectos como fijar controles sobre los límites de duración y temperatura del tratamiento térmico, vigilar la adición de permeados o leche en polvo, inspeccionando las cantidades de proteína a la entrada y salida de fábrica, etc.

También se podría establecer unos controles tanto de la leche cruda como de la leche tratada térmicamente, y contrastar los resultados de los valores obtenidos para la proteína de la leche UHT con los valores medios de la leche cruda utilizada como materia prima.

En el caso de utilización de subproductos lácteos como lactosueros y permeados en industrias de envasado de leche de consumo, se trataría, además, de realizar un control documental en empresas de fabricación de quesos de las posibles salidas con destino a industrias de envasado de leche de consumo. En las envasadoras de leche, se comprobarían las posibles entradas de lactosueros o permeados, mediante control documental y siempre visitando las instalaciones.

Durante el tiempo que pasa desde el ordeño hasta que se somete a tratamiento térmico, la leche tiende a ponerse ácida. Luego, al calentarse, puede llegar a coagularse. Una forma de evitarlo es añadir fosfatos para bajar la acidez, pero si se parte de una leche de calidad y con pocas bacterias, en muchos casos, la adición de fosfatos no es necesaria. Además, se altera la proporción entre el fósforo y el calcio, entorpeciendo la absorción de este último.

El calor convierte a la lactosa en otro compuesto llamado lactulosa.

Cantidades altas de lactulosa delatan un descuido en el proceso de elaboración, por recalentamiento, cuya consecuencia es la pérdida de nutrientes.

También se podría establecer paneles de cata similares a los del aceite de oliva, que son capaces de detectar defectos que alertan, cuando menos, de algún fallo de fabricación.

La diferencia de precio entre unas marcas y otras es llamativa, pero en el caso de la leche, los precios bajos no implican necesariamente una menor calidad sino que son consecuencia de políticas comerciales.

Muchos hipermercados y marcas ajustan los precios todo lo posible para atraer clientes.

Por último, debería prestarse más atención a los preparados lácteos que se venden imitando a la leche.

## 5.6 Etiquetado de la leche

Vamos a comentar un estudio informativo sobre el etiquetado de las leches de consumo tratadas térmicamente, realizado por la Subdirección General de Calidad y Normalización Agroalimentaria en colaboración con las CCAA, en el año 1997. En dicho año aún no se había publicado el RD 1334/1999, de 31 de julio, por lo que se aplicaba la anterior Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, aprobada por RD 212/1992.

Se tomaron las siguientes muestras:

TIPO DE PRODUCTO	Nº DE MUESTRAS	
Leche pasteurizada	9	
Leche UHT	86	
Entera		29
Semidesnatada		27
Desnatada		30
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	

Del análisis del etiquetado de las 95 muestras adquiridas destaca, la indicación en los envases, como etiquetado facultativo, de leyendas que inducen a error al comprador, incumpliendo por tanto los principios generales del etiquetado, establecidos en el artículo 4 del Real Decreto 212/1992.

En cuanto a la información obligatoria del etiquetado cabe resaltar, entre otros aspectos, la utilización de una denominación incorrecta en algunos productos a los que se ha añadido ingredientes que no están permitidos en la norma específica para la leche UHT.

Por otro lado, se observa que en los envases en los que figuran mensajes publicitarios que sugieren que el producto posee determinadas propiedades nutritivas, en todos los casos, dicha información va acompañada de la correspondiente “declaración sobre sus propiedades nutritivas”, sin embargo, en algunas ocasiones ésta no se expresa de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 930/1992.

Vamos a ver cómo se incumple la normativa en cada caso así como el tipo de producto.

1. En relación con la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios:



1.1. Incumplimiento de los principios generales del etiquetado, establecidos el artículo 4 del R.D. 212/1992, al figurar diferentes menciones que, como etiquetado facultativo, figuran en algunos de los envases.

- Leche pasteurizada: el término “leche fresca” aparece en 7 de los envases de las leches pasteurizadas analizadas. Dicho término no está amparado por la correspondiente norma de calidad, ni existe legislación horizontal que lo regule. Y, en 2 de los 9 envases de leche pasteurizada, figura la expresión: “biológicamente viva, natural”. Todas ellas son menciones que inducen a error, bien sobre las características del producto o sugiriendo que el producto posee características particulares, cuando todos los productos similares las poseen.

- Leche UHT: aparecen términos como “pura leche de vaca”, “la mejor...”, “sana y nutritiva”, “más sabor”, “...absolutamente pura como ninguna”, “...de primerísima calidad”, “...mantiene la calidad y frescura de los componentes de la leche”, “sólo leche”, “la mitad de grasa”, “equilibrada”, “ligera”, y distintas propiedades asociadas a las vitaminas y/o minerales añadidos: “recomendada durante la 3ª edad, gestación, lactancia”, etc. Todas estas menciones inducen a error, bien sobre las características del producto o sugiriendo que el producto posee características particulares, cuando todos los productos similares las poseen.

También aparecen menciones que atribuyen al producto propiedades preventivas, terapéuticas o curativas de enfermedades humanas, en algunos de los envases de leche UHT semidesnatada y desnatada, sobre todo cuando éstas llevan adicionados minerales o vitaminas: “recomendada para dietas bajas en calorías y colesterol”, “reduce el riesgo de osteoporosis o descalcificación”.

1.2. Algunas de las indicaciones del etiquetado obligatorio no son correctas:

- La denominación de venta utilizada en algunos envases no es la establecida en las disposiciones reglamentarias:

En 8 envases se utiliza la denominación “leche.. enriquecida”, cuando según la relación de ingredientes se han incorporado como nutrientes, proteínas, lactosa, minerales..., no autorizados en la elaboración de la leche por las normas específicas actualmente vigentes.

- Además, existen 3 productos a los que según la “relación de ingredientes” se han incorporado vitaminas, figurando como denominación de venta “leche UHT.. vitaminada”, en 2 de los envases y “leche UHT desnatada”, sin indicación del enriquecimiento, en el tercero.

En relación con la posibilidad de enriquecimiento de la leche, las disposiciones específicas no autorizan la utilización de ingredientes distintos de la propia “leche”. No obstante, cabe mencionar que en el apartado 4d) del

punto 3.15.06, del Capítulo XV del CAE se definen las “leches enriquecidas”, entre las que se incluyen las “leches vitaminadas”, estableciendo que las mismas “se prepararán a partir de leches higienizadas o esterilizadas, enteras, total o parcialmente desnatadas, mediante el enriquecimiento con una o más vitaminas, debiéndose ajustar en sus características, venta y consumo a lo dispuesto para las leches higienizadas y esterilizadas”.

Por otro lado, se encuentran 3 productos pertenecientes a la misma marca comercial, cuya denominación de venta incluye como tratamiento térmico el término “uperisada” en lugar de “UHT”, como correspondería según lo establecido en las normas específicas aplicables.

- En algunos envases, la relación de ingredientes, en lo que respecta a vitaminas y minerales, no es correcta: en 9 envases, correspondientes, 5 a leche UHT semidesnatada y 4 a leche UHT desnatada, se destaca la presencia de vitaminas y/o minerales esenciales, pero no se indica, de forma porcentual, la cantidad adicionada de dichos ingredientes (artículo 7.4).

2. En relación con la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas: en 11 envases correspondientes a leche UHT, la información sobre vitaminas y sales minerales no se expresa como porcentaje de las cantidades diarias recomendadas (CDR), para 100 ml, suministrando sólo dicho porcentaje para 250 ml.

Al margen del anterior estudio, no es infrecuente observar en la publicidad de algunas leches desnatadas y semidesnatadas frases como “recomendado por la clase médica” o similares, menciones que el capítulo XXVI del C.A.E., “Alimentos enriquecidos y sustancias enriquecedoras”, prohíbe en la publicidad de los alimentos, al presuponer acciones preventivas o curativas y terapéuticas, y aquellas otras que puedan inducir a error en los verdaderos fines del alimento enriquecido.

Por último, se podría indicar en la denominación de venta el tratamiento térmico empleado, por ejemplo si la leche se ha tratado con UHT directo o indirecto. Y podría indicarse cuánto tiempo se puede mantener el envase después de abierto.

Según la legislación actual, no es obligatorio mencionar la procedencia de la leche, pero sería deseable que esto cambie y se introduzca un sistema de control que permita seguir el rastro a los productos lácteos como se hace ahora con la carne (trazabilidad).



## 6. Productos de origen animal. Cárnicos

Un ricachón mentecato  
ahorrador empedernido,  
por comprar jamón barato  
lo compró medio podrido.  
Le produjo indigestión  
y entre botica y galeno  
gastó doble que en jamón  
por no comprar jamón bueno.  
Hoy afirma que fue un loco,  
puesto que economizar  
no es gastar mucho ni poco  
sino saberlo gastar.

### 6.1 Generalidades

En su origen, los productos cárnicos tenían como finalidad conseguir la conservación de la carne. El hombre primitivo aprendió enseguida a salar la carne, ahumarla y desecarla para conservarla durante períodos prolongados. Luego empezó a rellenar los intestinos de los animales con la carne picada dando lugar a los embutidos, que asimismo podían servirle de alimento en períodos en que no fuese posible tener carne fresca.

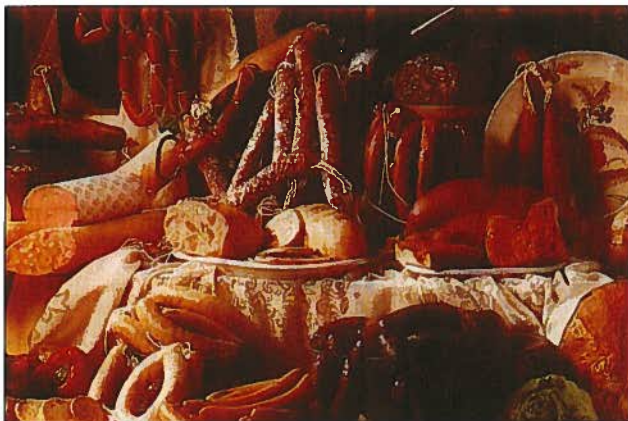
Durante mucho tiempo, los productos de la matanza constituyeron la única fuente de proteínas de origen animal en las familias. Hoy en día, haciendo de la necesidad virtud, se buscan más las características sensoriales de los distintos productos cárnicos que su posible abastecimiento de proteínas en momentos de escasez. En los productos cárnicos actuales la capacidad de conservación ocupa un papel secundario.

La industria moderna ya no se basa únicamente en la experiencia personal del chacinero, sino en la tecnología alimentaria, que además debe mantener un nivel de exigencia de calidad, sanidad y homogeneidad demandado por los consumidores. La elaboración de productos de calidad mantenida exige

la normalización de las materias primas, los ingredientes y los procesos, de forma que se garanticen los resultados finales.

En las industrias cárnicas de transformación se da una enorme variedad de productos posibles, que se deriva de la elevada complejidad de los factores que pueden intervenir y de las posibles combinaciones.

Los productos cárnicos los podemos clasificar en función de muchos criterios. Por una parte, se distingue entre los que están formados por órganos o paquetes musculares completos, como pueden ser el lomo y el jamón, y los que se componen de carne troceada, picada o reducida a una pasta fina, ya sea sola o mezclada con otros ingredientes (chorizo, salchichas, paté...).



También hay diferencias según el tratamiento recibido por la carne.

Los productos frescos suelen estar hechos con carne salada y especiada o con carne adobada con especias, aceite o vinagre, que le dan sabor y prolongan su conservación, sin que intervenga el calor en su tratamiento; pueden ser enteros, como el lomo de cerdo adobado, o picados, como las salchichas frescas.

Los productos crudos curados parten de la carne fresca y no se tratan con calor sino que se dejan secar y “madurar” en cámaras de temperatura y humedad controladas. Pueden ser piezas enteras saladas, como el jamón serrano, o adobadas, como el lomo embuchado. También pueden presentarse en forma de embutidos, mezclas de carne picada, grasa, sal, especias y otros ingredientes que se embuchan en un trozo de tripa natural o artificial (chorizo, salchichón...).

Los productos cocidos se fabrican con ayuda del calor. En el caso del jamón york o el lacón, se trata de piezas enteras tratadas con salmuera y cocidas en moldes durante unas 10 horas, a 70° C. También hay carnes picadas o pastas de carne como las salchichas de Frankfurt, fiambres como la mortadela o los chicharrones, morcillas, callos...

## 6.2 Proceso productivo

La materia prima de estas industrias es la carne, constituida fundamentalmente por el tejido muscular de los animales sanos y en la que se integran cantidades más o menos importantes de tejido graso y tejido conjuntivo. Asimismo se consideran materias primas las vísceras comestibles y la sangre en ciertos tipos de productos cárnicos (morcillas), además de otros productos que no son de origen animal.

La carne ofrece considerables variaciones en su calidad intrínseca, al tiempo que presenta diferencias de calidad debidas a la distinta naturaleza de los diversos músculos que forman la canal. Los diversos tratamientos tecnológicos pueden afectar a la aptitud de la carne para ser utilizada en la elaboración de productos cárnicos.

La calidad intrínseca de la carne incluye sus propiedades bioquímicas y su calidad microbiológica. Los parámetros que usualmente suelen controlarse a este respecto son el valor del pH y la capacidad de retención de agua, así como la intensidad de la coloración. Todos estos parámetros a su vez vienen condicionados por una serie compleja de factores como la raza, edad, peso al sacrificio y tratamiento previo y posterior a la matanza.

Por su parte, la calidad microbiológica se refiere al nivel de la contaminación microbiana, dependiente de la higiene en la manipulación.

Otros factores a tener en cuenta son la diversidad intermuscular de las canales y la conservación de la carne desde el momento de su obtención hasta su uso. Tanto el proceso como la duración de la conservación pueden afectar sensiblemente a la calidad de la carne.

La carne congelada sufre cambios irreversibles en las proteínas que la hacen inadecuada para los productos cárnicos crudos en general, aunque la congelación de los jamones previa a su salazón puede ser beneficiosa.

Además de la carne, las vísceras, la grasa o la sangre, los ingredientes que entran a formar parte de los productos cárnicos, son la sal, aditivos como los nitritos y nitratos, especias, azúcares, diversos rellenos y otros aditivos.

La acción de la sal es la de impartir sabor, aunque inicialmente se utilizase como conservador. Además, la sal interactúa con las proteínas cárnicas y condiciona en gran medida la textura de los productos cárnicos.

Los nitritos, que pueden agregarse en forma de nitratos cuando se cuenta con un tiempo de procesado suficiente para que tenga lugar su conversión a nitritos, se emplean para favorecer el desarrollo del color, la mejora del sabor y del aroma y, sobre todo, para asegurar la sanidad del producto, al inhibir la acción bacteriana. Sin embargo, los nitritos pueden plantear riesgos sanita-

rios por formación de nitrosaminas, por lo que la concentración de nitrito y nitrato en los productos cárnicos está limitada por la legislación.

Las especias empleadas contienen sustancias aromáticas e incluyen una gran variedad de productos, obtenidos a partir de las semillas, flores, frutos, hojas, tallos y raíces de determinadas plantas. La forma tradicional de empleo de las especias, como vegetales enteros o molidos, se está sustituyendo en la actualidad por el empleo de extractos y oleorresinas, que ofrecen la ventaja de mantener una calidad uniforme, éste es el caso de las oleorresinas del pimentón.

En los productos cárnicos se incorporan azúcares como la sacarosa, la lactosa, la glucosa, dextrinas o hidrolizados de almidón. Se emplean para conseguir una mejor apreciación sensorial. Además los azúcares favorecen el crecimiento de los microorganismos responsables de la fermentación, lo que contribuye a la estabilidad de los productos cárnicos.

Los agentes derivados lácteos o derivados de la soja y los rellenos, que pueden rebajar los costes de elaboración, mejoran algunas características como la resistencia al corte, la consistencia y la compacidad, e incluso el aspecto.

Otros aditivos empleados son los polifosfatos, que tienen un efecto positivo sobre el color, textura, al tiempo que mejoran los rendimientos y actúan como antioxidantes.

Vamos a citar a continuación algunos de los procesos de elaboración de productos cárnicos, entendiendo que con pequeñas variaciones de materias primas o del propio proceso se pueden obtener infinidad de productos.

## DIAGRAMA DE FLUJO. Embutidos



### 6.2.1 Proceso de elaboración del jamón cocido

El proceso sigue las fases de deshuesado, aplicación y distribución de salmuera, colocación en moldes, cocción y envasado final.

El deshuesado puede ser anterior o posterior a la aplicación de la salmuera.

La salmuera se introduce en la pieza por inyección con agujas múltiples, que penetran a distintas profundidades en la pieza. En la calidad del producto final van a influir la cantidad de salmuera inyectada y su concentración, pues uno de los parámetros de calidad exigibles en el producto final va a ser el contenido en humedad.

La distribución de la salmuera ha de ser uniforme. Se puede conseguir por reposo de las piezas, o de manera acelerada, mediante masaje y movimiento forzado.



Las piezas se introducen en los moldes, que tienen que tener el tamaño apropiado para que el jamón no se disgregue al colocarlo bajo presión, de forma que se eliminen los huecos, para conseguir una masa compacta.

La cocción se puede realizar bien en cámara de vapor o por inmersión en baño de agua. En la cocción es muy difícil el control de las temperaturas, por lo que el procedimiento más utilizado es la cocción en baño de agua, entre 70° C y 80° C durante un período que varía según el tamaño de la pieza, alrededor de 1 hora por Kg de peso. La temperatura final que se obtiene en el centro del producto es crítica para determinar su calidad, oscila entre 63° C y 72° C. La firmeza del producto es mayor con temperaturas superiores. Seguidamente se procede al enfriamiento con agua, manteniendo los jamones aún en sus moldes para garantizar que el producto mantenga una adecuada conformación. El enfriamiento se prolonga hasta conseguir que toda la pieza esté alrededor de 0° C.

Una vez frío, el jamón se extrae del molde y se procede a su envasado, normalmente al vacío, previa inmersión en un baño de gelatina.

### 6.2.2 Proceso de elaboración del jamón serrano

El proceso de elaboración del jamón comprende las fases de preparación y recortado, salazón, post-salado, desecación y acabado. El concepto de “jamón serrano” es más restrictivo que el de jamón y viene determinado por la Especialidad Tradicional Garantizada (ETG) “jamón serrano”, de conformidad con la publicación de la solicitud de registro (98/C 371/03) con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) 509/2006, de 20 de marzo de 2006, sobre las especialidades tradicionales garantizadas de los productos agrícolas y alimenticios.

Una Especialidad Tradicional Garantizada es un producto agrícola o alimenticio tradicional que se beneficia del reconocimiento de sus características específicas mediante su registro por parte de la Comunidad.

Para la elaboración de jamón serrano se exigen jamones con un peso mínimo de 9,5 Kg en sangre, para los presentados con pata. Y un espesor de grasa de 0,8 cm como mínimo.

La preparación del jamón consiste en someterlo a un proceso de presión con el fin de eliminar en todo lo posible los restos de sangre del interior de los vasos sanguíneos del pernil, ya que la sangre contribuye a la posibilidad de putrefacciones y decoloraciones en el procesado. En la elaboración de jamón serrano se exige una temperatura interior no superior a 3° C. El recortado se realiza normalmente por pautas tradicionales, que van a determinar la imagen externa del jamón, y que tienen una influencia decisiva en la calidad final

del producto, ya que la intensidad de la salazón y de la desecación posteriores van a depender de la superficie magra del jamón que quede expuesta.

La salazón se realiza por frotamiento con sal de la superficie y apilado, siempre recubriendo la pieza de sal, o por inmersión en salmuera concentrada. Tiene como finalidad la incorporación de la sal común y de los agentes de salado en la masa muscular, favoreciendo la deshidratación y conservación de las piezas. La duración del período de salazón determina la intensidad de captación de sal, normalmente por un periodo comprendido entre 0,65 y 2 días por Kg de peso del jamón, y con una Tª entre 0° C y 4° C y una HR entre 75 y 95 %.

A continuación los jamones se lavan y cepillan para eliminar el residuo de sal en superficie.

Los jamones se pasan a una cámara, a temperaturas inferiores a 12° C, entre 0° C y 6° C para jamón serrano, en la que deben permanecer durante el tiempo suficiente para que la sal penetre hasta el interior del jamón, de forma que no se desarrollen los esporos de clostridios, que puede contener el jamón en su interior, y que va a depender del tamaño de los jamones y de su engarzamamiento. Esta fase es conocida como reposo o post-salado, y debe ser de una duración mínima de 40 días en el caso del jamón serrano.

Con posterioridad los jamones se trasladan al secadero, o bien se dejan en las mismas cámaras dotadas de sistemas de control de temperatura y humedad relativa. En este caso la temperatura de la cámara va a variar paulatinamente, y se mantiene la humedad relativa entre el 60 y el 80% para que la pérdida de peso siga una evolución establecida. Si la HR es inferior, las pérdidas de peso son muy rápidas al principio y se provoca la formación de una corteza dura que dificulta el normal proceso de pérdida de peso desde el interior del jamón. Si la HR es mayor no se consigue una adecuada desecación. En esta etapa se producen una serie compleja de modificaciones en los componentes químicos del jamón que se conocen en conjunto como "maduración" y que son las responsables del aroma y sabor característicos de este producto. En esta etapa tiene una gran influencia el desarrollo de la flora fúngica superficial que produce gran parte de sustancias aromáticas. La última etapa de la maduración es el acabado o "estufaje". El jamón se somete a temperaturas medias, en torno a 30 °C, durante un período más o menos variable, pero no superior a un mes. Hay una fusión parcial de la grasa del jamón y una difusión de los aromas al interior. Esta fase de secado-maduración, para el jamón serrano, ha de tener un mínimo de 110 días y la temperatura se irá elevando gradualmente desde 6° C hasta 34° C como máximo.



*Secadero de Jamones*

La última fase de elaboración se conoce como envejecimiento o afinamiento. Continúan los procesos bioquímicos iniciados en las fases anteriores. Los jamones permanecerán en esta fase el tiempo necesario para completar un mínimo de 210 días, en el caso del jamón serrano, desde su introducción en la sal, para alcanzar una merma mínima del 33%, en relación con el peso en sangre.

El jamón serrano presentará un contenido acuoso máximo sobre el producto desengrasado del 57%, y un gradiente de humedad entre el exterior del interior del jamón del 12 % como máximo. El contenido en sal no sobrepasará el 15 %.

### **6.2.3 Proceso de elaboración de las salchichas tipo Frankfurt**

Este proceso comprende el picado de carnes, homogeneización, relleno, cocción y envasado final.

Antes deben programarse las cantidades e ingredientes a emplear, de forma que se mantengan en el producto final una serie de características. Supone la utilización de las materias primas en las cantidades precisas para obtener un producto de composición regular. La operación de picado en estos productos es una operación preliminar a la homogeneización. El picado fino facilita la extracción de las proteínas en la etapa siguiente.

La homogeneización se inicia poniendo en la picadora la carne magra con los agentes del curado, sal y nitrito. Se añade hielo para conseguir una concentración salina en la fase acuosa próxima al 6%, con lo que se asegura una máxima extracción de las proteínas contráctiles. Se inicia el triturado de la

masa y se mantiene hasta que la temperatura se eleva a 5-6 °C. Entonces se añade el resto de los ingredientes y se continúa el proceso de mezcla hasta que la temperatura de la masa es de 16-17 °C.

Una vez preparada la masa, se transfiere a una llenadora para ser introducida en las tripas de celulosa o de colágeno. Previamente al relleno hay que eliminar el aire atrapado, lo que se consigue metiendo la masa a vacío. Con ello se obtiene una mayor uniformidad y una apariencia más compacta, con una mejor textura.

Las máquinas modernas realizan simultáneamente el relleno y el atado en las longitudes más apropiadas.

Las salchichas así elaboradas se pasan a cocción, que se realiza en hornos, en los que simultáneamente cabe proceder al ahumado. Las condiciones de calentamiento pueden variar considerablemente. La temperatura máxima a conseguir en el interior de las salchichas es de unos 70° C. Es crítica la humedad relativa del horno de cocción, ya que si es demasiado elevada hay riesgo de separación de la grasa, fenómeno conocido como “ruptura de la emulsión”. Las condiciones de cocción deben estudiarse experimentalmente hasta determinar las que dan la calidad deseada. Al final de la cocción, las salchichas se enfrían con agua fría pulverizada, hasta una temperatura de alrededor de 30 °C y entonces se pasan a cámaras frigoríficas para completar su enfriamiento con aire, para conseguir una superficie seca.

Las salchichas tipo Frankfurt se pelan antes del envasado final. Como el tratamiento térmico que han sufrido estos productos es reducido, tienen que conservarse refrigerados para evitar el desarrollo de esporos sobrevivientes a la cocción.

## 6.2.4 Proceso de elaboración del chorizo

El proceso de elaboración de chorizo implica la selección y picado de las materias primas, la mezcla de los ingredientes, su fermentación y finalmente el secado.

Es muy importante conseguir que los cortes sean nítidos, sobre todo en la grasa, pues de otra forma se produce el “embarrado” de la pasta, que afecta a los procesos posteriores de desecación. Para ello lo mejor es picar las materias primas a bajas temperaturas, pues tienen una mayor consistencia.

El mezclado tiene que asegurar una distribución uniforme de los ingredientes, sin amasar en exceso ya que también en este caso puede producirse el “embarrado”. Conviene eliminar el aire atrapado en la masa, lo que se hace mediante la aplicación de vacío. Ingredientes esenciales son el ajo y el pimentón, además de la sal. Entre sus propiedades destacan los aromas y coloración que aportan y su acción como conservadores. El pimentón de La

Vera (Cáceres) es especialmente valorado. La masa obtenida experimenta una fermentación por acción de microorganismos lácticos estimulados por la presencia de azúcares que se incluyen en las fórmulas de los embutidos curados crudos. Uno de los efectos de la fermentación es la reducción del valor del pH en la masa, lo que, unido a la presencia de la sal y de los agentes del curado (en especial el nitrito), hace que se consigan unas condiciones biológicas selectivas para grupos microbianos cuya actividad es beneficiosa, produciendo cambios favorables en el período posterior de desecación. La presencia de los microorganismos deseables se puede asegurar con el empleo de cultivos iniciadores, ya que es la única forma de asegurar una calidad. La fermentación "natural" depende de la presencia fortuita de los microorganismos deseables, cuyo crecimiento se estimula manteniendo la masa a una temperatura alrededor de los 20 °C, durante un período de 2 a 7 días.

Simultáneamente se produce el curado o transformación deseable de los pigmentos cárnicos, que se combinan con el pimentón para dar lugar la coloración típica de este tipo de productos.

El relleno o embutido se realiza en diversos tipos de tripas, siendo muy apreciadas las tripas naturales ya que ofrecen una imagen de calidad tradicional. Las tripas artificiales ofrecen una mayor uniformidad en los productos. Hay que evitar la presencia de burbujas de aire atrapadas en la masa, por lo que se perforan las tripas, punzándolas con agujas. La forma de las elaboraciones es muy variada: vela, herradura, rosario, sarta, etc.

La etapa de desecación es la más crítica en la obtención de un producto aceptable. Si la humedad relativa del aire del secadero es excesivamente baja se produce el defecto conocido como "endurecimiento superficial", que dificulta la desecación. Si la humedad relativa del secadero es demasiado elevada hay un excesivo desarrollo de la flora microbiana que crece sobre la superficie de los embutidos.

Esta flora, fundamentalmente mohos y levaduras, tiene un efecto positivo sobre el aroma, cuando su desarrollo es moderado. Aunque las condiciones idóneas de desecación se establecen por experimentación, lo más común es una humedad relativa del 70-75%, con una temperatura de 10-12 °C. La duración del período de desecación afecta considerablemente a la calidad final y debe controlarse. Lo fundamental es que cuando el chorizo salga al mercado no sobrepase el contenido máximo de humedad admitido por la norma de calidad, del 40-45 % según la categoría comercial.

## 6.3 Normativa legal. Definiciones. Características de calidad

La normativa de productos cárnicos es extensa y prolija, y comprende aspectos tan variados como la definición de carne, que se encuentra en las normas sobre etiquetado, o las disposiciones sobre aditivos, que no vamos a tratar. Aquí sólo vamos a citar las más importantes normas de calidad españolas que, aunque antiguas, aún siguen en vigor. Debe tenerse en cuenta que muchas han sido modificadas.

- Orden de 7 de febrero de 1980 (BOE de 21 de marzo). Norma de calidad para los productos cárnicos embutidos crudos-curados en el mercado interior.
- Orden de 5 de noviembre de 1981 (BOE de 9 de noviembre). Norma genérica de Calidad para productos cárnicos tratados por el calor.
- Orden de 5 de noviembre de 1981 (BOE de 9 de noviembre). Norma de Calidad para el lomo adobado de cerdo.
- Orden de 5 de noviembre de 1981 (BOE de 9 de noviembre). Norma de Calidad para los fiambres de lomo.
- Orden de 5 de noviembre de 1981 (BOE de 11 de noviembre). Normas genéricas de calidad para los productos cárnicos crudos adobados.
- Orden de 29 de junio de 1983 (BOE de 5 de julio). Normas de Calidad para el jamón cocido y fiambre de jamón, paleta cocida, fiambre de paleta y magro de cerdo cocido y fiambre de magro de cerdo.
- Orden de 29 de octubre de 1986 (BOE de 7 de noviembre). Por la que se aprueba la Norma de Calidad para el tocino salado y la panceta curada, destinados al mercado interior.
- Real Decreto 1469/2007, de 2 de noviembre, (BOE de 3 de noviembre). Por el que se aprueba la norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibéricos.

En la norma general de etiquetado, aprobada por R.D. 1334/1999, de 31 de julio, se define carne como: Los músculos del esqueleto (no se incluyen aquí el corazón, la lengua, los músculos de la cabeza distintos de los maseteros, del carpo, del tarso y de la cola) de las especies de mamíferos y de aves reconocidas como aptas para el consumo humano con los tejidos naturalmente incluidos o adheridos a ellos, en los que los contenidos totales de materia grasa y de tejido conjuntivo no superen los valores que figuran a continuación y cuando la carne constituya un ingrediente de otro producto alimenticio.

ESPECIES	MATERIA GRASA (%)	TEJIDO CONJUNTIVO (%)
Mamíferos (excepto conejos y cerdos) y mezclas de especies con predominio de mamíferos	25	25
Cerdos	30	25
Aves y conejos	15	10

A continuación vamos a detallar las características más importantes de las normas de calidad de los productos cárnicos. No se van a contemplar los apartados relativos a aditivos, contaminantes o higiene, por ser ajenos a la inspección de calidad agroalimentaria ya que son aspectos controlados por las autoridades sanitarias.

### 6.3.1 Norma de calidad para el chorizo.

Esta norma incluye también los chorizos blancos. El producto embutido en ciego de cerdo podrá denominarse morcón. Sólo se podrá comercializar morcón en categoría extra.

#### Definición del producto.

Se entiende por chorizo la mezcla de carnes picadas o troceadas de cerdo o de cerdo y vacuno y tocino y/o grasa de cerdo, adicionada de sal, pimentón y otras especias, condimentos y aditivos autorizados, amasada y embutida en tripas naturales o artificiales, en su caso, que ha sufrido un proceso de maduración-deseccación, con o sin ahumado, que se caracteriza por su coloración roja (con excepción de los denominados chorizos blancos) y por su olor y sabor característicos.

#### Factores esenciales de composición y calidad.

Los chorizos tendrán una consistencia firme y compacta al tacto; serán de forma cilíndrica, más o menos regular, pudiendo tener diversas presentaciones (vela, sarta, ristra, etc.), de longitud variable, generalmente de aspecto rugoso en el exterior y bien adherida la tripa a la masa.

El corte se presentará homogéneo, liso y bien ligado, sin coloraciones anormales y con una diferenciación neta entre fragmentos de carne y tocino o grasa. Presentará el olor y sabor característicos que le proporcionan, fundamentalmente, las especias y condimentos, junto al proceso de curado.

Cuando el producto definido anteriormente tenga un calibre igual o superior a 40 milímetros sólo podrá denominarse chorizo; cuando sea menor a 40,

y mayor o igual a 22, se podrá llamar indistintamente, chorizo o longaniza, y si es menor de 22 milímetros, se denominará obligatoriamente longaniza.

Los ingredientes que caracterizan el producto denominado chorizo son carne de cerdo, de vacuno en su caso, tocino y grasa de cerdo.

En su elaboración son también ingredientes importantes los condimentos, entre los que destacan, fundamentalmente, la sal, especias (pimentón, pimienta y/o sus oleoresinas, ajo, pimienta blanca o negra, orégano, nuez moscada, etc.), proteínas distintas de las de la carne (excluidas las texturizadas), la leche en polvo y los hidratos de carbono.

### Clasificación.

A efectos de una adecuada clasificación de los chorizos en diversas categorías de calidad, se tendrá en cuenta su composición analítica, distinguiéndose las siguientes especificaciones:

DETERMINACIONES	CATEGORÍAS			
	EXTRA %	PRIMERA %	SEGUNDA %	TERCERA %
Humedad máxima	45,0	45,0	45,0	40,0
Proteínas cárnicas (mín.) (1)	30,0	26,0	24,0	20,0
Otras proteínas (máx.)	1,0	1,0	2,0	3,0
Grasas (máx.) (1)	57,0	60,0	65,0	70,0
Hidroxiprolina (máx.) (1)	0,6	0,7	0,8	0,9
Hidratos de carbono totales, expresados en glucosa (máx.) (1)	8,0	9,0	9,0	9,0
Hidratos de carbono insolubles en agua, expresados en glucosa (máx.) (1)	1,5	2,0	2,0	2,0

(1) Sobre sustancia seca.

En la categoría extra las tripas serán naturales de animales de abasto o de material biológico procedente de animales de abasto.

El extra se elaborará con aquellos ingredientes, en especial carne y tocino, que destaquen por sus buenas aptitudes chacineras y que junto con un esmerado proceso de fabricación proporcionen al producto una clara diferenciación organoléptica con respecto a las restantes categorías.



### 6.3.2 Norma de calidad para el chorizo de Pamplona

#### Definición del producto.

Se entiende por "Chorizo de Pamplona" la mezcla de carnes de cerdo o de cerdo y vacuno, picadas o troceadas y tocino finamente picado, en pequeños granos perfectamente definidos, de diámetro medio de tres milímetros  $\pm 0,5$ , adicionada de sal, pimentón y otras especias, condimentos y aditivos autorizados, amasada y embutida en tripas naturales o artificiales, que ha sufrido un proceso de maduración/desecación, con ahumado, en forma de vela más o menos regular con calibre mínimo de 40 milímetros de diámetro en producto curado, cuyo aspecto externo será ligeramente granulado y la presentación al corte ofrecerá el tocino en forma de grano de arroz de color rojizo y diferenciación neta entre carnes y tocino, de olor y sabor característicos.

#### Clasificación.

A efectos de una adecuada clasificación en diversas categorías de calidad, se tendrá en cuenta su composición analítica, distinguiéndose las siguientes especificaciones:

DETERMINACIONES	CATEGORÍAS	
	EXTRA %	PRIMERA %
Humedad máxima	35,0	30,0
Proteínas cárnicas (mín.) (1).	25,0	20,0
Otras proteínas (máx.) (1)	1,0	1,0
Grasa (máx.) (1)	65,0	70,0
Hidroxiprolina (máx.) (1)	0,7	0,8
Hidratos de carbono totales, expresados en glucosa (máx.) (1)	8,0	9,0
Hidratos de carbono insolubles en agua, expresados en glucosa (máx.) (1)	1,5	2,0

(1) Expresado sobre sustancia seca

En la categoría extra, las tripas serán naturales de animales de abasto o de material biológico procedente de animales de abasto. No obstante, en diámetros superiores a 60 milímetros, podrá utilizarse tripa procedente de otros materiales biológicos.

### 6.3.3 Norma de calidad para la chistorra

#### Definición del producto.

Se entiende por chistorra la mezcla de carnes picadas o troceadas de cerdo o de cerdo y vacuno y tocino y/o grasa de cerdo, adicionada de sal, pimentón y ajo y aditivos autorizados, amasada y embutida en tripas naturales o artificiales que ha sufrido un corto proceso de maduración-desección, con o sin ahumado, de calibre máximo de 25 mili metros en producto curado, que se caracteriza por su coloración roja y por su olor y sabor característicos.

#### Clasificación.

A efectos de una adecuada clasificación en diversas categorías de calidad, se tendrá en cuenta su composición analítica, distinguiéndose las siguientes especificaciones:

DETERMINACIONES	CATEGORÍAS	
	EXTRA %	PRIMERA %
Humedad máxima	35,0	30,0
Proteínas cárnicas (mín.) (1)	13,0	14,0
Otras Proteínas (máx.) (1)	1,0	2,0
Grasa (máx.) (1)	72,0	80,0
Hidroxiprolina (máx.) (1)	0,7	0,9
Hidratos de carbono totales, expresados en glucosa (máx.) (1)	9,0	9,0
Hidratos de carbono insolubles en agua, expresados en glucosa(máx.) (1)	2,0	2,0

(1) Sobre sustancia seca.

### 6.3.4 Norma de calidad para el chorizo de cerdo ibérico

#### Definición del producto.

Se entiende por chorizo de cerdo ibérico la mezcla de carnes picadas o troceadas y tocino y/o grasa, procedentes todos ellos exclusivamente de cerdo ibérico, adicionada de sal, pimentón y otras especias, condimentos y aditivos autorizados, amasada y embutida en tripas naturales o artificiales en su caso, que ha sufrido un proceso de maduración-desección, con o sin ahumado, que se caracteriza por su coloración roja y por su olor y sabor característicos.

### Características generales.

Los chorizos tendrán una consistencia firme y compacta al tacto, serán de forma cilíndrica, más o menos regular, pudiendo tener diversas presentaciones (vela, sarta, ristra, etc.), de longitudes variables, generalmente de aspecto rugoso en el exterior y bien adherida la tripa a la masa. El corte se presentará homogéneo, liso y bien ligado, sin coloraciones anormales y con una diferenciación neta entre fragmentos de carne y tocino o grasa; los fragmentos de carne ofrecerán infiltración grasa característica. Asimismo presentarán el olor y sabor característicos que les proporcionan, fundamentalmente, las especias y condimentos, junto al proceso de curado.

### Ingredientes.

Los ingredientes que caracterizan el chorizo de cerdo ibérico son: la carne, tocino y grasa de cerdo ibérico.

### Clasificación.

DETERMINACIONES	CATEGORÍAS	
	EXTRA %	PRIMERA %
Humedad máxima	40,0	35,0
Proteínas cárnicas (mín.) (1)	22,0	17,0
Otras proteínas (máx.) (1)	1,0	1,0
Grasa (máx.) (1)	65,0	75,0
Hidroxiprolina (máx.) (1)	0,7	0,8
Hidratos de carbono totales, expresados en glucosa (máx.) (1)	8,0	9,0
Hidratos de carbono insolubles en agua, expresados en glucosa (máx.) (1)	1,5	2,0

(1) Expresado sobre sustancia seca.

Debido a las características específicas de las materias primas que intervienen en la fabricación de este producto, los Organismos competentes podrán inspeccionar la naturaleza de aquellos en los puntos de elaboración.

## 6.3.5 Norma de calidad para el salchichón

### Definición del producto.

Se entiende por salchichón la mezcla de carnes picadas de cerdo, vacuno, o de cerdo y vacuno y tocino y/o grasa de cerdo, adicionada de sal, especias y aditivos, amasada y embutida en tripas naturales o artificiales, en

su caso, que ha sufrido un proceso de maduración y desecación que le asegura una buena estabilidad, así como un olor y sabor característicos.

Factores esenciales de composición y calidad.

### **Características generales**

Los salchichones tendrán una consistencia firme y compacta al tacto, serán de forma cilíndrica, más o menos regular, pudiendo tener diversas presentaciones (vela, sarta, ristra, etc.), de longitudes variables, generalmente de aspecto rugoso en el exterior y bien adherida la tripa a la masa. El corte se presentará homogéneo, liso y bien ligado, sin coloraciones anormales y con una diferenciación neta entre fragmentos de carne y tocino o grasa. Presentarán el olor y sabor característicos que les proporcionan, fundamentalmente, las especias y condimentos, junto al proceso de curado.

Cuando el calibre sea inferior a 40 milímetros se podrá denominar fuet, longaniza imperial, salchichón, salchichonada, longaniza de Aragón, de acuerdo con las diferentes denominaciones regionales que éstos presentan.

El calibre mínimo será de 20 milímetros de diámetro.

### **Ingredientes.**

Los ingredientes que caracterizan el producto denominado salchichón son carne de cerdo, de vacuno, en su caso, tocino y grasa de cerdo.

En su elaboración son también ingredientes importantes los condimentos, entre los que destacan, fundamentalmente, la sal, especias (ajo, pimienta blanca o negra, orégano, nuez moscada, etc.), proteínas distintas de las de la carne, como pueden ser los caseinatos y/o proteínas vegetales (excluidas las texturizadas), la leche en polvo y los hidratos de carbono.

### **Clasificación.**

A efectos de una adecuada clasificación de los salchichones en diversas categorías de calidad, se tendrá en cuenta su composición analítica, distinguiéndose las siguientes especificaciones:

DETERMINACIONES	CATEGORÍAS			
	EXTRA %	PRIMERA %	SEGUNDA %	TERCERA %
Humedad máxima	40,0	40,0	40,0	35,0
Proteínas cárnicas (mín.) (1)	30,0	26,0	24,0	18,0
Otras proteínas (máx.) (1)	1,5	3,0	4,0	5,0
Grasas (máx.) (1)	57,0	62,0	65,0	70,0
Hidroxiprolina (máx.) (1)	0,6	0,7	0,8	0,9
Hidratos de carbono totales, expresados en glucosa (máx.) (1)	9,0	11,0	12,5	14,0
Hidratos de carbono insolubles en agua, expresados en glucosa (máx.) (1)	2,0	2,5	3,0	3,0

(1) Expresado sobre extracto seco.

En la categoría extra las tripas serán naturales de animales de abasto o de material biológico procedentes de animales de abasto.

### 6.3.6 Norma de calidad para el salami

#### Definición del producto.

Se entiende por "salami" la mezcla de carnes, de cerdo, de vacuno o de cerdo y vacuno, tocino y/o grasa de cerdo, finamente picada, salpicado de manchitas rojas y blancas, éstas inferiores a tres milímetros, embutida, curada y ahumada, en forma de vela, más o menos regular, u ovalada, cuyo aspecto externo será más o menos liso y presentación al corte ofrecerá diferenciación neta entre carnes y tocino, de olor y sabor característicos.

#### Clasificación.

A efectos de una adecuada clasificación de los salamis en diversas categorías de calidad, se tendrá en cuenta su composición analítica, distinguiéndose las siguientes especificaciones:

DETERMINACIONES	CATEGORÍAS	
	EXTRA %	PRIMERA %
Humedad máxima	35,0	30,0
Proteínas cárnicas (mín.) (1)	22,0	20,0
Otras proteínas (máx.) (1)	1,5	3,0
Grasa (máx.) (1)	68,0	72,0
Hidroxi prolina (máx.) (1)	0,7	0,85
Hidratos de carbono totales, expresados en glucosa (máx.) (1)	9,0	11,0
Hidratos de carbono insolubles en agua, expresados en glucosa (Máx.) (1)	2,0	2,5

(1) Expresado sobre extracto seco.

En ambas categorías las tripas serán naturales de animales de abasto o de material biológico.

### 6.3.7 Norma de calidad para el lomo embuchado

#### Definición del producto.

Lomo embuchado es el producto elaborado con el músculo íleo-espinal del cerdo (prácticamente libre de grasa externa), aponeurosis y tendones, salado, adobado y embutido en tripas naturales o artificiales permeables y que ha sufrido un proceso de maduración apropiado.

#### Descripción del proceso de fabricación.

A título de orientación y sin carácter limitativo, la fabricación del lomo embuchado seguirá las siguientes fases: limpieza de grasa externa de los músculos íleo-espinales; salazón (húmeda y/o seca) y adobado; embuchado en tripas naturales o artificiales permeables; atado o grapado; maduración y desecación (proceso de curación); etiquetado y envuelta y envasado en su caso.

### Factores esenciales de composición y calidad.

#### Características generales.

El lomo tendrá consistencia firme y compacta al tacto; de forma cilíndrica, más o menos regular o ligeramente aplanada; de calibre superior a 40 milímetros y longitud variable. En el aspecto exterior, la tripa estará siempre adaptada al producto en toda su superficie, pudiendo estar recubierta de la flora externa común a este tipo de producto. Su aspecto al corte será ho-

mogéneo, liso, color sonrosado a rojo, sin coloraciones anormales. La masa muscular será un todo continuo, sin trozos de músculos unidos. Su olor y sabor serán característicos.

### **Ingredientes.**

El ingrediente que caracteriza el producto denominado lomo embuchado es el músculo íleo-espinal del cerdo, en una sola pieza. En su elaboración son también ingredientes importantes, la sal; el pimentón y/o su oleoresina; ajo, pimienta blanca y/o negra, orégano; nuez moscada y otras especias.

### **Humedad.**

La humedad máxima admitida será de 55 por 100.

### **Clasificación.**

Para el lomo embuchado no se establecen distintas categorías de calidad. Solamente podrá mencionarse su procedencia de cerdo ibérico, cuando así ocurra. No se admite nada más que la categoría extra, y las tripas serán naturales de animales de abasto o de material biológico procedente de animales de abasto.

## **6.3.8 Norma de calidad para los productos cárnicos tratados por el calor**

### **Definición del producto.**

Se denomina “productos cárnicos tratados por el calor” a todo producto preparado esencialmente con carnes y/o despojos comestibles de una o varias de las especies animales de abasto, aves y caza autorizadas, que se han sometido en su fabricación a la acción del calor, alcanzando en su punto crítico una temperatura suficiente para lograr la coagulación total o parcial de sus proteínas cárnicas y, opcionalmente, a ahumado y/o maduración.

## **Factores esenciales de composición y calidad.**

### **Características organolépticas.**

**Consistencia:** Variable, según la buena práctica de fabricación de cada producto específico.

**Forma:** Variable, según la buena práctica de fabricación de cada producto específico.

**Color, olor, sabor y aspecto:** Variable, según la buena práctica de fabricación de cada producto específico. Los componentes podrán aparecer en trozos de tamaño variable. La masa se presentará hasta el consumo: embuti-

da, envasada o moldeada y debidamente protegida del exterior por materias autorizadas.

### **Ingredientes.**

Estos productos estarán constituidos por uno o varios de los siguientes ingredientes:

### **Materias primas.**

- Carnes de una o varias de las especies de abasto, aves y caza autorizadas.
- Despojos comestibles de las especies de abasto, aves y caza autorizadas, excepto los pulmones/ de cerdo que hayan pasado por cuba de escalda
- Sangre y/o sus componentes.
- Grasas y aceites comestibles.
- Harinas, almidones y féculas de origen vegetal, en proporción conjunta igual o inferior al 10 por 100 del producto acabado, expresado analíticamente en almidón.
- Proteínas lácteas y proteínas de origen vegetal, excepto texturizadas, en proporción conjunta igual o inferior al 3 por 100 del producto acabado.
- Hidratos de carbono solubles en agua, en proporción conjunta igual o inferior al 5 por 100 del producto acabado expresado analíticamente en glucosa.
- Otros productos alimenticios y alimentarios autorizados.
- En productos en los que las materias primas caracterizadoras sean alimentos ricos en componentes señalados en los puntos 5.2.1.5., 5.2.1.6. y 5.2.1.7., podrán sobrepasarse los límites analíticos fijados en dichos puntos. En este último caso el nombre de estos alimentos caracterizadores figurará como calificativo del nombre del producto en la etiqueta, así como el porcentaje en que intervengan.

### **Condimentos y especias.**

Vinos y licores.

### **Clasificación.**

#### **Primer grupo:**

Lo integran los productos preparados con piezas de carne identificables correspondientes al despiece normal de carnicería (jamón, contra, babilla, etc.).



La denominación para estos productos será: El nombre de la pieza seguida de la palabra “cocido”, y en caso necesario se pondrá el nombre de la especie a que corresponda la pieza.

Cuando a estos productos se les adicionen féculas o proteínas extrañas, la denominación será “fiambre de ....”.

### **Segundo grupo:**

Lo integran los productos preparados con trozos de carne no identificables.

La denominación de los productos de este grupo será “magro de cerdo” o “carne de vacuno”.

Cuando a estos productos se les adicionen féculas o proteínas extrañas, la denominación será “fiambre de ....”.

### **Tercer grupo:**

Lo integran los productos preparados con piezas esencialmente grasas, como las pancetas y otras partes comestibles.

### **Cuarto grupo:**

Lo integran los productos cárnicos tratados por el calor y picados, fabricados con carne y grasa, embutidos en tripa natural o artificial, pudiendo ser quitada la tripa después de la cocción y con calibre máximo de 45 milímetros de diámetro.

La denominación de estos productos será “salchicha cocida”, pudiendo llevar a continuación el tipo de salchicha.

### **Quinto grupo:**

Está integrado por aquellos productos cárnicos fabricados con carne o carne y grasa picados o troceados.

En este grupo se engloban las mortadelas, lunch, chopped, rouladas, patés de carne, etc.

### **Sexto grupo:**

Lo integran los embutidos crudos curados que se someten a cocción.

La denominación de estos productos será el nombre que corresponda al embutido crudo curado seguido de la palabra “cocido”.

### **Séptimo grupo:**

Lo integran los productos cárnicos fabricados con hígado como ingrediente caracterizador, picado más o menos finamente.

En este grupo se engloban las pastas de hígado, patés, y la denominación de estos productos será “pasta” o “paté de hígado” seguido del nombre de la especie animal de que procede.

**Octavo grupo:**

Lo integran los productos cárnicos tratados por el calor, fabricados con sangre como ingrediente caracterizador, procedente de animales de abasto.

A este grupo corresponden las morcillas, butifarras, etc.

**Noveno grupo:**

Lo integran los productos cárnicos tratados por el calor, fabricados con vísceras, patas, morros, caretas y otras partes comestibles como ingredientes caracterizadores, procedentes de animales de abasto.

A este grupo corresponden los callos, cabeza de jabalí, entre otros productos.

Atendiendo a los diferentes factores de calidad, estos productos se clasifican con arreglo a las siguientes categorías comerciales: Extra, primera, segunda y tercera, según se fija en las normas específicas.

### **6.3.9 Norma de calidad para productos cárnicos crudos adobados**

**Definición del producto.**

Se entiende por producto cárnico crudo adobado, el elaborado con piezas cárnicas enteras o trozos, identificables según la clasificación comercial oficial de carnicería, o por trozos de carne que no reúnan dichos requisitos de identificación, pertenecientes a las especies de abasto, aves y caza autorizados. Dicho producto será sometido a la acción de la sal, especias y condimentos que le confieran un aspecto y sabor característico, recubierto o no de pimentón y posteriormente protegido por un envoltivo autorizado.

Estos productos no podrán haber sufrido tratamiento por calor que haga coagular total o parcialmente las proteínas.

#### **Factores esenciales de composición y calidad.**

**Características organolépticas.**

- a) Consistencia: Firme y compacta al tacto.
- b) Forma: Características de la pieza cárnica, de los trozos o del envoltivo que los contenga.

- c) Peso y dimensiones: Variables.
- d) Aspecto del corte: Variable según producto.
- e) Olor y sabor: En función de los condimentos y especias utilizados y de la especie animal de que procedan.

### **Ingredientes.**

#### **Materias primas.**

Piezas cárnicas enteras o trozos de piezas identificables según la clasificación comercial oficial de carnicería, o trozos de carne que no reúnan dichos requisitos de identificación, pertenecientes a las especies de abasto, aves y caza autorizadas.

#### **Condimentos y especias.**

- Sal.
- Condimentos naturales y/o sus extractos.
- Azúcares y miel.

#### **Clasificación.**

Al objeto de clasificación se consideran:

- a) Piezas enteras o trozos identificables según su clasificación comercial en carnicería y se denominarán con el apelativo de la pieza, seguido de la palabra “adobado” y el nombre de la especie animal de que procedan.
- b) Trozos de carne no identificables, que se denominarán “magro” o “carne” en su caso, seguidos de la palabra “adobado” y del nombre de la especie animal de la que procedan.

Atendiendo a los diferentes factores de calidad, estos productos se clasificarán con arreglo a las siguientes categorías: extra, primera, segunda y tercera.

### **6.3.10 Norma de calidad específica para jamón cocido y fiambre de jamón**

#### **Descripción.**

El producto se preparará con las piezas de carne identificables, correspondientes al despiece total o parcial de los miembros posteriores de cerdos aptos para el consumo, separados de la semicanal en un punto no anterior al extremo del hueso de la cadera, excluyéndose la carne triturada o picada. En

los jamones presentados enteros podrán quitarse o no los huesos, cartílagos, tendones, ligamentos sueltos, piel y grasa. En las demás presentaciones deberán quitarse los huesos, cartílagos, tendones y ligamentos sueltos.

El tratamiento térmico deberá ser suficiente para lograr la coagulación de las proteínas cárnicas, y su envasado asegurará que el producto se mantenga inalterado en condiciones normales de almacenamiento y conservación.

Cumpliendo las especificaciones de esta norma el producto, durante el proceso de fabricación, podrá someterse a la acción de salmueras, ahumarse, hornearse, tratarse con especias, recubrirlo con gelificantes o envasarlo con líquidos de gobierno, etc.

### **Factores esenciales de composición y calidad.**

#### **Caracteres organolépticos.**

- Consistencia.- firme y compacta al tacto.
- Forma.- la característica de la pieza cárnica, total o parcial, o del envoltivo que los contenga.
- Masa y dimensiones.- variables.
- Aspecto externo.- la superficie exterior debe ser consistente, lisa, regular, sin grietas ni hundimientos ostensibles, pudiendo ir recubierta por una capa de gelificantes u otras materias primas autorizadas.
- Aspecto del corte.- el producto debe ser susceptible de cortarse en lonchas y que éstas presenten color sonrosado fundamentalmente, solidez y ligazón suficientes. Debe carecer de grasa añadida y gelificantes ostensibles en su interior.
- Olor y sabor.- en función de los condimentos y especias utilizadas.

#### **Ingredientes:**

##### **Materias primas esenciales.**

- Piezas de carne correspondientes al despiece total o parcial de los miembros posteriores del ganado porcino, separados como máximo del resto del costado de la semicanal en un punto no anterior al extremo del hueso de la cadera, excluyéndose expresamente las carnes trituradas o picadas.

##### **Materias primas complementarias o facultativas.**

- Sal, que cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente.
- Gelatina.

- Especias, aderezos, condimentos y demás ingredientes permitidos.
- Sustancias aromáticas autorizadas por el Ministerio de Sanidad y Consumo, que puedan transmitir a los productos objeto de esta norma alguna característica organoléptica.
- Azúcares y miel, en proporción máxima conjunta, igual o inferior a los tantos por ciento, expresados analíticamente en glucosa, según las categorías comerciales.
- En el caso de fiambre de jamón; fécula.
- Agua potable, que cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente.

### Clasificación, categorización y denominación comercial.

**Clasificación.-** los productos objeto de esta norma se clasifican entre los del primer grupo de la norma genérica de productos cárnicos tratados por el calor.

**Categorización comercial.-** la categorización comercial de los productos objeto de esta norma responderá a los siguientes parámetros analíticos:

**Jamón cocido:** categoría extra. "Jamón cocido extra".

- Relación humedad / proteína: 4,13.
- Azúcares totales expresados en glucosa: máximo 1,5 por 100.
- Proteínas añadidas: ausencia.
- Agar-agar, alginatos y carragenatos: máximo 0,2 por 100. Reacción almidón negativa.
- Fosfatos totales: máximo 7.500 ppm.

**Jamón cocido:** categoría primera. "jamón cocido I".

- Relación humedad / proteína 4,68.
- Azúcares totales expresados en glucosa: máximo, 2 por 100.
- Proteínas añadidas: ausencia.
- Agar-agar, alginatos y carragenatos: máximo 0,5 por 100. Reacción almidón negativa.
- Fosfatos totales: máximo, 7.500 ppm.

**Fiambre de jamón:** categoría segunda. "fiambre de jamón II".

- Proteína cárnica sobre producto total: mínimo 14 por 100.
- En caso de existir proteína añadida el tanto por ciento mínimo de proteína total sobre producto total será el 15 por 100.
- Proteínas añadidas: máximo 1 por 100.
- Azúcares totales expresados en glucosa: máximo 3 por 100.
- Almidón: máximo 2,5 por 100 sobre producto total.

- Agar-agar, alginatos y carragenatos: tanto por ciento máximo: según la lista positiva de aditivos.
- Fosfatos totales: máximo 7.500 ppm.

**Denominación comercial** - todos los jamones tratados por el calor utilizarán en su Etiquetado las denominaciones de “jamón cocido” o “fiambre de jamón”.

En envases cuyo contenido sea inferior a un kilogramo el producto no podrá contener más de un 8 por 100 de grasa.

Dada la importancia que tiene en estos productos la incorporación o no de fosfato, se reserva la posibilidad de incorporar una frase con tal información de tamaño menor al de la denominación comercial, tan sólo para la categoría “extra” siempre y cuando no existan en dichos productos más de 4.500 ppm de fosfatos expresados en anhídrido fosfórico.

### **6.3.11 Norma de calidad específica para la paleta cocida y fiambre de paleta**

#### **Descripción.**

El producto se preparará con las piezas de carne identificables, correspondientes al despiece total o parcial de los miembros delanteros de cerdos aptos para el consumo, excluyéndose la carne triturada o picada. En las paletas presentadas enteras podrán quitarse, o no, los huesos, cartílagos, tendones, ligamentos sueltos, piel y grasa. En las demás presentaciones deberán quitarse los huesos, cartílagos, tendones y ligamentos sueltos.

El tratamiento térmico deberá ser suficiente para lograr la coagulación de las proteínas cárnicas y su envasado asegurará que el producto se mantenga inalterado en condiciones normales de almacenamiento y conservación.

Cumpliendo las especificaciones de esta norma el producto durante el proceso de fabricación podrá someterse a la acción de salmueras, ahumarse, tratarse con especias, recubrirlo con gelificantes o envasarlo con líquidos de gobierno, etc.

#### **Factores esenciales de composición y calidad.**

##### **Caracteres organolépticos.**

- Consistencia: firme y compacta al tacto.
- Forma: la característica de la pieza cárnica, total o parcial o del envoltente que los contenga.
- Masa y dimensiones: variables.

- Aspecto externo: la superficie exterior debe ser consistente, lisa, regular, sin grietas ni hundimientos ostensibles, pudiendo ir recubierta por una capa de gelificantes u otras materias primas autorizadas.
- Aspecto del corte: el producto debe ser susceptible de cortarse en lonchas y que éstas presenten color sonrosado fundamentalmente, solidez y ligazón suficientes. Debe carecer de grasa añadida y gelificantes ostensibles en su interior.
- Olor y sabor: en función de los condimentos y especias utilizados.

### **Ingredientes.**

- Materias primas esenciales.
- Piezas de carne correspondientes al despiece total o parcial de los miembros delanteros del ganado porcino apto para el consumo, excluyéndose expresamente las carnes trituradas o picadas.

### **Materias primas complementarias y facultativas.**

- Sal, que cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente.
- Gelatina.
- Especias, aderezos, condimentos y demás ingredientes permitidos.
- Sustancias aromáticas autorizadas por el Ministerio de Sanidad y Consumo que puedan transmitir a los productos objeto de esta norma algunas características organolépticas.
- Azúcares y miel, en proporción máxima conjunta, igual o inferior a los tantos por ciento, expresados analíticamente en glucosa según las categorías comerciales.
- En el caso de fiambres de paleta, fécula.
- Agua potable, que cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente.

### **Clasificación, categorización y denominación comercial.**

- **Clasificación:** los productos objeto de esta norma se clasifican entre los del primer grupo de la norma genérica de productos cárnicos tratados por el calor.
- **Categorización comercial:** la categorización comercial de los productos objeto de esta norma responderá a los siguientes parámetros analíticos:

Paleta cocida: categoría extra. "paleta cocida extra".

- Relación humedad / proteína: 4,35.
- Azúcares totales expresados en glucosa: máximo 1,5 por 100.

- Proteínas añadidas: ausencia.
- Agar-agar, alginatos y carragenatos: máximo 0,2 por 100. Reacción almidón negativa.
- Fosfatos totales: 7.500 ppm.

Paleta cocida: categoría primera. "paleta cocida I".

- Relación humedad / proteína: 5,00.
  - Azúcares totales expresados en glucosa: máximo 2 por 100.
  - Proteínas añadidas: ausencia.
  - Agar-agar, alginatos y carragenatos: tanto por ciento máximo 0,5.
- Reacción almidón negativa.
- Fosfatos totales: 7.500 ppm.

Fiambre de paleta: categoría segunda. "fiambre de paleta II".

- Proteína cárnica sobre producto total: mínimo 13 por 100. En caso de existir proteína añadida el tanto por ciento mínimo de proteína total será el 14 por 100.
- Proteínas añadidas: máximo 1 por 100.
- Azúcares totales expresados en glucosa: máximo 3 por 100.
- Almidón: máximo 5 por 100 sobre producto total.
- Agar-agar, alginatos y carragenatos, tanto por ciento: según lista positiva de aditivos.
- Fosfatos totales: máximo 7.500 ppm.

Denominación comercial. Todas las paletas tratadas por el calor utilizarán en su etiquetado las denominaciones de "paleta cocida" o "fiambre de paleta".

En envases cuyo contenido sea inferior a un kilogramo el producto no podrá contener más de 8 por 100 de grasa.

Dada la importancia que tiene en estos productos la incorporación o no de fosfato, se reserva la posibilidad de incorporar una frase con tal información de tamaño menor al de la denominación comercial, tan sólo para la categoría "extra" siempre y cuando no existan en dichos productos más de 4.500 ppm de fosfatos expresados en anhídrido fosfórico.



### **6.3.12 Norma de calidad específica para el magro de cerdo cocido y fiambre de magro de cerdo**

#### **Descripción.**

El producto se preparará con trozos de carne magra de cerdo, procedentes de animales domésticos de la especie porcina, desprovista de cartílagos y prácticamente de tendones y ligamentos, salmuerizada, opcionalmente ahumada, sometida a maduración, envasada y tratada térmicamente para lograr la coagulación de las proteínas cárnicas de forma que se asegure que el producto mantendrá sus características en condiciones adecuadas durante los procesos de almacenamiento y comercialización.

#### **Factores esenciales de composición y calidad.**

##### **Caracteres organolépticos.**

- Consistencia.- firme y compacta al tacto.
- Forma.- la característica del molde o envase utilizado en el proceso de fabricación.
- Masa y dimensiones.- variables.
- Aspecto externo.- la superficie exterior debe ser consistente, pudiendo ir recubierta de una capa de gelificantes u otras materias primas autorizadas.
- Aspecto del corte.- el producto debe ser susceptible de cortarse en lonchas y que éstas presenten color sonrosado fundamentalmente. Debe carecer de grasa añadida.
- Olor y sabor.- en función de los condimentos y especias utilizadas.

#### **Ingredientes.**

##### **Materias primas esenciales.**

- Carne magra de cerdo.

##### **Materias primas complementarias y facultativas.**

- Sal, que cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente.
- Gelatina.
- Especias, aderezos, condimentos y demás ingredientes permitidos.
- Azúcares y miel, en proporción máxima conjunta igual o inferior a los tantos por ciento, expresados analíticamente en glucosa según las categorías comerciales.
- En el caso de fiambre de magro de cerdo: fécula.
- Agua potable, que cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente.

### **Clasificación, categorización y denominación comercial.**

Clasificación.- los productos objeto de esta norma se clasifican entre los del segundo grupo de la norma genérica de productos cárnicos tratados por el calor.

Categorización comercial.- la categorización comercial de los productos objeto de esta norma responderá a los siguientes parámetros analíticos:

Magro de cerdo cocido: categoría extra. "magro de cerdo cocido extra".

- Relación humedad / proteína: 4,35, en caso de productos elaborados con cerdo ibérico, 4,15.
- Azúcares totales expresados en glucosa: máximo 1,5 por 100.
- Proteínas añadidas: ausencia.
- Agar-agar, alginatos, carragenatos: máximo, 0,2 por 100. Reacción almidón negativa.
- Fosfatos totales: 7.500 ppm.
- Grasa máxima: 14 por 100. Si está elaborado con cerdo ibérico, 15,5 por 100.
- Hidroxiprolina: como máximo 0,45 por 100 en el caso de no separar la gelatina y 0,25 por 100 en el caso de efectuar el análisis habiendo separado la gelatina.

Fiambre de magro de cerdo: categoría tercera. "fiambre de magro de cerdo III".

- Proteína cárnica sobre producto total mínimo, 10,5 por 100. En caso de existir proteína añadida, el tanto por ciento mínimo de proteína total será del 12,5 por 100.
- Proteínas añadidas: máximo, 2 por 100.
- Azúcares totales expresados en glucosa: máximo, 3 por 100.
- Almidón: 8 por 100 máximo sobre producto total.
- Agar-agar, alginatos y carragenatos, tanto por ciento máximo, según lista positiva de aditivos.
- Fosfatos totales: máximo, 7.500 ppm.
- Grasa: 10 por 100 máximo sobre producto total.
- Hidroxiprolina: máximo, 0,25 por 100.

Denominación comercial.- de acuerdo con la categorización comercial, anteriormente definida, todos los productos que por su composición o caracteres organolépticos tuvieran semejanza con los descritos en la presente norma, deberán utilizar en su etiquetado la denominación de "magro de cerdo cocido" y "fiambre de magro de cerdo", sin que puedan excluirse en la denominación del producto y siendo absolutamente obligatoria su inclusión en el etiquetado.

Dada la importancia que tiene en estos productos la incorporación o no de fosfato, se reserva la posibilidad de incorporar una frase con tal información de tamaño menor al de la denominación comercial, tan sólo para la categoría “extra” siempre y cuando no existan en dichos productos más de 4.500 ppm de fosfatos expresados en anhídrido fosfórico.

### 6.3.13 Norma de calidad para el lomo adobado de cerdo

#### Definición del producto

Es el producto elaborado con la pieza del paquete muscular que tiene como base el músculo “longissimus dorsi” del cerdo, o con un solo trozo de dicha pieza, libre de tendones, sometido a la acción de la sal, adicionada o no de especias y condimentos que le confieran un aspecto y sabor característico, siendo posteriormente protegido por un envoltorio autorizado.

#### Factores esenciales de composición y calidad

##### Características organolépticas.

- Consistencia: Firme y compacta al tacto.
- Forma: Cilíndrica, más o menos regular o ligeramente aplanada.
- Calibre y longitud: Variables.
- Aspecto del corte: Homogéneo, liso, color sonrosado, sin coloraciones anormales. La masa muscular será un todo continuo, sin trozos de músculos unidos.
- Olor y sabor: Característicos de las especias, condimentos, aromas y saborizantes naturales autorizados.

#### Ingredientes.

##### Materias primas:

Paquete muscular que tiene como base el músculo “longissimus dorsi” del cerdo en una sola pieza.

##### Condimentos y especias:

- Sal.
- Condimentos naturales y/o sus extractos.
- Especias naturales y/o sus extractos.
- Azúcares y miel.

**Relación humedad/proteína: La máxima autorizada será de cuatro.**

#### Clasificación

Este producto se considera calidad extra.

### 6.3.14 Norma de calidad para el tocino salado

#### Definición del producto

Se entiende por tocino salado el producto cárnico constituido por el tejido subcutáneo graso y graso entreverado, con o sin piel, obtenido en el despiece de la canal de cerdo, sometido a salazón seca y opcionalmente a condimentación.

Descripción del proceso de elaboración.

Una vez obtenido el tocino se somete a salazón seca y opcionalmente a condimentación.

#### Clasificación

Según su procedencia anatómica, el tocino salado se denominará:

- Tocino de lomo, salado: Procede del tocino obtenido de la región dorso-lumbar.
- Tocino de panceta, salado: Procede del tocino entreverado obtenido de las regiones costal y ventral.
- Tocino de papada, salado: Procede del tocino obtenido de la región del cuello y músculos inferiores del mismo.
- Hoja de tocino, salada: Procede del tocino obtenido de las regiones dorso-lumbar, costal y ventral en una sola pieza.

#### Factores de composición y calidad.

##### Características organolépticas.

- Consistencia: Variable.
- Forma: En función de la procedencia anatómica.
- Espesor: Variable.
- Color: Blanco, blanco rosáceo o blanco amarillento.
- Olor y sabor: Característicos.

#### Ingredientes:

##### Materia prima esencial: Tocino.

Materias primas complementarias que cumplan con la legislación vigente:

- Sal.
- Pimentón y especias en el caso de presentarse condimentado.

### 6.3.15 Norma de calidad para la panceta curada

#### Definición del producto

Se entiende por panceta curada el producto cárnico esencialmente graso, obtenido de las regiones torácicas y abdominales del cerdo, integrado por la piel o no, el tejido graso entreverado y el tejido muscular, que ha sufrido un proceso de salado y maduración y opcionalmente ahumado.

El producto podrá presentarse con las partes de las costillas y restos cartilagosos correspondientes.

#### Descripción del proceso de fabricación

Una vez obtenida la panceta en el despiece se refrigera y se somete a salazón seca o húmeda, pudiéndose elaborar las siguientes clases:

- Panceta sencilla, cuando posteriormente se procede al secado y curado, y opcionalmente al ahumado.
- Panceta doble, si se elabora partiendo de dos pancetas previamente saladas que se unen por prensado, estando en contacto sus partes magras hasta formar una sola pieza, la cual es sometida al secado y curado. Opcionalmente puede ahumarse y/o recubrirse con gelatina.
- Panceta enrollada, si se elabora partiendo de una o más pancetas previamente saladas que se enrollan sobre sí mismas se atan o se embuchan en una tripa. La pieza así obtenida se somete al secado, curado, y opcionalmente al ahumado.

#### Factores esenciales de composición y calidad

##### Características organolépticas

- Consistencia: Firme y compacta.
- Forma, espesor y longitud: Variables.
- Color, olor y sabor: Característicos.

#### Ingredientes:

Materia prima esencial: Panceta.

Materias primas complementarias que cumplan con la legislación vigente:

- Sal, siendo el contenido máximo de sal en el producto terminado inferior al 4 por 100.
- Pimentón.
- Especias.

### 6.3.16 Norma de calidad para los fiambres de lomo

#### Definición del producto

El fiambre de lomo es el producto elaborado con el paquete muscular o parte del paquete muscular que tiene como base el músculo “longissimus dorsi” del cerdo en una sola pieza, libre de tendones, salado, adobado o no, con o sin pimentón, y sometido a un tratamiento térmico, terminado mediante el empleo de envoltente autorizados y etiquetados.

#### Factores esenciales de composición y calidad

##### Características organolépticas.

- Consistencia: Firme y compacta al tacto.
- Forma: Cilíndrica, más o menos regular, en función del envoltente.
- Calibre y longitud: Variables.
- Aspecto del corte: Homogéneo, liso, color sonrosado, sin coloraciones anormales. La masa muscular será un todo continuo, sin trozos de músculos unidos.
- Olor y sabor: Característico de las especias, condimentos, aromas y saborizantes autorizados.

#### Ingredientes.

##### Materias primas:

Paquete muscular o parte del paquete muscular que tiene como base el músculo “longissimus dorsi” del cerdo en una sola pieza.

##### Condimentos y especias:

- Sal.
- Condimentos naturales y/o sus extractos.
- Especias naturales y/o sus extractos.
- Azúcares y miel.

**Relación humedad/proteína:** La máxima autorizada será de 4,60.

A efectos de lo dispuesto en la norma genérica de productos cárnicos tratados por el calor, los fiambres de lomo están incluidos en la categoría segunda.

### 6.3.17 Norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibéricos.

Esta norma ha sufrido varias modificaciones en los últimos años, hasta quedar ajustada a lo establecido en el R.D. 1469/2007, de 2 de noviembre.

Resaltamos a continuación algunos de los aspectos contemplados en el R.D., significando la importancia dada por el mismo a la designación racial, al tipo de alimentación y al sistema de certificación que debe seguirse en todas las fases de producción para garantizar, mediante la comprobación de la trazabilidad, las menciones que han de figurar obligatoriamente en el etiquetado de estos productos.

(...) Artículo 3. Denominación de venta.

1. La denominación de venta de los productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco y de los productos elaborados regulados por el real decreto se compone obligatoriamente de tres designaciones, que deben concordar en género y figurar por el orden que se indica a continuación:
  - a) Designación del tipo de producto:
    - 1º. Para productos elaborados: Jamón, paleta, caña de lomo o lomo embuchado o lomo.
    - 2º. Para los productos obtenidos del despiece de la canal comercializados en fresco: La designación de la pieza procedente del despiece de la canal, de acuerdo con las denominaciones de mercado, así como sus distintas preparaciones y presentaciones comerciales, en su caso.
  - b) Designación racial, "Ibérico puro" o "Ibérico", en su caso:
    - 1º. Ibérico puro: Cuando el producto o la pieza se obtenga de cerdos cuyos progenitores, la madre y el padre, sean reproductores Ibéricos puros, según los requisitos exigidos en el artículo 4.2 del real decreto.
    - 2º. Ibérico: Cuando el producto no se acoja a denominación ibérico puro, según se define en el apartado anterior, y se obtenga a partir de cerdos procedentes del cruce de porcinos reproductores:
      - a. Hembra: Reproductora "Ibérica" pura o "Ibérica", según los requisitos exigidos en los puntos 2 y 3 del artículo 4, respectivamente.
      - b. Macho: Reproductor según los requisitos exigidos en los puntos 2, 3 y 4 del artículo 4.
  - c) Designación del tipo de alimentación, de acuerdo con los sistemas que se establecen en el artículo 5.
    - 1º. De bellota o terminado en montanera.
    - 2º. De recebo o terminado en recebo.
    - 3º. De cebo de campo.
    - 4º. De cebo.

(...) Artículo 5. Alimentación.

1. Considerando la alimentación suministrada al animal en el periodo inmediatamente anterior al sacrificio se distinguen las siguientes designaciones en relación con el tipo de alimentación:

a) De bellota o terminado en montanera:

Podrá ser empleada para aquellos productos elaborados o productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco obtenidos a partir de animales que se destinan al sacrificio inmediatamente después del aprovechamiento exclusivo de bellotas, hierba y demás recursos naturales de la dehesa, sin posibilidad de administración de alimentación suplementaria, siempre y cuando el citado aprovechamiento se haya realizado bajo las siguientes condiciones mínimas:

1º. El peso medio de entrada en montanera de cada lote, estará comprendido entre 92 y 115 kilos.

2º. Las fechas de entrada en montanera serán desde el 1 de octubre hasta el 15 de diciembre de cada año.

3º. La reposición en montanera será como mínimo de 46 kilos durante una estancia mínima en la dehesa de 60 días.

4º. El periodo de sacrificio estará comprendido entre el 15 de diciembre y el 15 de abril de cada campaña.

5º. La edad mínima al sacrificio será de 14 meses.

6º. El peso mínimo al sacrificio será de 117 kg como peso medio de las canales del lote y de 108 kg como peso mínimo individual por cada canal.

7º. La montanera se llevará a cabo en una dehesa definida con arreglo a lo dispuesto en el artículo 2 del real decreto, ubicada en los municipios establecidos por las comunidades autónomas que se relacionan en el anexo III, y en cuyo registro en el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrarias, en adelante SIGPAC, figure declarada como tal de acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 6.

8º. La carga ganadera total de la dehesa en ningún caso será mayor de 2 cerdos en montanera por hectárea.

Los órganos competentes de las comunidades autónomas, de acuerdo con un programa de evaluación de cada montanera al inicio de cada campaña, podrán reducir la carga a autorizar en el marco de sus respectivos ámbitos territoriales basándose, al menos, en criterios agronómicos, medioambientales y orográficos.

b) De recebo o terminado en recebo:

Podrá ser empleada para aquellos productos elaborados o productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco



obtenidos a partir de animales que después de reponer un mínimo de peso en montanera su cebo es completado mediante el aporte de piensos, constituidos fundamentalmente de cereales y leguminosas, hasta el momento de su sacrificio y que al menos reúna las siguientes características:

- 1º. El peso medio de entrada en montanera de cada lote, estará comprendido entre 92 y 115 kilos.
- 2º. Las fechas de entrada en montanera serán desde el 1 de octubre hasta el 15 de enero de cada campaña.
- 3º. La reposición en montanera será como mínimo de 29 kilos. Los animales deberán permanecer en la dehesa una estancia mínima de 60 días.
- 4º. El periodo de sacrificio estará comprendido entre el 15 de diciembre y el 15 de mayo de cada campaña.
- 5º. La edad mínima al sacrificio será de 14 meses.
- 6º. El peso mínimo al sacrificio será de 117 kg como peso medio de las canales del lote y de 108 kg como peso mínimo individual por cada canal.
- 7º. La montanera se llevará a cabo en una dehesa definida con arreglo a lo dispuesto en el artículo 2 del real decreto, ubicada en los municipios establecidos por las comunidades autónomas que se relacionan en el anexo III, y en cuyo registro en SIGPAC figure declarada como tal de acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 6.
- 8º. Durante la etapa de montanera, la carga ganadera total de la dehesa en ningún caso será mayor de 2 cerdos en montanera por hectárea. Los órganos competentes de las comunidades autónomas, de acuerdo con un programa de evaluación de cada montanera al inicio de cada campaña, podrán reducir la carga a autorizar en el marco de sus respectivos ámbitos territoriales basándose, al menos, en criterios agronómicos, medioambientales y orográficos.

### c) De cebo de campo:

Podrá ser empleada para aquellos productos elaborados o productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco obtenidos a partir de animales cuya alimentación se basa en piensos constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas y que completan su alimentación mediante una estancia mínima en campo, previa a su sacrificio, de 60 días, durante la cual también recibirán una alimentación a base de pienso. Estos animales deben reunir, al menos, las características siguientes:

- 1º. La edad mínima al sacrificio será de 12 meses.
- 2º. El peso medio de entrada en la fase de cebo en campo, para cada lote, estará comprendido entre 92 y 115 kilos.

3º. El peso mínimo al sacrificio será 117 kg como peso medio de las canales del lote y de 108 kg como peso mínimo individual por cada canal.

4º. La fase final de cebo se realizará en campo, entendiéndose como tal al recinto cerrado no cementado en el que se ceban los cerdos y que, al menos, reúne las características siguientes:

- a. Los comederos deberán estar separados de los bebederos una distancia superior a 100 metros.
- b. La densidad máxima será de 15 cerdos por hectárea.

d) De cebo:

Podrá ser empleada para aquellos productos elaborados o productos procedentes del despiece de la canal que se comercializan en fresco obtenidos a partir de animales cuya alimentación hasta alcanzar el peso de sacrificio se basa en piensos constituidos fundamentalmente por cereales y leguminosas y que, al menos, reúne las características siguientes:

- 1º. La edad mínima al sacrificio será de 10 meses.
- 2º. El peso mínimo al sacrificio será de 117 kg como peso medio de las canales del lote y de 108 kg como peso mínimo individual por cada canal.

(...) Artículo 9. Elaboración del jamón, paleta y caña de lomo ibéricos.

1. Las técnicas empleadas en el proceso de elaboración tendrán por objeto la obtención de productos de la máxima calidad, que reúnan las características tradicionales del jamón ibérico, de la paleta ibérica y de la caña de lomo ibérico.
2. El proceso de elaboración de los jamones y las paletas ibéricas se deberá llevar a cabo con las piezas osteomusculares íntegras y constará de las siguientes fases: salazón, lavado, post-salado, curadomaduración y envejecimiento.

El tiempo mínimo de elaboración será el siguiente:

	PESO PIEZAS FRESCAS (Kg)	TIEMPO MÍNIMO DE ELABORACIÓN (días)
Jamón:	< 9,7	500
	≥ 9,7	660
Paleta:	< 6	300
	≥ 6	330

3. El proceso de elaboración de las cañas de lomo ibérico, constará de las siguientes fases: Salazón, adobado y embutido en tripas naturales

o artificiales y curado-maduración. El tiempo mínimo del proceso de elaboración para este producto será de 80 días.

### Artículo 10. Trazabilidad.

1. En todas las etapas de la producción, transformación, almacenamiento y distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los productos objeto de la norma, de manera que se puedan relacionar las piezas o porciones de los productos con el animal, el lote o lotes de explotación de que procedan, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18 del Reglamento (CE) 178/2002, de 28 de enero, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

### (...) Artículo 14. Etiquetado.

1. Sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma General de Etiquetado, Presentación y Publicidad de los Productos Alimenticios, la denominación de venta de los productos objeto de la presente norma, bien por piezas completas, con hueso o sin el, troceados o loncheados para el jamón, paleta y caña de lomo o bien fileteados o en porciones para los productos procedentes del despiece de la canal que se comercialicen en fresco, será la establecida en el artículo 3 del real decreto.
2. Además, los productos regulados por esta norma cuyos controles hayan sido realizados por organismos independientes de control acreditados por las entidades regladas en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, o en su caso, aquellas acreditadas por cualquier otro organismo de acreditación firmante del Acuerdo Multilateral de Reconocimiento de la «European Cooperation for Accreditation» (EA), deberán indicar en el etiquetado la expresión «certificado por» seguido por el nombre del organismo independiente de control o su acrónimo, pudiéndose indicar además, para aquellos organismos que hayan obtenido la acreditación, este hecho en la etiqueta.
3. Queda prohibido el empleo de los términos «Ibérico puro» «Ibérico» así como cualquiera de las estirpes del «Ibérico», «montanera», «reco-bo», «bellota», «pata negra» y «dehesa» en los productos regulados por esta norma que no se ajusten a la misma. Para el resto de productos tendrán que cumplir los requisitos de las normas específicas que los regulen para poder utilizar estos términos.

## 6.4 Prácticas admitidas y prohibidas

Los productos cárnicos parten de una materia prima muy perecedera y están muy manipulados, por lo que existe el riesgo de que lleguen a nuestra mesa contaminados por microorganismos patógenos y en particular por *Staphylococcus aureus* o *Escherichia coli* (ambos debidos a una manipulación poco higiénica), *Salmonella* o *Listeria monocytogenes*.

La listeriosis, aunque poco frecuente, es muy grave (meningitis, fiebre, infecciones generalizadas, aborto de la embarazada...).

Otro riesgo tradicional de los embutidos, el botulismo, se controla actualmente con el uso de nitritos y nitratos, que además avivan el color de la carne y la hacen parecer más fresca. Y aquí llegamos al otro punto débil de muchos productos cárnicos: el abuso de ingredientes tecnológicos destinados a poner remedio a una higiene insuficiente y a disimular la falta de ingredientes de calidad.

Así, de forma genérica, se prohíbe:

- La designación de estos preparados con nombres que no correspondan a su composición y clase.
- Utilizar en la industrialización, en general, carnes que no procedan de animales sacrificados en mataderos legalmente autorizados y que no presenten las garantías de salubridad necesarias.
- Depositar los productos cárnicos sobre el suelo de las naves de los establecimientos de industrialización, almacenamiento, venta y vehículos de transporte.
- La utilización de los locales destinados a establecimientos e industrias cárnicas para otros fines que puedan provocar o acelerar una alteración de los citados productos o hacerlos impropios para el consumo humano.
- Almacenar o fabricar en locales o dependencias no autorizados para ello y ponerlo en contacto con sustancias que por su olor o cualquiera otra acción puedan afectar al sabor, calidad o aspecto de los derivados cárnicos.
- La utilización de conservadores, colorantes y antioxidantes que no figuren autorizados expresamente en las listas positivas.
- El uso de detergentes y desinfectantes no autorizados en los envases y material de manipulación.
- La venta para el consumo de derivados cárnicos que presenten olores, colores y aspectos anormales que hagan presumir un exceso de agua, amoníaco o trimetilamina, oxidación de las grasas de composición o excesiva flora bacteriana o micótica no patógena.

- Con carácter general, la recongelación de carnes y preparados cárnicos, excepto en los casos que oficialmente se autorice y bajo las normas que se señalen.

### 6.5 Comentarios a la legislación.

La definición de carne de la anterior reglamentación comunitaria fue establecida a efectos de higiene y salud pública, y los Estados miembros han adoptado distintas definiciones del término “carne” para el etiquetado de los productos que contienen carne. Es importante señalar que en ocasiones el consumidor no conoce qué partes de un animal pueden ser consideradas como carne, y, desde luego, no puede discriminar en su elección, algunos embutidos que contengan piezas no apetecibles por él.

En la Directiva 2000/13/CE en su anexo I se definen algunas categorías de ingredientes pero no se definía la categoría “carne”. La Directiva 2001/101/CE, de 26 de noviembre toma esto en consideración y la define, excluyendo de la misma la “carne separada mecánicamente”.

Esta última Directiva se ha incorporado al ordenamiento jurídico interno mediante el R.D. 1324/2002, de 13 de diciembre, por el que se modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, aprobada por el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio. En el anexo I se define “carne” cuando constituye un ingrediente de otro producto alimenticio como: los músculos del esqueleto de las especies de mamíferos y de aves reconocidas como aptas para el consumo humano con los tejidos naturalmente incluidos o adheridos a ellos, en los que los contenidos totales de materia grasa y tejido conjuntivo no superen los valores que se indican.

Los productos cubiertos por la definición comunitaria de carne separada mecánicamente son excluidos de esta definición.

El diafragma y los maseteros forman parte de los músculos del esqueleto, mientras que quedan excluidos el corazón, la lengua, los músculos de la cabeza (distintos de los maseteros), del carpo, del tarso y de la cola.

Son habituales las reclamaciones de industriales en las que sugieren que el contenido en humedad no es un parámetro de calidad, y que, dado que los embutidos no envasados están sujetos a desecación, este contenido en humedad va a variar en función del tiempo de comercialización del producto, y lanzan al mercado productos con más humedad que la que permite la norma.

Pero lo cierto es que, antes de su comercialización por el fabricante, los embutidos crudo-curados deben sufrir un proceso de maduración y desecación, que les permita cumplir las exigencias de humedad máxima y los

restantes parámetros establecidos por la norma de calidad para las distintas categorías comerciales.

Por tanto, de acuerdo con la disposición vigente no hay posibilidad de autorizar una humedad superior a la establecida, ya que todos los fabricantes deben competir con las mismas normas.

Por otra parte, si el envasado de un embutido en gas inerte y en sobres, supone un incremento de la humedad máxima, se considera que dicho aumento podría compensarse alargando el proceso de maduración/desecación, de forma que al someterlo al proceso de envasado la humedad que adquiera no supere el máximo de lo indicado por la norma.

Finalmente, cabe destacar que productos como el salchichón ibérico no tienen norma de calidad, por lo que sólo cabría comercializarlos bajo la denominación de venta "salchichón". En este caso, la calidad de los mismos se vería seriamente comprometida, pues, si tomamos como ejemplo de extrapolación un chorizo de cerdo ibérico, que sólo cabe comercializarse bajo las categorías extra y primera, con un máximo de 65 % y 75 % de grasa respectivamente, nos llevaríamos la sorpresa de que los salchichones con este mismo contenido en grasa serían catalogados como salchichones de categoría segunda y tercera.

### 6.5.1 Determinaciones analíticas de calidad

Las determinaciones analíticas frecuentemente utilizadas en el control de la composición básica de los productos cárnicos son: humedad, grasa, proteínas, colágeno, cenizas, azúcares, almidón, cloruros, fosfatos, nitratos y nitritos. Los resultados de estas determinaciones sirven de punto de partida para calcular los parámetros de calidad y el nivel residual de aditivos, cuyo límite máximo permitido varía según los distintos países.

Una característica fundamental de la calidad de los productos cárnicos es su contenido de carne y de grasa. El contenido de carne se intenta evaluar en función de distintos parámetros basados en la determinación del nitrógeno proteico, en la determinación de la humedad y en la determinación conjunta del nitrógeno proteico y la humedad. Esto se debe a que los contenidos de humedad y nitrógeno proteico se mantienen relativamente constantes en la carne de las distintas especies animales.

El criterio fundamental de algunas legislaciones para evaluar la calidad de los productos cárnicos se basa en el contenido de humedad expresado sobre el producto desengrasado o exento de grasa, ya que el contenido de humedad total no debería establecerse como parámetro de calidad de los productos cárnicos, pues la carne tiene una elevada cantidad de agua y, como

consecuencia, un producto rico en carne tendrá una humedad elevada que disminuirá si se aumenta su contenido de grasa o de materia seca.

En este sentido, las legislaciones de los diversos países europeos varían:

En Francia se establecen dos parámetros de calidad, los denominados HPD (Humedad del Producto Desengrasado) y HPDA (Humedad de Producto Desengrasado y exento de Almidón). En el establecimiento de estos parámetros se limitan los contenidos de todas aquellas sustancias que pueden incrementar el contenido de materia seca del producto, como, por ejemplo, azúcares, y que, por consiguiente, disminuyen el contenido de humedad del producto.

En Gran Bretaña se establece el “contenido de carne” en función de la determinación de nitrógeno proteico, que se define como la suma del contenido de carne magra y de grasa.

El “contenido de proteínas del producto desengrasado” es el parámetro recomendado por el comité del Codex sobre Productos-Cárnicos Elaborados de la FAO/OMS.

En el cálculo de ambos parámetros se plantea el problema de las proteínas no cárnicas, ampliamente utilizadas en la industria. En presencia de tales proteínas es necesario disponer de métodos analíticos para su identificación y determinación, con el fin de sustraer el nitrógeno no cárnico del nitrógeno total y, de esta manera, efectuar correctamente el cálculo de estos parámetros.

La relación “humedad/proteína”, se aplica en Alemania, Bélgica y Suiza, y también ha sido adoptada por la legislación de la CE. En el establecimiento de estos parámetros se deben fijar límites para los contenidos de todas aquellas sustancias que puedan modificar los contenidos de humedad y proteína de los productos.

El colágeno, constituyente de la piel, huesos, tendones, ligamentos y aponeurosis; la gelatina, producida por tratamiento térmico del colágeno, es una proteína de bajo valor biológico, debido a su deficiencia en lisina y triptófano. Por estas razones, un alto contenido de colágeno o gelatina en los productos cárnicos se considera como factor que desmerece la calidad de sus proteínas. El colágeno se determina químicamente mediante el análisis de uno de sus aminoácidos típicos, la hidroxiprolina, que no lo contienen las proteínas miofibrilares y sarcoplásmicas. En este sentido, las legislaciones establecen como parámetros de calidad el contenido de hidroxiprolina, la relación colágeno/proteína y el contenido de proteínas libres de colágeno.

Las legislaciones son bastante tolerantes respecto al contenido de grasa de determinados productos cárnicos, por las dificultades que representa su control durante la fabricación. Solamente lo limitan en aquellos productos

donde su incorporación puede ser abusivo como, por ejemplo, en los que la grasa interviene en su formulación, como tal o bajo forma de emulsión.

Sin embargo, existen productos en los cuales no se puede aplicar directamente este parámetro. Este es el caso de los productos sometidos a un proceso de maduración-secado, tales como chorizo o salchichón, en los cuales el contenido de grasa aumenta con el grado de desecación y, por consiguiente, su valor dependerá del momento en el que se realice la determinación analítica. En estos casos, el parámetro que se aplique debe permitir controlar el porcentaje de grasa independientemente del grado de secado del producto. En este sentido, los parámetros que normalmente se utilizan son “grasa/extracto seco” y “grasa/proteína”, relaciones que se mantienen constantes en los productos, cualquiera que sea su grado de secado.

El principal problema que plantea el control de calidad de los productos cárnicos es la falta de métodos analíticos oficiales para la determinación del contenido de carne. No existe una metodología analítica internacional reconocida para determinar el contenido de carne de los productos cárnicos. Por este motivo su tipificación se realiza mediante la aplicación de parámetros analíticos basados en la composición química de los productos, los cuales difieren sensiblemente entre los distintos países, como hemos visto.

En la normativa, para embutidos crudos-curados, se contemplan la humedad, proteínas cárnicas, otras proteínas, grasa, hidroxiprolina, hidratos de carbono totales e insolubles en agua, los cuales se comentan a continuación.

### Humedad:

El contenido de humedad de un embutido depende no sólo de su grado de secado, sino también de su contenido de carne. Los embutidos muy magros, de categoría extra, tienen mayor contenido de humedad que los muy grasos, porque la carne tiene aproximadamente 70 por 100 de humedad y la grasa sólo de un 5 a un 10 por 100. El límite máximo de humedad establecido influye sobre la calidad y vida útil de comercialización.

El parámetro que se estableciera debería permitir la evaluación del grado de secado de los embutidos independientemente de su contenido de grasa. Un parámetro que cumple con este fin es el denominado HPD de la legislación francesa, el cual representa el contenido de Humedad del Producto Desengrasado y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{HPD} = (\% \text{ Humedad} \times 100) / (100 - \% \text{ grasa})$$

El resultado de este parámetro permite conocer el contenido de humedad de la parte magra del embutido, que si se relaciona con el HPD del embutido recién fabricado, da idea del grado de secado.



Normalmente se suele establecer un límite máximo para el HPD según se trate de embutidos curados o semicurados.

### **Grasa:**

El contenido de grasa de un embutido crudo curado aumenta con su grado de secado y su valor depende del momento en que se practique el análisis. El parámetro, establecido en la normativa vigente, "Grasa sobre sustancia seca", tiene en cuenta lo anterior, pero sus valores, aunque se mantienen constantes, no dan una idea del contenido de grasa utilizado en la fabricación del embutido. En este sentido, la legislación francesa establece el parámetro denominado "Grasa corregida o inicial", que permite estimar el contenido de grasa utilizado en la fabricación del embutido. Este parámetro se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Grasa corregida o inicial} = \% \text{ Grasa} \times (\text{HPD}/77)$$

Es decir, el porcentaje de grasa del embutido determinado analíticamente se multiplica por un factor o relación entre HPD del embutido y el HPD reglamentario que se establezca para la pasta del embutido fresco (77 en la legislación francesa). Este factor, de corrección del grado de secado, puede ser aplicado a otros parámetros analíticos con el fin de determinar sus valores iniciales en el embutido fresco recién elaborado.

### **Hidroxiprolina:**

La hidroxiprolina como tal es un parámetro poco intuitivo, por lo que las legislaciones de otros países suelen expresar los resultados en colágeno (hidroxiprolina x 8) que es la proteína constituyente del tejido conjuntivo. Como en el caso de la grasa es conveniente referirlo al embutido recién elaborado, y en tal sentido aplicar el factor de corrección del grado de secado de la siguiente manera:

$$\% \text{ Colágeno corregido o inicial} = (\% \text{ hidroxiprolina} \times 8) \times \text{HPD}/77$$

Hidratos de carbono totales e insolubles en agua:

Como en los casos anteriores, de grasa y del colágeno, los resultados analíticos de estas determinaciones deben referirse al producto inicial mediante la aplicación del factor de corrección.

### **Proteínas cárnicas y otras proteínas:**

Otras legislaciones no contemplan las "proteínas cárnicas" como parámetros debido a que no se dispone de metodología analítica, internacionalmente reconocida, para su determinación. En cuanto a "otras proteínas", sólo se hace referencia en las listas positivas de aditivos.

## 6.5.2 Tipificación

La norma no evalúa los atributos sensoriales, los cuales son fundamentales en su aceptación por el consumidor. Sería más conveniente establecer una norma en la cual, sobre la base de una clasificación de todos los embutidos curados, se estableciera una tipificación o diferenciación de los diferentes tipos. Por ejemplo, la clasificación podría consistir en: chorizos, salchichones, salamis, sobrasadas, lomo embuchado y dentro de cada grupo de productos, se podrían diferenciar los distintos tipos.

La tipificación es un tema complejo por la gran variedad de denominaciones existentes que, en su mayoría, son consecuencia de los usos y costumbres tradicionales de las distintas regiones. En el caso concreto de los chorizos se podrían establecer distintos tipos, conforme a unas características comunes de la siguiente manera:

- a) Por la naturaleza de sus carnes: chorizo (carne y grasa de cerdo de capa blanca y, opcionalmente, vacuno) y chorizo de cerdo ibérico.
- b) Por su forma de elaboración: chorizo fresco, chorizo semicurado, chorizo curado, chorizo cocido y chorizo en aceite o manteca.
- c) Por sus características morfológicas:
  - Forma: vela, sarta, ristra, rosario y herradura.
  - Tripa: chorizo, longaniza, chorizo cular.
  - Picado: lomo, Soria, Pamplona.
- d) Por sus características sensoriales: chorizo ahumado, blanco, casero, picante.
- e) Por su origen geográfico: chorizo andaluz, asturiano, Burgos, Landelario, Cantimpalo, Extremeño, Gallego, Guijuelo, Jabugo, Pamplona, Rioja, Soria.

Las características morfológicas, sensoriales y el origen no deberían ser limitantes en la diferenciación de los distintos tipos, salvo en productos con indicación geográfica protegida.

## 6.5.3 Categorías comerciales

Actualmente existen criterios muy diferentes para delimitar las distintas categorías de los distintos productos. No existe una línea regular para todos ellos.

Para simplificar al máximo la normativa y hacerla extensiva a otros países se podría establecer solamente una categoría superior o extra y fijar unas condiciones mínimas por debajo de las cuales el producto no podría adoptar la denominación de la norma.

### 6.5.4 Etiquetado. Jamones y paletas

El Real Decreto 1079/2008, de 27 de junio, por el que se regula el marcado de los jamones y paletas y los periodos de elaboración para la utilización de determinadas menciones en el etiquetado, ha venido a cubrir una importante laguna existente en la regulación de la identificación de los jamones.

Por un lado, define los jamones y paletas curados, con lo que otros adjetivos calificativos diferentes a los admitidos quedan fuera de la norma (Artículo 6.5 del RD 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios). Además regula una serie de menciones facultativas que podrán emplearse en función del tiempo de elaboración:

	MENCIÓN FACULTATIVA	PERÍODO MÍNIMO DE ELABORACIÓN
JAMONES:	Bodega o cava	9 meses
	Reserva o añejo	12 meses
	Gran Reserva	15 meses
PALETAS:	Bodega o cava	5 meses
	Reserva o añeja	7 meses
	Gran Reserva	9 meses

Por otro, con el establecimiento de sistemas de trazabilidad y la utilización de nuevas tecnologías, el sistema de marcado de los jamones y paletas en fresco que venía realizándose había quedado obsoleto y convenía flexibilizarlo para favorecer la innovación. Así, ya no se habla sólo de un marcado a fuego o tinta, sino de cualquier sistema que incluya al menos la semana y el año de entrada en salazón, de forma inviolable y perfectamente legible en todas las etapas de elaboración y comercialización.

Los jamones, no así las paletas, que cumplan con determinadas características descritas en el pliego de condiciones, que se describen en la solicitud de registro conforme a lo dispuesto en el Reglamento (CE) 509/2006, sobre las especialidades tradicionales garantizadas de los productos agrícolas y alimenticios, podrán denominarse “jamón serrano”.

No se transcriben dichas condiciones, puesto que esas condiciones competen a las entidades de certificación, acreditadas en el cumplimiento de la norma EN-45011, autorizadas por la autoridad competente y que cuenten con los medios necesarios para certificar productos de acuerdo con el pliego de condiciones. A partir de la Publicación 98/C 371/03 de la solicitud de registro de jamón serrano (DOCE C 371 de 1 de diciembre de 1998), solamente aquellas empresas que cumplan esos requisitos podrán etiquetar sus jamones como “jamón serrano”.

Para los jamones y paletas ibéricos es de aplicación la Norma de calidad para el jamón ibérico, paleta ibérica y caña de lomo ibérico. El diferencial de precios entre los productos ofertados como ibéricos y el resto hace más frecuente de lo deseable la aparición de fraudes.

Así, una problemática conocida es la surgida por la comercialización de jamones y paletas, importadas en crudo y elaboradas en industrias españolas, (y éste es el quid de la cuestión), de razas porcinas con determinadas similitudes con la raza ibérica, en concreto el color negro de la pata.

Estos jamones y paletas provienen fundamentalmente de Hungría, y, aparte de que puedan etiquetarse como ibéricos, lo que incumpliría su norma de calidad, pueden inducir a error al consumidor, pues la Norma general de etiquetado, en su artículo 13, dice que hay que indicar el origen del producto, si su omisión pudiera inducir a error al consumidor.

También es frecuente la denominación de jamones ibéricos (de pata negra) de algunos jamones, vengan de Hungría o no, cuya única característica común con el jamón ibérico es el color de la pata, debido a las distintas razas de las que provienen, Duroc o Duroc-Jersey. La ausencia de controles analíticos permite esta posibilidad, de difícil control.

No obstante, en la nueva norma de calidad para los jamones ibéricos se contemplan una serie de requisitos relativos a los factores de calidad diferenciadores, las razas autorizadas y la alimentación, para que estos jamones puedan denominarse ibéricos, para lo cual deberán contar con la certificación de una entidad de control y certificación.

Igualmente a lo señalado con la indicación de la semana y el año de entrada en curación, todas las piezas destinadas a la elaboración de jamón ibérico, paleta ibérica y caña de lomo ibérico, antes de su entrada en proceso de elaboración, serán identificadas de forma inviolable, indeleble, y perfectamente legible; identificación que deberá permanecer a lo largo de las etapas posteriores de elaboración y hasta su comercialización final.

### **6.5.5 Etiquetado. Embutidos**

Como en otros productos, las exigencias de indicación de las distintas categorías comerciales en los embutidos son exclusivamente nacionales, pudiendo quedar en diferente posición de mercado según sea el estado miembro de fabricación.

En las normas de calidad no se ha hecho mención a los aspectos del etiquetado, pues estos se enclavan dentro de las normas generales de etiquetado, y fundamentalmente tienen que ver con las denominaciones de venta y de calidad, que sí se contemplan.

El jamón cocido siempre será de categoría extra o primera, pues sus versiones de menor calidad reciben otros nombres: “fiambre de jamón” (puede llevar almidón, soja y azúcares añadidos) o “magro de cerdo cocido” (mezcla trozos de carne y fiambre cubiertos de gelatina).

En algunas ocasiones se denomina a algunos productos como chorizo de caza, o chorizo de cabra, etc. Estas denominaciones no parecen correctas, pues la Orden de 7 de febrero de 1980 por la que se aprueba la Norma de Calidad para los productos cárnicos crudos curados, en su Anejo 2 define el “chorizo” como el producto elaborado a partir de la mezcla de carnes de cerdo o de cerdo y vacuno adicionada de otros ingredientes. Por lo tanto, se estima que no puede utilizarse la denominación “chorizo” para designar un embutido elaborado con carnes procedentes de otras especies animales distintas de la del cerdo.

El Código Alimentario Español, en el punto 3.10.23 de la Sección 3ª del capítulo X, designa con el nombre genérico de “Embutidos” a los derivados, preparados a partir de carnes procedentes, entre otras especies animales, de los animales de caza, de los bóvidos, cápridos, etc. adicionadas de otros ingredientes y embutidos en tripas naturales o artificiales. Parece que el legislador sí admite la denominación “embutido de caza o de cabra”, ya que la Orden de 7 de febrero de 1980, en el punto 3 del Anejo I, establece que “aquellos embutidos crudos curados que no están definidos en la propia norma, entre los que se encuentran los elaborados con carne de caza, vaca o cabra cumplirán con lo establecido en la norma, excepto en lo referente a las categorías comerciales.

No siempre es obligatorio indicar el peso de los productos cárnicos, pues se considera que puede variar mucho a lo largo de su vida comercial (la curación, por ejemplo, no se detiene). Esto es aplicable a todos los productos no envasados y sometidos a desecación.

## 7. Productos de origen animal. Miel

### 7.1 Introducción

El hombre ha empleado la miel desde la prehistoria. De hecho es un alimento que se encuentra de forma natural sin necesidad de elaboración. Durante milenios la humanidad la ha empleado como edulcorante, pues el azúcar no aparece hasta épocas relativamente recientes.

De las 750.000 especies de insectos, la abeja fue el único domesticado en la edad de Bronce.

Los egipcios la empleaban para el embalsamamiento de los cadáveres y también para el tratamiento de las heridas por su poder antiséptico.

Tanto griegos como romanos ensalzaron sus excelencias, llegando a utilizarla en la elaboración de bebidas alcohólicas.

☞ La miel llegó a ser un importante artículo de comercio en toda Europa.

Sin embargo, en el siglo XVII, surgieron otros edulcorantes como el azúcar de caña, que relegaron el papel de la miel al que tiene hoy en día. La miel se emplea también por sus propiedades profilácticas.

Es un alimento dulce por la acumulación de una importante cantidad de azúcares (80%), por la acción de enzimas propios de los insectos y por la pérdida de agua durante el proceso de transformación. Los azúcares están dominados por una mezcla de glucosa y fructosa. Las características organolépticas, como sabor, color o aroma, vienen determinadas por las flores de origen.

Con el paso del tiempo la miel se va alterando y oscureciendo. Este envejecimiento, entre otros factores, se debe a la acumulación de hidroximetilfurfural, que en algunos casos podría alcanzar niveles tóxicos.

La miel presenta algunos riesgos microbiológicos. En el transporte del néctar hasta las celdillas pueden intervenir hasta siete u ocho abejas, y pre-

sentar esporas de *Clostridium botulinum* que, bajo ciertas condiciones, pueden producir una toxina mortal. Dada la elevada concentración de azúcares, en la miel no se dan las condiciones para formar toxina. No obstante, si el *Clostridium botulinum* llega al intestino de niños lactantes, puede multiplicarse y formar toxina, desarrollándose una enfermedad conocida como botulismo del lactante, de consecuencias mortales. Para evitarlo, hay que impedir el consumo de miel en los lactantes de menos de un año, y olvidar el tradicional remedio de untar con miel los chupetes o aquellos objetos que puedan ponerse en contacto con la boca del niño.

## 7.2 Proceso productivo

La miel procede del néctar de las flores o de la melaza que exudan las plantas cuando insectos chupadores como los pulgones extraen la savia elaborada de los vasos del liber.

El néctar es una solución acuosa azucarada, segregada por órganos glandulares de los vegetales. Los néctares pueden ser florales, situados en distintas zonas de las flores, y extraflorales, que se encuentran en las regiones vegetativas de las plantas.

El aspecto, consistencia y composición química de los azúcares y de las esencias de] néctar varía según la especie de la planta de que proviene.

Las abejas visitan siempre con carácter prioritario, los néctares más azucarados que contienen entre un 40 y 50% de azúcares.

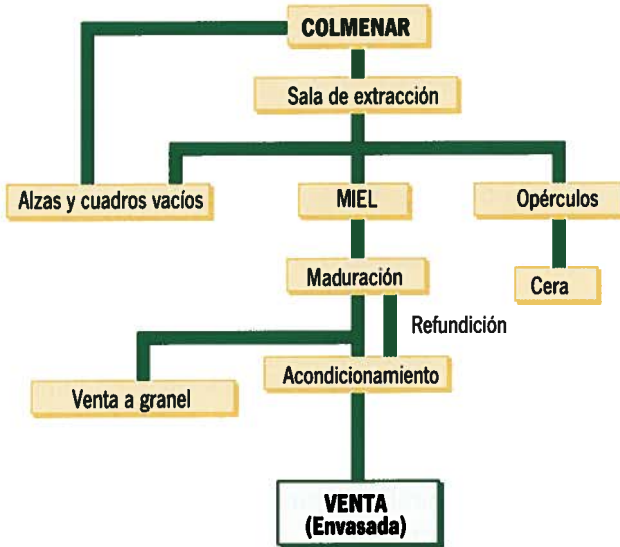
La savia elaborada absorbida por los pulgones camina por su tubo digestivo en el que las moléculas de azúcar son fraccionadas y después recombinadas formándose la melicitosa. El intestino de los pulgones absorbe los elementos necesarios para el insecto, y el excedente es expulsado bajo forma de gotitas de melaza que las abejas toman sobre el mismo cuerpo del pulgón o de las hojas donde la melaza haya caído.

Las abejas elaboran la miel a partir del néctar de las flores, que van transportando en una distensión del esófago. En cada uno de los múltiples pasos de abeja a abeja, van añadiendo saliva con enzimas que van transformando los azúcares, hasta que lo depositan en las celdillas de los panales, donde madura. La miel no debe recolectarse antes de tiempo, si todavía no está hecha.

Después, la miel se va concentrando al evaporarse el agua que contiene por efecto del calor de la colmena, que las abejas mantienen en torno a 36-37° C. De este modo se evita la fermentación de los azúcares por acción de las levaduras.

Una vez que la miel está suficientemente concentrada, las abejas recubren la miel con un opérculo de cera. A pesar de esta protección, las mieles que contienen más de un 20% de agua pueden fermentar en los panales bajo los opérculos.

### PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA MIEL



Los azúcares se transforman, evolucionando desde la composición del néctar o la melaza hasta la de la miel. La sacarosa, bajo la acción de una diastasa: la invertasa, incorporada al néctar por la saliva de las abejas, da una mezcla de glucosa y fructosa.

Estas acciones diastásicas conducen a la transformación de 3/4 partes de la sacarosa inicial en azúcar invertido. La invertasa continuará actuando en la misma miel hasta la desaparición total de sacarosa.

Cuanto más vieja sea la miel menos sacarosa contendrá.

El hombre consigue “domesticar” la acción de las abejas situando los enjambres de abejas en las colmenas. Para conseguir la miel, el hombre debe extraerla del panal, recuperando el contenido de las celdillas.

La cristalización es un proceso natural en la miel, y depende de muchos factores: el contenido de glucosa, de fructosa, la humedad, la presencia de partículas que puedan servir de núcleos de cristalización y la temperatura de almacenamiento. Según estos factores, puede darse en unos cuantos días o en años.



La mayoría de consumidores desconocen los procesos naturales de los alimentos, desde la presencia de margarinas en los aceites, hasta la precipitación de tartratos en los vinos o la cristalización de la miel. Por eso las industrias tratan de evitar este aspecto “anómalo” de la miel, bien mezclando una miel líquida con otra cristalizada o rompiendo los cristales, trabajando la miel. También se hacen pasar los barriles que contienen la miel por recintos cálidos para que la miel se licue.

Con la pasterización, la miel pierde aromas y enzimas, cambia su color y adquiere un regusto a quemado que depende de la intensidad del tratamiento. La cristalización es un fenómeno natural y garantiza que la miel que cristaliza no ha sido calentada.

El calentamiento destinado a mantener la miel líquida debe ser muy moderado, a una temperatura inferior a 50° C, con el fin de evitar la caramelización y destrucción de las cualidades biológicas del producto.

La miel en panales se comercializa muy poco.

La miel se vende en tarros de vidrio, celulosa, material plástico o en cubos de hierro o aluminio. Deben cerrar herméticamente y no comunicar sabor al producto.

Para que la miel pueda conservarse durante largo tiempo hay que colocarla en un local salubre, bien ventilado, sin humedad y donde la temperatura, mantenida a 14° C, varíe muy poco.

La miel también se emplea en la industria farmacéutica, en la industria alimentaria (bombones, caramelos, turrón, hidromiel, alimentos infantiles, algunos alcoholes), y en la industria tabaquera por su poder hidrófilo, ya que al mismo tiempo que lo suaviza, lo mantiene ligeramente humedecido, por lo que la miel es un ingrediente importante en la preparación de tabacos de calidad.

## **7.3 Normativa legal. Definiciones. Características de calidad**

### **7.3.1 Normativa**

La miel se contempla en la Directiva 2001/110/CE, de 20 de diciembre, relativa a la miel. Esta Directiva ha sido incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el R.D. 1049/2003, que aprueba la norma de calidad relativa a la miel

## 7.3.2 Definición

La norma de calidad define la miel como “la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* a partir del néctar de plantas o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores presentes en las partes vivas de plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, depositan, deshidratan, almacenan y dejan en colmenas para que madure.”

## 7.3.3 Clasificación

La norma realiza la siguiente clasificación de las variedades de miel:

- **según su origen:**

- miel de flores o miel de néctar: es la miel que procede del néctar de las plantas,
- miel de mielada: es la miel que procede en su mayor parte de excreciones de insectos chupadores de plantas (Hemiptera) presentes en las partes vivas de las plantas o de secreciones de las partes vivas de las plantas.

- **según su elaboración o su presentación:**

- miel en panal: es la miel depositada por las abejas en los alvéolos operculados de panales recientemente construidos por ellas, o en finas hojas de cera en forma de panal realizadas únicamente con cera de abeja, sin larvas y vendida en panales, enteros o no,
- miel con trozos de panal o panal cortado en miel: es la miel que contiene uno o más trozos de panal,
- miel escurrida: es la miel que se obtiene mediante el escurrido de los panales desoperculados, sin larvas,
- miel centrifugada: es la miel que se obtiene mediante la centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas,
- miel prensada: es la miel obtenida mediante la compresión de los panales, sin larvas, con o sin aplicación de calor moderado, de hasta un máximo de 45 °C,
- miel filtrada: es la miel que se obtiene eliminando materia orgánica o inorgánica ajena a la miel de manera tal que se genere una importante eliminación de polen.

- **miel para uso industrial:** es la miel apropiada para usos industriales o para su utilización como ingrediente de otros productos alimenticios que se elaboran ulteriormente, y que puede:

- presentar un sabor o un olor extraños, o
- haber comenzado a fermentar o haber fermentado, o
- haberse sobrecalentado.

La miel de mielada no procede del néctar, sino de otro tipo de jugos del vegetal y de las secreciones de otros insectos que la abeja aprovecha.

Es muy rica en melecitosa, que cristaliza rápidamente, y tiene más minerales y aminoácidos que la miel normal.

La miel milflores procede del néctar de diversas especies vegetales (al menos dos), de las que no predomina ninguna sobre las demás. Lo que caracteriza a esta miel son los tipos de polen que hay en su zona de procedencia.

La miel monofloral. En este caso, la miel se produce mayoritariamente a partir del polen de un tipo de flor, aunque también contiene cantidades variables de otras plantas. Se encuentran por toda la geografía española, y, entre ellas, tenemos las de romero, brezo, castaño, azahar, espliego, eucalipto, girasol y biécol. Hay más mieles monoflorales, pero son más locales.

### 7.3.4 Características de calidad

La calidad de la miel de abejas puede reducirse a dos elementos fundamentales y válidos para todos: pureza (la miel de abejas no debe adulterarse) e higiene (la miel de abejas no debe contener sustancias nocivas). Sin embargo, cuestiones como la costumbre pueden afectar a la aceptación o rechazo del mismo producto.

Para los europeos en general, el concepto de calidad está fuertemente ligado a la pureza e integridad del producto. En Estados Unidos, sin embargo, además de la higiene, es prioritario el aspecto y la presentación constante y homogénea. En los países tropicales, al ser más cálidos, la miel de abejas es por lo general muy fluida, y las mieles cristalizadas resultan extrañas. Algunos consideran mejores las mieles más oscuras por su sabor más intenso; sin embargo, para otros, las mieles claras tienen un gusto más delicado.

Los criterios cualitativos aceptados en Europa se basan esencialmente en tres elementos fundamentales: limpieza, frescura y conservación (referida al bajo contenido de humedad.) Los controles para verificar la calidad y el origen de la miel de abejas se basan en tres aproximaciones analíticas: análisis organolépticos, microscópicos y fisicoquímicos.

La norma de calidad de la miel, establece que “en el momento de su comercialización como tal o de su utilización en cualquier producto destinado al consumo humano, la miel debe responder a las características de composición siguientes”:

#### 1. Contenido de azúcares

##### 1.1. Contenido de fructosa y glucosa (suma de ambas)

- miel de flores, no menos de 60 g/100 g

- miel de mielada, mezclas de miel de mielada con miel de flores, no menos de 45 g/100g

#### 1.2. Contenido de sacarosa

- en general, no más de 5 g/100 g
- falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*), alfalfa (*Medicago sativa*), Banksia de Menzies (*Banksia menziesii*), Sullá (*Hedysarum*), Eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*), *Eucryphia lucida*, *Eucryphia milliganii*, *Citrus* spp. no más de 10 g/100 g
- espliego (*Lavandula* spp.), borraja (*Borago officinalis*), no más de 15 g/100 g

### 2. Contenido de agua

- en general, no más del 20 %
- miel de brezo (*Calluna*) y miel para uso industrial en general, no más del 23 %
- miel de brezo (*Calluna*) para uso industrial, no más del 25 %

### 3. Contenido de sólidos insolubles en agua

- en general, no más de 0,1 g/100 g
- miel prensada, no más de 0,5 g/100 g

### 4. Conductividad eléctrica

- miel no incluida en la enumeración de los dos párrafos más abajo indicados, y mezclas de estas mieles, no más de 0,8 mS/cm
- miel de mielada y miel de castaño, y mezclas de éstas, excepto con las mieles que se enumeran a continuación: no menos de 0,8 mS/cm
- excepciones: madroño (*Arbutus unedo*), argaña (*Erica*), eucalipto, tilo (*Tilia* spp), brezo (*Calluna vulgaris*), manuka o jelly bush (*Leptospermum*), árbol del té (*Melaleuca* spp.)

### 5. Ácidos libres

- en general, no más de 50 miliequivalentes de ácidos por 1000 g
- miel para uso industrial no más de 80 miliequivalentes de ácidos por 1000 g

### 6. Índice diastásico y contenido en hidroximetilfurfural (HMF), determinados después de la elaboración y mezcla.

#### a) Índice diastásico (escala de Schade)

- en general, excepto miel para uso industrial, no menos de 8

- mieles con un contenido bajo de enzimas naturales (por ejemplo, mieles de cítricos) y un contenido de HMF no superior a 15 mg/kg, no menos de 3

### b) HMF

- en general, excepto miel para uso industrial, no más de 40 mg/kg (condicionado a lo dispuesto en el segundo guión de la letra a) anterior)
- miel de origen declarado procedente de regiones de clima tropical y mezclas de estas mieles, no más de 80 mg/kg  
La miel de abejas de buena calidad puede eventualmente valorizarse mediante una denominación relacionada con el origen botánico (mieles monoflorales) o con el origen geográfico (“IGP” o “DOP”).

### 7.3.5 Interpretación de los parámetros analíticos.

1. El agua, un componente abundante en el néctar, va desapareciendo a medida que madura la miel: lo normal es que el porcentaje de humedad en la miel no supere el 20%. Si está por encima de esa cifra, puede fermentar con facilidad.
2. Los niveles de sacarosa aparente de la miel también son un indicio de calidad: la sacarosa es el azúcar presente en el néctar, que por efecto de las enzimas añadidas por las abejas se transforma en fructosa y glucosa. La norma establece que el contenido en sacarosa de las mieles normales no debe superar el 5%. Un porcentaje mayor puede revelar una adición fraudulenta de azúcar o simplemente (que es lo más frecuente), que no ha madurado bien la miel. En cualquier caso, esto repercute en la calidad del producto.
3. Una elevada tasa de cenizas en la miel implica presencia de impurezas, polvo, cera, etc. lo cual indica descuidos en la manipulación de la miel y revela su calidad higiénica.
4. La presencia de mohos y levaduras indica problemas de contaminación microbiológica de los productos.
5. Por otro lado, aunque se trata de un producto que no caduca (en el sentido de que no se estropea ni se vuelve peligroso), con el paso del tiempo la miel va perdiendo propiedades. El calentamiento también produce sobre la miel un efecto similar al envejecimiento.

El mejor indicador de la frescura de la miel, y el método más fiable para saber si ha sido recalentada o si no es fresca, es calcular la cantidad de hidroximetilfurfural (HMF) producido por la degradación de los

azúcares por el calor, y la de las enzimas presentes en la miel (diastasa y sacarasa).

La proporción de unas y otras nos dan idea del calentamiento de la miel: cuanto más HMF haya en la miel, y cuanto menos activas sean las enzimas que contiene, más se ha recalentado (o más envejecida está).

La legislación europea y española fijan el límite del HMF en 40 mg/Kg, pero las normativas de las mieles de calidad son bastante más exigentes.

La presencia o ausencia de enzimas ayuda a determinar la calidad de la miel y su estado de envejecimiento. La enzima glucosidasa desaparece en las mieles tipo industria-milflores debido al proceso de pasteurización al que se somete la miel (calentada hasta una temperatura de 78°C durante un minuto y medio) con el fin de estandarizar la producción y manejar grandes stocks.

La diastasa, o amilasa, es otra enzima de gran importancia para determinar el envejecimiento del producto. Se degrada fácilmente con el calor y el paso del tiempo, por lo que puede llegar a desaparecer la mitad de su contenido en 17 meses a temperatura ambiente. La diastasa ha sido tomada como punto de referencia para determinar el grado de frescura de la miel, por lo que siguiendo criterios científicos el legislador español ha establecido un mínimo el 8 en la escala de Schade de la actividad diastásica. Las mieles con bajo contenido enzimático tendrán como mínimo el 3 en la misma escala, siempre que no presenten un valor de hidroximetilfurfural superior a 15 mg/Kg.

Debido a que la miel está formada por un 80% de azúcares, no necesita conservadores artificiales y por eso la norma de calidad establece su prohibición. Los aditivos alimentarios tampoco son admitidos.

6. En Europa, el uso de antibióticos en las colmenas, al igual que la presencia de otras sustancias, pesticidas o insecticidas, usadas para combatir ciertas enfermedades de las abejas, está muy restringido, y no se permite que en la miel quede ningún residuo de estos productos. Sin embargo la presencia de antibióticos (sulfamidas y tetraciclinas) en las mieles españolas suele ser una realidad, aunque las cantidades rondan niveles similares a los permitidos en otros alimentos y no tienen un efecto tóxico.

## 7.4 Prácticas admitidas y prohibidas

### 7.4.1 Prácticas

La miel está compuesta esencialmente de diferentes azúcares, sobre todo de fructosa y glucosa, así como de otras sustancias, como ácidos orgánicos, enzimas y partículas sólidas derivadas de su recolección.

El color de la miel puede tener desde un tono casi incoloro a un tono pardo oscuro. Puede tener una consistencia fluida, espesa o cristalizada (en parte o en su totalidad). El sabor y el aroma pueden variar, pero se derivan del origen vegetal.

Cuando se comercialice la miel como tal, o cuando se utilice en un producto cualquiera destinado al consumo humano, no se le podrá añadir ningún ingrediente alimentario, incluidos los aditivos alimentarios, ni ninguna otra sustancia aparte de miel. La miel debe estar exenta, en la medida de lo posible, de materias orgánicas e inorgánicas ajenas a su composición.

No debe tener un gusto o un olor extraños ni haber comenzado a fermentar, presentar un grado de acidez modificado artificialmente, ni haberse calentado de manera que las enzimas naturales se destruyan o resulten poco activas.

No se podrá retirar de la miel el polen ni ninguno de sus componentes específicos, excepto cuando resulte inevitable en el proceso de eliminación de materia orgánica o inorgánica ajena a la miel, o cuando se trate de miel filtrada.

### 7.4.2 Alteraciones

Generalmente son defectos de manipulación y almacenamiento. Estas modificaciones pueden recaer sobre tres puntos principalmente tales como la fermentación y pérdidas de color y sabor.

#### a) Fermentación:

Es la alteración más importante que puede sufrir la miel, hasta el punto de anular su aprovechamiento como tal y contribuir el descrédito comercial de una marca o tipo de miel.

Es originada por las levaduras que accidentalmente pueden caer en ella, no encontrándose ésta en el grado de concentración adecuado para impedir su proliferación. Es propia de mieles recolectadas anticipadamente antes de alcanzar el grado de maduración adecuado para su conservación. También puede intervenir la higroscopicidad, toman-

do de la humedad ambiental el agua necesaria para formar una capa superficial diluida donde prosperen las levaduras.

#### **b) Pérdidas de color y sabor:**

Estas dos alteraciones suelen ir muy unidas en el sentido de que ambas tienen su origen en la misma causa, el calor. Las mieles de color claro si las calentamos tienden a oscurecerse.

Para evitar la fermentación y cristalización es necesario calentar las mieles hasta los 70 °C, que serán destinadas a la industria, y serán rápidamente enfriadas y envasadas herméticamente. Cuando la miel se mantiene a temperaturas medias pero seguidas largo tiempo, también se sube de color. Las mieles oscuras son fuertes de sabor: con el calor sostenido pierden éste y suben ligeramente de color.

### **7.4.3 Adulteraciones**

La adulteración más simple es la mezcla de jarabe de caña con mieles claras para darles color. Es una adulteración fácilmente detectable con el polarímetro por la desviación de la luz polarizada a la derecha, cuando la mayoría de las mieles, por la acción de los azúcares, hacen girar el plano de la luz polarizada hacia la izquierda.

Otra adulteración vulgar es la adición de harinas, fácil de detectar al microscopio por los granos de almidón o por una solución yodada, que le da una fuerte coloración azul.

Sin embargo, hay otro tipo de adulteraciones con solución de azúcar invertido. En este caso el polarímetro no es de plena aplicación ya que si la miel es rica en fructosa puede que domine sobre el adulterante polarizando a la izquierda; si es una miel rica en glucosa a poco que se le añada azúcar invertido desviará a la derecha identificándose entonces la adulteración. Para estos casos de duda se puede emplear la resorcina que da una coloración roja en las mieles adulteradas con azúcar invertido. Otro procedimiento para identificar el azúcar invertido es detectar los ácidos empleados en la inversión del azúcar.

La gelatina también suele emplearse en adulteraciones y en este caso es el tanino el encargado de señalar, su presencia. Para dictámenes específicos es necesario recurrir a otros análisis más detenidos de cenizas o de sustancias colorantes.



## 7.5 Comentarios a la Legislación.

Para comprobar que una miel monofloral es efectivamente monofloral, es preciso hacer un estudio polínico.

Normalmente, en las mieles monoflorales se calcula que en torno a un 45% del polen debe provenir de la flor anunciada. La flor de romero produce poco polen, y basta un porcentaje de un 10 o 15% de ese polen para que la miel se considere “de romero”.

En la legislación no aparece en ningún caso, cual debería ser el contenido en polen de cada una de las mieles monoflorales, por lo que los laboratorios deben remitirse a libros y material publicado, de dudoso valor probatorio en caso de conflicto. Entre el material publicado está el de la Asociación de Palinólogos de Lengua Española. (APLE).

Las normas generales sobre etiquetado de los productos alimenticios que establece la Directiva 2000/13/CE deben aplicarse con arreglo a determinadas condiciones. Habida cuenta del estrecho vínculo existente entre la calidad de la miel y su origen, es indispensable garantizar una información completa sobre estos aspectos, a fin de no inducir a error a los consumidores en relación con la calidad del producto. Los intereses particulares de los consumidores en lo que se refiere a las características geográficas de la miel y una total transparencia al respecto requieren que se mencione en el etiquetado el país de origen en que se haya recolectado la miel.

En la norma ya se contempla que no se pueda retirar de la miel el polen ni ninguno de sus componentes específicos, excepto cuando resulte inevitable en el proceso de eliminación de materia orgánica o inorgánica ajena a la miel. Dicha eliminación puede llevarse a cabo mediante filtrado. Cuando el filtrado conduzca a la eliminación de una importante cantidad de polen, será preciso informar de ello correctamente al consumidor mediante una mención adecuada en el etiquetado.

Por último en la Directiva comunitaria se contempla que no puede añadirse miel filtrada a la miel cuya denominación se complete mediante indicaciones relativas a un origen floral o vegetal, regional, territorial o topográfico, o mediante criterios de calidad específicos. A fin de mejorar la transparencia del mercado, el etiquetado de la miel filtrada o de la miel para uso industrial debe ser obligatorio para toda transacción en el mercado a granel.

En las etiquetas de miel es frecuente la aparición de etiquetas en las que aparecen menciones como “... recogida en zona de eucalipto”, etc. Estas menciones inducen a confusión al consumidor sobre la verdadera naturaleza del producto, ya que las denominaciones de venta de las mieles, establecidas en la norma de calidad, se establecen en función de la zona de recogida, es decir, de su origen floral deducible por sus características organolépticas, fisicoquímicas y microscópicas.

## 8. Vinos y bebidas. Vino

El Najerilla nace en Neila  
y no lo quieren los viejos  
Pedro Medel se encarga  
de subirlo en los pellejos.

(Dicho popular sobre los vinos de Rioja.  
*El Najerilla gozaba fama de gran río truchero*)

### 8.1 Introducción

“Noé, labrador, comenzó a plantar una viña, y, bebiendo vino, se embriagó y quedóse desnudo en medio de su tienda”. Así se relata en la Biblia como se embriagó Noé, aproximadamente 1.800 A.C. En Egipto ya se cultivaban viñas en el año 3.500 A.C. Los griegos, antes que los romanos extendieron su cultivo por todo el Mediterráneo.

La Unión Europea ocupa un lugar preponderante en el mercado mundial del vino: representa el 45 % de la superficie vitícola y el 60 % de la producción y del consumo.

En la Ley 24/2003, de 10 de julio, de la viña y del vino se dice “según estadísticas fiables, España es el tercer productor de vino y posee la mayor extensión de viñedo del mundo, con una superficie cultivada de 1.140.000 hectáreas. Un tercio de esa producción corresponde a vinos de calidad. Se exportan cada año unos diez millones y medio de hectolitros de vinos y mostos, y aún así hay grandes excedentes”. Esa superficie supone el 34 % de la superficie vitícola europea. La producción nacional de vino ronda los 26 millones de HI, que suponen el 16,5 % de la producción. Sin embargo todo ello sólo aporta el 9 % del valor añadido.

El consumo de vino en España ha pasado de 70 litros/habitante y año en los años 60 a 25 en 2006. Esto no puede sino suponer una gran crisis en el sector y la aparición de excedentes, que se han ido paliando con medidas restrictivas como las destilaciones, con lo cual se deriva el problema hacia

el alcohol, y con medidas de fomento de la calidad mediante la implantación de nuevas variedades, mejora de las industrias y promoción de los “vinos de calidad”, es decir vinos con D.O, o vcpd.

Las causas de esta evolución hay que buscarlas en la demanda. El consumidor de vino ya no se conforma con cualquier cosa, el vino requiere un mercado muy dinámico y, en ocasiones, las empresas no han sabido adaptarse, probablemente debido a la rigidez de la producción. La atomización empresarial en algunas zonas imposibilita políticas comerciales adecuadas. En la mayoría de los casos no se trata de producir grandes cantidades de mostos, sino de ofrecer una selección de productos de más calidad, diversificados, y de prestigio, aunque en el corto plazo no parezcan productos competitivos. El sector debería tener más autonomía y capacidad para adaptarse a las necesidades del mercado.



En general se tiende hacia el consumo de vinos de menor graduación. Donde no existe una tradición cultural del vino se demandan productos homogéneos por falta de información. Cabe pensar que los desaprensivos trasladan precisamente sus conocimientos hacia aquellos mercados inmaduros y poco controlados a los que ofrecen los vinos al gusto.

Por otro lado, allí donde existe una tradición y la renta es mayor, se bebe menos, pero mejor. En definitiva, se precisan vinos de calidad y con características diferenciales que permitan al consumidor su identificación, al adquirir connotaciones de especificidad y de individualidad. El consumidor quiere conocer lo que bebe.

## 8.2 Proceso productivo

Este capítulo no trata de enología. Sólo describiremos someramente algunas elaboraciones, lo que nos dará pie para comentar las distintas prácticas enológicas y su posible uso fraudulento.

En el vino existen infinidad de elaboraciones que dan lugar a distintos tipos de vinos. De manera sucinta vamos a describir algunos de ellos, haciendo hincapié en aquellos que, como siempre, pueden originar alguna alteración o pueden ser objeto de prácticas fraudulentas que luego se comentarán.

### 8.2.1 Recolección de la uva

En primer lugar es de suma importancia la recolección de la uva en su momento óptimo de madurez, y su traslado a la bodega lo antes posible, para que no se inicien procesos fermentativos desagradables.

Cada vez tienen más hueco en el mercado las elaboraciones especiales: algunas buscan la podredumbre noble en las uvas (Tokay), otras buscan la uva pasa (Pedro Ximénez), otras su congelación (Icewine), etc.



*Recolección de la uva*

### 8.2.2 Prácticas enológicas

La vendimia estrujada es sometida al sulfitado, pues el tratamiento con anhídrido sulfuroso protege contra las oxidaciones, inhibe las bacterias acéticas y lácticas y, a dosis convenientes, selecciona las especies de levaduras activas. Sin embargo un exceso de sulfuroso retrasa o impide la fermentación maloláctica y origina sabores indeseables.

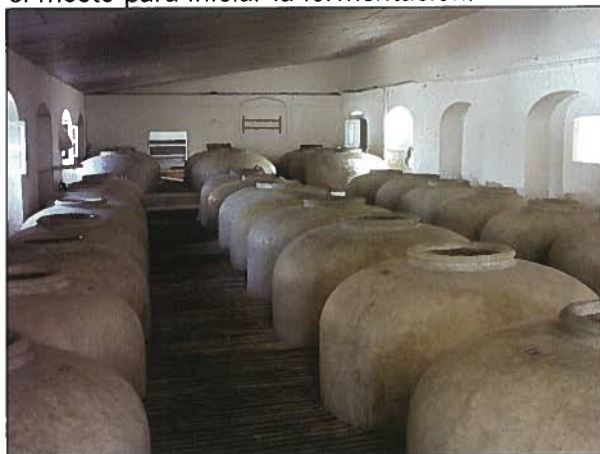
Antes se quemaban tiras de azufre (pajuelas) en la bodega, formándose dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), que en contacto con agua pasa a ácido sulfuroso ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ). Debido a su fuerte efecto reductor, capta el oxígeno del vino, se evitan alteraciones del color y se estabiliza. Como las acetobacterias necesitan oxígeno, apenas pueden desarrollarse. Hoy en día se añaden sales de ácido sulfuroso o soluciones acuosas directamente al vino.

Ya en la bodega se procede a las primeras prácticas enológicas: el enriquecimiento en azúcar (chaptalización) en las zonas del norte de

Europa, la desacidificación del exceso de acidez en el mosto, en años de mala maduración, en los viñedos septentrionales, o la acidificación con ácido tartárico, para corregir la insuficiencia de acidez, en uvas muy maduras del sur de España. La acidificación está permitida en el vino hasta una dosis de 2,5 g expresada en ácido tartárico por litro, y se realiza con ácido tartárico, aunque también se emplean málico, láctico o cítrico, como veremos más adelante. En el mosto puede emplearse una dosis máxima de 1,5 g ácido tartárico. De aquí la importancia de reflejar adecuadamente en los documentos de acompañamiento de los vinos la práctica de la acidificación.

### 8.2.3 Fermentación

A continuación se realiza la fermentación alcohólica, que consiste en la transformación, por medio de levaduras, del azúcar del mosto en alcohol y gas carbónico. Si en el envase final permanece en disolución el carbónico de la fermentación, se habla de vino espumoso o de vino de aguja, según la sobrepresión alcanzada. También se puede añadir este gas y entonces hablaríamos de vino gasificado. Estas levaduras pueden ser naturales o pueden sembrarse en el mosto para iniciar la fermentación.



*Bodega de conos*

Para la correcta fermentación se necesita un control de la temperatura, mediante depósitos refrigerados, y de la aireación, con prácticas como la del remontado.

En aquellas bodegas que utilizan soluciones glicoladas como parte integrante de sus sistemas de refrigeración, puede aparecer etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol en los productos, si se produjera algún tipo de fuga en ellos.

Existe un riesgo toxicológico en el caso de la aparición de etilenglicol y dietilenglicol, dada su toxicidad. Este riesgo no existe en el caso del propilenglicol, que no es tóxico, por lo que es aconsejable utilizar como refrigerante únicamente el propilenglicol.

En el vino tinto aparecen después de esta fermentación tumultuosa otra más lenta, la fermentación maloláctica, que supone una mejora del vino, que adquiere suavidad. Esta fermentación reduce la acidez total del vino al perderse parte de la acidez fija. Una parte de la acidez del vino (ácido málico) se transforma en láctico y gas carbónico, que se desprende y desaparece.

### DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DEL VINO



Existen dos grandes tipos de elaboraciones, la elaboración en tinto y la elaboración en blanco.

### 8.2.4 Elaboración en tinto

La elaboración en tinto implica la fermentación alcohólica, con maceración de los hollejos, y la fermentación maloláctica. Previamente han tenido lugar las operaciones mecánicas de las uvas, el estrujado y el despalillado. Más adelante, se procede al descube y al prensado para separar el vino de los orujos. Y en último lugar, la fermentación maloláctica.



*Prensas*

El desrasponado, desescobajo o despalillado consiste en separar los granos de las uvas y apartar la madera del racimo.

El estrujado supone romper el hollejo para liberar la pulpa y el zumo. En ocasiones no se realiza o se realiza parcialmente, colocándose los racimos enteros en un depósito cerrado, en atmósfera de gas carbónico.

En estas condiciones las uvas intactas sufren una fermentación intracelular. Así se hace en La Rioja Alavesa.

La fermentación se puede realizar en depósitos de tamaño y forma variables, y de diversos materiales como cubas de madera de roble, conos de cemento o depósitos de acero inoxidable. Para controlar la evolución de la fermentación se mide la densidad y se limita la elevación de la temperatura, de forma que no se destruyan las características organolépticas esenciales del mosto.

Con el descube y el prensado se separa el vino de los hollejos y se extrae la totalidad del vino. Con el prensado excesivo no se obtienen vinos de calidad.

### 8.2.5 Vinificación en blanco

Por el contrario, en la vinificación en blanco, se busca que el mosto no macere con los hollejos, que confieren el color.

Mediante variaciones en la elaboración se pueden buscar una infinidad de productos: vinos aromáticos, secos, semisecos, dulces, licorosos, tranquilos, espumosos, frescos, afrutados, rancios, maderizados o envejecidos en madera, etc. Para ello se utilizan distintas técnicas que pasan desde los distintos tiempos de recogida de la uva, la pasificación de la uva, la fermentación incompleta, que da lugar a vinos más o menos dulces, la edulcoración o la adición de alcohol, que también se emplea para parar la fermentación como en los vinos de Oporto.

En el blanco, primero se realiza el estrujado seguido de un escurrido más o menos rápido, y de esta forma se separan los hollejos y la pulpa.

En este paso se puede desfangar el mosto, realizando una clarificación espontánea. A continuación se realiza el prensado.

En los vinos blancos es muy importante la limpidez, por lo que se puede proceder a eliminar las proteínas naturales del mosto, que pueden coagularse provocando un enturbiamiento, con un tratamiento con bentonita, antes de la fermentación mejor que después.

Los vinos rosados pueden obtenerse a partir de uvas tintas vinificadas como si fueran blancas, es decir con separación de los hollejos antes de la fermentación, o mediante una fermentación parcial en contacto con los hollejos, de forma que cuando se considera que ha tomado el color deseado, se procede al descube. La fermentación puede continuar después de separados los hollejos.

### 8.2.6 Vinificaciones especiales

En este apartado se podrían incluir una diversa gama de elaboraciones muy diferentes según la variedad de uva, el clima, o las tradiciones.

Baste pensar en la elaboración de los vinos rosados, que pueden proceder de la extracción parcial de uva tinta o de la extracción total uva rosada.

Los vinos espumosos se clasifican en varias categorías dependiendo del procedimiento de elaboración, especialmente en lo que se refiere a la formación del carbónico, y a la separación de los sedimentos de las levaduras, y el tamaño de los envases o depósitos de fermentación.

Después de una fermentación cuidadosa, evitando toda maceración, se adiciona un licor de tiraje (con azúcar y levaduras) y se envasa, produciéndose una segunda fermentación en el envase, lo cual proporciona al vino una



sobrepresión, producto de la difusión del carbónico. Por último se realiza un degüello del sedimento por destape.

Es decir, por un lado se obtiene el vino base, y por otro se forma la espuma o champanización.

Los vinos dulces naturales se elaboran con zumos de uva fresca, cuya fermentación se detiene mediante la adición de alcohol. De esta forma conservan una parte del azúcar de los mostos, lo que les confiere su carácter dulce. En Andalucía se realizan vinificaciones con uvas pasas, uvas sobremaduras sometidas a un envejecimiento oxidativo. La importancia de una correcta elaboración va influir decisivamente en la posible utilización de las menciones facultativas que se adecuen al producto.

Los vinos de Oporto también se obtienen por apagado de la fermentación con alcohol vínico, de forma similar a los olorosos.

Por último, los vinos finos, propios de Andalucía, se obtienen después de una crianza en botas donde la levadura, que de manera espontánea forma un “velo de flor”, protege al vino del contacto con el aire. El envejecimiento en barricas bajo velo de flor origina lo que se define como “vinos generosos”. Es un envejecimiento biológico, ya que el vino se encuentra a salvo de la oxidación por la acción reductora de las levaduras que lo recubren. Si el velo desaparece, porque no se ha renovado la crianza con vino joven, en lo que se llama sistema de criaderas y soleras, obtenemos los grandes vinos amontillados, que conjugan una crianza de tipo mixto, primero biológica y después oxidativa. Sin embargo, si la crianza oxidativa se da desde el primer momento evitando la aparición de velo de flor mediante la adición de alcohol, obtenemos los olorosos. En este último caso estaríamos ante un vino no generoso, ya que no ha tenido crianza de velo de flor.

### 8.2.7 Más prácticas enológicas

A partir de este momento se procede a la conservación de los vinos y a su envejecimiento, si así se desea. Las prácticas de bodega usuales ahora van destinadas a prevenir la aparición de alteraciones microbianas como el picado acético, las alteraciones lácticas, etc. Para ello ya hemos visto que se emplea el sulfuroso en la vendimia. También puede emplearse en los vinos.

Como coadyuvantes del sulfuroso se emplean el ácido sórbico y el ácido ascórbico. El ácido sórbico es un fungicida que se opone a la proliferación de las levaduras del vino. El ácido ascórbico es un reductor, se opone a las oxidaciones. Su eficacia impide la oxidación del hierro (la quiebra férrica) y la oxidación de los principios aromáticos.

Ahora se puede proceder a la clarificación de los vinos con colas naturales, generalmente proteínas animales como albúmina, globulina, caseína, ge-

latina, cola de pescado, o con colas minerales como la bentonita o mediante filtración o centrifugación, con lo que se consigue la limpidez de los vinos. Un vino turbio no es deseable.

Por último se procede a estabilizar los vinos para evitar los enturbiamientos de origen químico, como las quiebras férricas, cúpricas, proteicas o tartáricas.

Para evitar las quiebras férricas y conseguir la estabilidad de los vinos se emplean la oxigenación, fitato de calcio y ferrocianuro potásico, que disminuyen el contenido en hierro; también se emplea el ácido cítrico, como disolvente del hierro. En el caso de los tratamientos con ferrocianuro potásico y fitato cálcico, después del tratamiento deben quedar en el vino indicios de hierro. Como medio de asegurarse de que el vino queda exento de ferrocianuro, tanto en solución como en suspensión, se comprueba que el vino, después del tratamiento presenta todavía indicios de hierro.

Los tratamientos de la quiebra cúprica son los que evitan la formación de derivados cúpricos, como el ferrocianuro potásico y el calentamiento, y los que bloquean la floculación como la bentonita y la goma arábiga.

Por último el vino puede ser tratado por medios físicos como el calor, el frío o los rayos infrarrojos, que persiguen la estabilización por medios “más naturales”, aunque normalmente mucho más costosos.

El vino, como podemos deducir, es un producto delicado, bastante alejado de la idea de un producto estable e inalterable que antiguamente se tenía. Por el contrario, se trata de un producto vivo, sometido a continuas transformaciones, y que debe ser tratado con mucho mimo. Todos estos tratamientos han sido probados durante generaciones por la industria química, y buena fe de ello nos da la grandísima transformación que han vivido algunas zonas, donde de forma tradicional se producían vinos “honestos”, pero que difícilmente tendrían cabida hoy día en el mercado.

El control microbiológico es un punto de control crítico en aquellas empresas que embotellen productos con una riqueza en azúcares tal que la contaminación microbiológica pueda producir su fermentación y, como consecuencia de la presión interior producida en la botella, llegar a su estallido. En el caso de los vinos tranquilos, la contaminación microbiológica puede provocar su enturbiamiento. Es importante por tanto mantener la integridad y limpieza en todo el circuito de fabricación, para asegurar el correcto funcionamiento del proceso.

Otro problema importante en la elaboración de vino embotellado es la posible aparición de restos de cristales u otros cuerpos extraños, así como la presencia de residuos de productos de limpieza. Pero este tema no va ser objeto de exposición aquí.

Por otra parte, podemos deducir que la idea de los defraudadores está en sustituir estas prácticas autorizadas por otras de dudosa eficacia y no probada inocuidad, como iremos viendo. Sin embargo, aunque el consumidor se ha ido alejando de las zonas de producción, existen cada vez más asociaciones de consumidores que ejercen una labor de concienciación, al margen de la ejercida por la administración.

### 8.3 La normativa legal

Uno de los grandes caballos de batalla de los elaboradores es la compleja normativa legal existente, y su necesaria adaptación a los productos que ofrecen al consumidor. En muchas ocasiones, en gran parte debido al desconocimiento de la misma, los productos aparecen etiquetados con menciones que no se ajustan a la norma. Tampoco vamos a tratar aquí, de una manera exhaustiva, todos los detalles propios de las diferentes elaboraciones, sino que mediante un esbozo, abordaremos las peculiaridades de algunas elaboraciones andaluzas, que sin duda se hallan entre las más complejas.

#### 8.3.1 Definiciones

Antes de seguir adelante quizás convendría hacer un pequeño resumen de las definiciones contempladas en la legislación comunitaria, para una mejor comprensión del texto.

Las definiciones básicas se hallan en el Anexo I del R(CE) 1493/1999, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola.

El anexo VI define los vinos de calidad producidos en una región determinada (vcprd). Por “región determinada” se entenderá un área o un conjunto de áreas vitícolas que produzcan vinos con características cualitativas especiales y cuyo nombre se utilice para designar vcprd. Así, además se tendrá Vcprd (de aguja), Vlcprd (de licor). Vecprd (espumoso)

La ley 24/2003, de la Viña y del Vino, establece una serie de niveles de calidad. Para los vinos de mesa: vinos de mesa y vinos de mesa con derecho a la mención tradicional “vino de la tierra”. Y para los vcprd: vinos de calidad con indicación geográfica, vinos con denominación de origen, vinos con denominación de origen calificada, y vinos de pagos.

**DEFINICIONES DE LOS PRODUCTOS (ANEXO I DEL R(CE) 1493/1999)**

	GRADO ALCOHOLICO ADQUIRIDO % Vol.	GRADO ALCOHÓLICO TOTAL % Vol.	ACIDEZ g/l	OBSERVACIONES
VINO DE MESA	8,5 - 15		3,5	
VINO DE LICOR	15 - 22	> 17,5		Con adición de alcohol o destilado
VINO ESPUMOSO				Al descorchar el envase, desprende CO <sub>2</sub> procedente de la fermentación con una sobrepresión ≥ 3 bares.
VINO ESPUMOSO GASIFICADO				Al descorchar el envase, desprende CO <sub>2</sub> , procedente total o parcialmente de una adición de este gas, con una sobrepresión ≥ 3 bares
VINO DE AGUJA	> 7			Alcanza una sobrepresión entre 1 y 2,5 bares, por el CO <sub>2</sub> en disolución.
VINO DE AGUJA GASIFICADO	> 7	> 9		Alcanza una sobrepresión debida al CO <sub>2</sub> en disolución, añadido total o parcialmente, no inferior a 1 bar ni superior a 2,5 bares.

*Nota: El grado alcohólico total es el grado alcohólico adquirido más la suma del grado alcohólico que podría obtenerse por fermentación total de todos los azúcares del vino.*

### 8.3.2 La dificultad del etiquetado

El etiquetado de los vinos presenta una normativa compleja y peculiar que los diferencia de otros alimentos. Así, según el Anexo VII del R(CE) 1493/1999, el etiquetado de los vinos incluirá obligatoriamente las menciones siguientes:

- la denominación de venta del producto,
- el volumen nominal,
- el grado alcohólico volumétrico adquirido,
- el número del lote,

y, además:

- el nombre o la razón social, así como el municipio y el Estado miembro, del embotellador.

El etiquetado de los vinos, según su modalidad, podrá completarse con las siguientes indicaciones:

- el nombre y dirección de otras personas que hayan participado en el circuito comercial,
- el tipo de producto,
- un color particular,
- el año de cosecha,
- el nombre de una o varias variedades de vid,
- una distinción, medalla o concurso,
- indicaciones relativas al modo de obtención o al modo de elaboración,
- menciones tradicionales complementarias,
- el nombre de una empresa,
- una mención en la que se indique que ha sido embotellado en la explotación vitícola.
- la indicación de una unidad geográfica menor o mayor que la región determinada, para precisar la localización de un vcprd.

Para cada una de estas menciones se acompaña una retahíla de disposiciones reflejadas en ese mismo anexo, en el R(CE) 753/2002, en la Ley del vino y también en el R.D. 1127/2003.

Tal y como se recoge en el Art. 29 del R (CE) 753/2002, además pueden acompañarse de unas menciones tradicionales como "Denominación de origen, Denominación de origen calificada, vino de calidad con indicación geográfica, vino de pago y vino de pago calificado". Y también "vino generoso, vino generoso de licor, vino dulce natural". Además de las regiones determinadas, en España se podrán emplear los nombres:

Cava, Jerez, Xérès, Sherry, Manzanilla.

Y también, en función del tipo de vino y de su origen se admiten las menciones tradicionales complementarias: Aloque, Amontillado, añejo, chacolí, clásico, cream, criadera, criaderas y soleras, crianza, dorado, fino, fondillón, gran reserva, lágrima, noble, oloroso, pajarete, pálido, palo cortado, primero de cosecha, rancio, raya, reserva, sobremadre, solera, superior, trasañejo, vino maestro, vendimia inicial, viejo, vino de tea,

La legislación española también contempla otra serie de menciones facultativas que se pueden emplear en el etiquetado de los vinos como son las recogidas en el R.D. 1127/2003, relativas al color (blanco, rosado, clarete, tinto), al tipo de producto (joven, nuevo, afrutado), al método de elaboración (maceración carbónica, dry, pale dry, pale cream, mistela, naturalmente dulce, vendimia tardía, vendimia seleccionada, barrica, roble), etc.

Algunos vinos andaluces, por sus características tan peculiares, adolecen de cierta indefinición, ya que son vinos de complicada elaboración, y pueden plantear dudas sobre su adecuación a la normativa europea, si no se atienden

correctamente a lo dictado por la normativa. De hecho, más de un elaborador, por desconocimiento más que por mala fe, se lanza a elaborar vinos finos sin todos los requisitos, “Pedro Ximénez” de uva tinta, “moscatel” de quien sabe qué variedad de uva, etc.

Como ya hemos comentado, estos vinos son vinos de alta graduación alcohólica natural, ya que los veranos secos y muy calurosos de Andalucía provocan una sobremaduración de la uva. La alcoholización, para estabilizar los vinos, se ha realizado desde siempre de forma tradicional. El encabezamiento apareció para beneficiarse de las propiedades conservadoras del alcohol más que para desarrollar un carácter o aroma especiales. Este es un tema conflictivo, por la aplicación del impuesto especial al alcohol. La cuantía del impuesto varía según el alcohol añadido, y de momento sólo afecta a los vinos de licor, que tienen alcohol añadido.

Según el Anexo VI, letra L, del R(CE) 1493/99 de 17 de mayo de 1999, por el que se establece la OCM vitivinícola, la mención específica tradicional “vino generoso” queda reservada al vlcprd (vino de licor de calidad producido en una región determinada) seco elaborado bajo velo y obtenido a partir de uva blanca Pedro Ximénez, entre otras variedades. El mismo R(CE), como ya hemos visto, en el Anexo 1, apartado 14, define vino de licor como el producto obtenido a partir de mostos o vinos, al que siempre se le adiciona alcohol.

Teniendo en cuenta que los vinos finos de la zona Montilla-Moriles tienen de forma natural entre 14 y 15 grados sin adición de alcohol, estos vinos serían en realidad vcprd, no serían “vinos generosos” y no podrían denominarse finos o amontillados, pues en el Anexo III del R (CE) 753/2002, las menciones complementarias cream, criadera, raya, solera, vino dulce natural, vino generoso, amontillado, fino, oloroso, palo cortado, etc. sólo están autorizadas para vlcprd. Es decir, se obligaría a que en la elaboración de los finos o amontillados siempre hubiera que adicionar alcohol.

Los olorosos, palo-cortados, rayas, para poder incluirse en el concepto “vino generoso” tendrían que haber tenido una elaboración bajo velo mínima de 2 años en toneles de roble, tal y como se indica en el R(CE) 1493/1999, anexo VI, letra L, apartado 8. Estos vinos sufren crianza oxidativa, pero no crianza bajo velo, salvo que se encabecen apropiadamente.

Por otra parte, en los Reglamentos CE el 50 % del grado alcohólico de los vinos no ha de proceder necesariamente de la fermentación del mosto inicial, pero los vinos sí deben mantener su carácter de parcialmente fermentados.

Así, otra de las dudas que se suscitan respecto a estos productos surge de la definición que hace el R(CE) 1493/99 de 17 de mayo de 1999, por el que se establece la OCM vitivinícola, en su Anexo I, del mosto de uva parcialmente fermentado procedente de uva pasificada, ya que exige un grado volumétrico natural y adquirido no inferior al 8 % vol. Sin embargo para el mosto de uva

parcialmente fermentado, exige un grado alcohólico volumétrico adquirido superior al 1 % vol. e inferior a las tres quintas partes de su grado alcohólico volumétrico total. El mosto de uvas pasificadas, tal y como se elabora en algunas bodegas no llega a fermentar en la medida en que se indica en el R(CEE). La elaboración del “Pedro Ximénez”, se ve comprometida con estas definiciones, tanto en Montilla-Moriles, como en Jerez y Málaga.

La definición “vino dulce natural” contemplada en el Anexo 6, letra L, apartado 5, del R(CE) 1493/1999, queda reservada a los vlcprd obtenidos a partir de mostos de uva fresca, por lo que no incluiría el Pedro Ximénez, ya que éste debe obtenerse de “mosto procedente de uva pasificada”, empleando además medios no corrientes de bodega, ya que se necesitan prensas hidráulicas, aunque también puede considerarse a la prensa hidráulica como medio corriente en algunas bodegas.

### 8.3.3 Límites de determinadas sustancias en el vino

En la tabla siguiente se recogen los límites aceptables de determinadas sustancias en el vino. En la columna referida a la OIV (Organización Internacional de la Viña y el Vino) se recogen los valores aceptados por dicha organización. En la otra columna figuran los valores aceptados por la U.E y recogidos en:

- R(CE) 1493/1999, de 17 de mayo, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola.
- R(CE) 1622/2000, de 24 de julio, que fija determinadas disposiciones de aplicación del R(CE) 1493/1999, e introduce un código comunitario de prácticas y tratamientos enológicos.
- R(CE) 753/2002, de 29 de abril, que fija determinadas disposiciones de aplicación del R(CE) 1493/1999 en lo que respecta a la designación, denominación, presentación y protección de determinados productos vitivinícolas.

DETERMINACIONES	OIV	U.E.
Grado alcohólico (%Vol) <i>Excepcionalmente</i>	Min. 8,5	8,5-15 6,5-22
Azúcares reductores (g/l)		
Seco	< 4	< 4 /(9)*
Semiseco	4-12	4-12 /(18)*
Semidulce	12-50	12-45
Dulce	> 50	≥ 45 *según acidez
Sulfuroso total (mg/l)	150	160
Tintos		
" con más de 4 g/l de m. reductoras	300	.
" con 5 g/l azúcares	.	210
Blancos y rosados	200	210
" con más de 4 g/l de m. reductoras	300	.
" con 5 g/l azúcares	.	260
Excepcionalmente	400	400
Acidez volátil (g/l acético-meq/l)	1,2-20	
Blancos y rosados (meq/l)		18
Tintos (meq/l)		20
Excepcionalmente (meq/l)		40
Acidez total (g/l tartárico ó meq/l)	.	Min. 3,5 ó 46,6
Sulfatos (g/l sulfato potásico)	1	
Excepcionalmente	1,5/2/2,5	1,5
Ácido ascórbico (mg/l)	300	
Ácido cítrico (g/l)	1	1
Ácido sórbico (mg/l)		200
Aluminio (mg/l)	8	8
Arsénico (mg/l)	0,2	.
Boro (mg/l expresado en a. bórico)	80	.
Bromo total (mg/l)	1	.
Cadmio (mg/l)	0.01	.
Cobre (mg/l)	1	1
Flúor (mg/l)	1	.
Excepcionalmente	3	
Plomo (mg/l)	0,2	
Sodio excedentario (mg/l)	60	
Zinc (mg/l)	5	.
Dietilenglicol (mg/l) 10		
Etanodiol/Etilenglicol (mg/l)	10	
Propano 1,2 diol/Propilen glicol (mg/l)		
Vinos tranquilos	150	
Vinos espumosos	300	
Diglucoído de malvidol (mg/l)	15	
Metanol (mg/l)		
Tinto	400	
Blanco	250	
Ocratoxina A (µg/l)	2	



## 8.4 Prácticas admitidas y prohibidas

Según se indica en el R(CE) 1493/1999, en su anexo IV, la lista de prácticas y tratamientos enológicos autorizados es la que sigue:

1. Prácticas y tratamientos enológicos que podrán aplicarse a la uva fresca, al mosto de uva, al mosto de uva parcialmente fermentado, al mosto de uva parcialmente fermentado procedente de uva pasificada, al mosto de uva concentrado y al vino nuevo en proceso de fermentación:
  - a) la aireación o la adición de oxígeno;
  - b) los tratamientos térmicos;
  - c) la centrifugación y la filtración con o sin coadyuvante de filtración inerte, siempre que su empleo no deje residuos indeseables en el producto así tratado;
  - d) el empleo de anhídrido carbónico, también llamado dióxido de carbono, del argón o del nitrógeno, bien solos o bien mezclados entre sí, para crear una atmósfera inerte y manipular el producto protegido del aire;
  - e) el empleo de levaduras de vinificación;
  - f) el empleo, para favorecer el desarrollo de las levaduras, de una o varias de las prácticas siguientes:
    - adición de fosfato diamónico o sulfato amónico dentro de determinados límites,
    - adición de sulfito amónico o bisulfito amónico dentro de determinados límites,
    - adición de diclorhidrato de tiamina dentro de determinados límites;
  - g) el empleo de anhídrido sulfuroso, también llamado dióxido de azufre, de bisulfito de potasio o de metabisulfito de potasio, también llamado disulfito de potasio o pirosulfito de potasio;
  - h) la eliminación del anhídrido sulfuroso por procedimientos físicos;
  - i) el tratamiento de los mostos blancos y de los vinos blancos nuevos en proceso de fermentación mediante carbones de uso enológico dentro de determinados límites;
  - j) la clarificación mediante una o varias de las siguientes sustancias de uso enológico:
    - gelatina alimentaria,
    - cola de pescado,
    - caseína y caseinatos potásicos,

- ovoalbúmina, lactoalbúmina o ambas,
  - bentonita,
  - dióxido de silicio en forma de gel o de solución coloidal,
  - caolín,
  - tanino,
  - enzimas pectolíticas,
  - preparado enzimático de betaglucanasa, en condiciones que deberán determinarse;
- k) el empleo de ácido sórbico o de sorbato potásico;
- l) el empleo de ácido tártrico para la acidificación en las condiciones previstas en las letras E y G del Anexo V;
- m) el empleo para la desacidificación, en las condiciones previstas en las letras E y G del Anexo V, de una o varias de las sustancias siguientes:
- tartrato neutro de potasio,
  - bicarbonato de potasio,
  - carbonato de calcio, que puede contener pequeñas cantidades de sal doble de calcio de los ácidos L (+) tartárico y L (-) málico,
  - tartrato de calcio,
  - ácido tartárico, en condiciones que deberán determinarse,
  - preparado homogéneo de ácido tartárico y de carbonato de calcio en proporciones equivalentes y finamente pulverizado;
- n) el empleo de resina de pinus halepensis en condiciones que deberán determinarse;
- o) el empleo de preparados de paredes enzimáticas de levadura dentro de determinados límites;
- p) el empleo de polivinilpolipirrolidona dentro de determinados límites, en condiciones que deberán determinarse;
- q) el uso de bacterias lácticas en suspensión vínica en condiciones que deberán determinarse;
- r) la adición de lisozima dentro de límites y en condiciones que deberán determinarse.
2. Prácticas y tratamientos enológicos que pueden aplicarse al mosto de uva destinado a la elaboración de mosto de uva concentrado rectificado:
- a) la aireación;
  - b) los tratamientos térmicos;
  - c) la centrifugación y la filtración, con o sin coadyuvante de filtración inerte, siempre que su empleo no deje residuos indeseables en el producto así tratado;

- d) el empleo de anhídrido sulfuroso, también llamado dióxido de azufre, de bisulfito de potasio o de metabisulfito de potasio, también llamado disulfito de potasio o pirosulfito de potasio;
  - e) la eliminación del anhídrido sulfuroso mediante procedimientos físicos;
  - f) el tratamiento mediante carbones de uso enológico;
  - g) el empleo de carbonato cálcico, que podrá contener pequeñas cantidades de sal doble de calcio de los ácidos L(+) tartárico y L (–) málico;
  - h) la utilización de resinas de intercambio iónico en las condiciones que deberán determinarse.
3. Prácticas tratamientos y enológicos que pueden aplicarse al mosto de uva parcialmente fermentado destinado al consumo humano directo en estado natural, al vino apto para la obtención de vino de mesa, al vino de mesa, al vino espumoso, al vino espumoso gasificado, al vino de aguja, al vino de aguja gasificado, a los vinos de licor y a los vcpd:
- a) para los vinos secos, la utilización de cantidades no superiores al 5% de lías frescas, sanas y no diluidas que contengan levaduras procedentes de la vinificación reciente de vinos secos;
  - b) la aireación o el burbujeo utilizando argón o nitrógeno;
  - c) los tratamientos térmicos;
  - d) la centrifugación y filtración, con o sin coadyuvante de filtración inerte, siempre que su empleo no deje residuos indeseables en el producto así tratado;
  - e) el empleo de anhídrido carbónico, también llamado dióxido de carbono, de argón o de nitrógeno, bien solos o bien mezclados entre sí, sólo para crear una atmósfera inerte y manipular el producto protegido del aire;
  - f) la adición de anhídrido carbónico, dentro de determinados límites;
  - g) el empleo, en las condiciones previstas por el presente Reglamento, de anhídrido sulfuroso, también llamado dióxido de azufre, de bisulfito de potasio o de metabisulfito de potasio, también llamado disulfito de potasio o pirosulfito de potasio;
  - h) la adición de ácido sórbico o de sorbato de potasio, siempre que el contenido final de ácido sórbico del producto tratado, ofrecido al consumo humano directo, no sea superior a 200 mg/l;
  - i) la adición de ácido Lascórbico dentro de determinados límites;
  - j) la adición de ácido cítrico con vistas a la estabilización del vino, dentro de determinados límites;

- k) el empleo de ácido tartárico para la acidificación, en las condiciones previstas en las letras G y E del Anexo V;
- l) el empleo para la desacidificación, en las condiciones previstas en las letras G y E del Anexo V, de una o varias de las sustancias siguientes:
- tartrato neutro de potasio,
  - bicarbonato de potasio,
  - carbonato de calcio, que puede contener pequeñas cantidades de sal doble de calcio de los ácidos L (+) tartárico y L (-) málico,
  - tartrato de calcio,
  - ácido tartárico, en condiciones que deberán determinarse,
  - preparado homogéneo de ácido tartárico y de carbonato de calcio en proporciones equivalentes y finamente pulverizado;
- m) la clarificación mediante una o varias de las siguientes sustancias de uso enológico:
- gelatina alimentaria,
  - cola de pescado,
  - caseína y caseinatos potásicos,
  - ovoalbúmina, lactalbúmina o ambas,
  - bentonita,
  - dióxido de silicio en forma de gel o de solución coloidal,
  - caolín,
  - preparado enzimático de betaglucanasa en condiciones que se determinarán;
- n) la adición de tanino;
- o) el tratamiento de los vinos blancos mediante carbones de uso enológico dentro de determinados límites;
- p) el tratamiento, en condiciones que deberán determinarse: de los mostos de uva parcialmente fermentados destinados al consumo humano directo en estado natural, de los vinos blancos y rosados mediante ferrocianuro potásico, de los vinos tintos mediante ferrocianuro potásico o con fitato cálcico;
- q) la adición de ácido metatartárico dentro de determinados límites;
- r) el empleo de goma arábiga;
- s) el empleo, en condiciones que deberán determinarse, de ácido DL tartárico, también denominado ácido racémico, o de su sal neutra de potasio, con el fin de precipitar el exceso de calcio;
- t) el empleo, para la elaboración de vinos espumosos obtenidos por fermentación en botella y para los cuales la separación de las lías se realiza por degüelle:

- de alginato de calcio, o
  - de alginato de potasio;
- t bis) el uso de levaduras de vinificación, secas o en suspensión vínica, para la elaboración de vinos espumosos;
- t ter) la adición, para la elaboración de vinos espumosos, de tiamina y de sales de amonio y a los vinos de base, para favorecer el desarrollo de las levaduras, en las siguientes condiciones:
- para las sales nutritivas, fosfato diamónico o sulfato de amonio dentro de determinados límites,
  - para los factores de crecimiento, tiamina en forma de clorhidrato de tiamina, dentro de determinados límites;
- u) el empleo de discos de parafina pura impregnados de isotiocianato de alilo con el fin de crear una atmósfera estéril, únicamente en aquellos Estados miembros en los que sea tradicional y mientras no lo prohíba la legislación nacional, siempre que se haga exclusivamente en recipientes cuya capacidad sea superior a los 20 litros, y que no exista traza alguna de isotiocianato de alilo en el vino;
- v) la adición, para favorecer la precipitación del tártaro:
- de bitartrato de potasio,
  - de tartrato de calcio dentro de límites y en condiciones que se determinarán;
- w) el tratamiento mediante sulfato de cobre para eliminar un defecto de gusto o de aroma del vino dentro de determinados límites;
- x) el empleo de preparados de paredes celulares de levadura dentro de determinados límites;
- y) el empleo de polivinilpirrolidona dentro de determinados límites y en condiciones que deberán determinarse;
- z) el uso de bacterias lácticas en suspensión vínica en condiciones que deberán determinarse;
- z bis) la adición de caramelo, en el sentido de la Directiva 94/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de junio de 1994, relativa a los colorantes utilizados en los productos alimenticios ( 1 ), con objeto de oscurecer el color de los vinos de licor y de los vlcprd;
- z ter) la adición de lisozima dentro de los límites y en condiciones que deberán determinarse.
4. Prácticas y tratamientos enológicos que podrán aplicarse a los productos a que se refiere la frase introductoria del apartado 3, únicamente en las condiciones que deberán determinarse:
- a) la aportación de oxígeno;

- b) el tratamiento por electrodiálisis para asegurar la estabilización tartárica del vino;
- c) el empleo de una ureasa para disminuir el índice de urea en los vinos.

### 8.4.1 Límites para determinadas prácticas enológicas, según el anexo V del R(CE) 1493/99

(El R(CE) 1622/2000 establece algunas excepciones como las que se indican entre paréntesis)

PRÁCTICA	Límite
Contenido en SO <sub>2</sub> (mg/l)	
- vinos tintos	160
- vinos blancos y rosados	210
vinos con 5 g/l de azúcar residual	
- vinos tintos	210
- vinos blancos y rosados	260
Para algunos vcp <sub>rd</sub>	hasta 400
Acidez volátil (meq/l)	
- mostos parcialmente fermentados	18
- vinos blancos y rosados	18
- vinos tintos	20
- (para algunos vinos españoles como los vlcp <sub>rd</sub> "generosos")	(35)
Aumento del grado alcohólico volumétrico natural, sólo en algunos productos (% vol)	
- con 5 % vol natural en la zona A	3,5
- con 6 % vol natural en la zona B	2,5
- con 7,5 % vol natural en la zona CIa	2
- con 8 % vol natural en la zona CIb	2
- con 8,5 % vol natural en la zona CII	2
- con 9 % vol natural en la zona CIII	2
Acidificación. Máximo que puede aumentarse (expresado en g/l de tartárico o meq/l)	
- uva fresca, mostos de uva, mostos de uva parcialmente fermentados vino nuevo en proceso de fermentación	1,5 ó 20
- vinos	2,5 ó 33,3
Desacidificación de los vinos (g tartárico/l o meq/l)	1 ó 13,3

En el Capítulo II (Infracciones y sanciones) del Título III de la Ley 24/2003, de la viña y del Vino, se describen las infracciones administrativas por incumplimiento de lo dispuesto en la Ley, que pueden dar lugar a diversas sanciones. En concreto, en el Art. 39.1.i, se tipifica como infracción grave "La elaboración o transformación de los productos regulados en esta ley mediante tratamientos, prácticas o procesos no autorizados, siempre que no existan riesgos para la salud, así como la adición o sustracción de sustancias que modifiquen la composición de los productos regulados con resultados fraudulentos".

### 8.4.2 Límites para el uso de determinadas sustancias

SUSTANCIAS	OIV	SEGÚN EL ANEXO IV DEL R(CE) 1622/2000 MODIFICADO POR R(CE) 643/2006	
		UTILIZACIÓN EN EL MOSTO	UTILIZACIÓN EN EL VINO
Preparados de paredes enzimáticas de levadura (g/hl)	40	40	40
Anhídrido carbónico (g/l)			Contenido máximo del vino tratado: 2
Ácido L-ascórbico (mg/l)	250	250	250; el contenido máximo del vino tratado no debe superar 250
Ácido cítrico (g/l)			Contenido máximo del vino tratado: 1
Ácido metatartárico (mg/l) 100 100	100		100
Ácido sórbico (mg/l)	200		
Acidez: La adición de ácido láctico, málico, tartárico, cítrico sólo podrá efectuarse con la condición de que la acidez inicial no aumente más de (expresado en g/l de tartárico ó meq/l)	4 ó 54	1,5 ó 20	2,5 ó 33,3
Sulfato de cobre (g/hl)			1, a condición de que el contenido de cobre del producto tratado no supere 1 mg/l
Carbones de uso enológico (g de producto seco/hl)	100	100	100
Sales nutritivas: sulfato diamónico o sulfato amónico (expresado en g/l sal)		1 (*)	0,3, para la elaboración de vinos espumosos
Sulfito amónico o bisulfito amónico (expresado en g/l sal)		0,2 (*)	
Factores de crecimiento: tiamina en forma de clorhidrato de tiamina (expresado en mg/l tiamina)		0,6	0,6, para la elaboración de vinos espumosos
Polivinilpirrolidona (g/hl)		80	80
Tartrato de calcio (g/hl)			200
Fitato cálcico (g/hl)			8
Lisozima (mg/l)		500 (**)	500 (**)
Dicarbonato de dimetilo (mg/l)			200; residuo no detectable en el vino comercializado

(\*) Esos productos pueden utilizarse conjuntamente con sujeción al límite global de 1 g/l, sin perjuicio del límite de 0,2 g/l mencionado.

(\*\*) Cuando la adición se realiza en el mosto y el vino, la cantidad acumulada no puede exceder del límite de 500mg/l.».

## 8.5 Interpretación de algunos análisis

### 8.5.1 Interpretación de las determinaciones analíticas basadas en las relaciones estables de los isótopos del Oxígeno y del Carbono

Este sistema se implanta en la U.E. a partir de la publicación del R(CEE) 2347/91, de 29 de julio, relativo a la toma de muestras de productos del sector vitivinícola en el marco de la colaboración de los Estados miembros para el análisis mediante métodos isotópicos. Este Reglamento se derogó con el R(CE) 2729/2000 de 14 de diciembre, que establece disposiciones de aplicación relativas a los controles en el sector vitivinícola.

En los boletines de análisis de las muestras de los vinos y de los productos vitícolas analizados mediante un método isotópico, figurarán las siguientes determinaciones:

#### 1. Resultado de las relaciones isotópicas de deuterio del etanol efectuadas mediante RMN:

- $(D/H)_I = \text{ppm}$
- $(D/H)_{II} = \text{ppm}$
- «R» =

Los átomos de deuterio contenidos en los azúcares y el agua de un mosto de uva se redistribuirán tras fermentación en las moléculas I, II, III del etanol y IV del agua del vino:

$\text{CH}_2\text{D CH}_2 \text{OH}$  (I);  
 $\text{CH}_3 \text{CHD OH}$  (II);  
 $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{OD}$  (III);  
 $\text{HOD}$  (IV)

La adición de azúcares exógenos (chaptalización) antes de la fermentación del mosto repercutirá en la redistribución del deuterio.

En comparación con los valores de los parámetros relativos de un vino testigo natural de la misma región, el aumento artificial del grado alcohólico natural con azúcar exógeno, se traducirá en una serie de variaciones de las relaciones siguientes, en función del azúcar añadido y de su naturaleza, de caña o de remolacha.

$(D/H)_I$ : relación isotópica de la molécula I

$(D/H)_{II}$ : relación isotópica en la molécula II

$(D/H)_w$ : relación isotópica del agua del vino.

$R = 2(D/H)_{II}/(D/H)_I$ , expresa la distribución relativa del deuterio en las moléculas I y II, R se mide directamente a partir de las intensidades  $h$  de las señales, y por tanto  $R = 3h_{II}/h_I$ .



La medida de (D/H), caracteriza principalmente la especie vegetal sintetizadora del azúcar y, en menor medida, la geografía del lugar de recolección (naturaleza del agua utilizada durante la fotosíntesis).

(D/H)<sub>II</sub> representa la climatología del lugar de producción de las uvas (naturaleza del agua de lluvia y condiciones meteorológicas) y, en menor medida, la concentración de azúcar del mosto inicial.

(D/H)<sub>w</sub><sup>Q</sup> representa la climatología del lugar de producción y la riqueza en azúcar del mosto inicial.

## 2. Parámetros RMN: Frecuencia observada.

### 3. Resultado de la relación isotópica 18O/16O del vino:

$$\delta^{18}\text{O} [\text{‰}] = \text{‰ VSMOW} - \text{SLAP}$$

El Hidrógeno está constituido por tres isótopos de números másicos 1, 2, 3. Los dos primeros son estables y el tercero es radioactivo y no se encuentra en forma natural. Los porcentajes en el hidrógeno son  ${}^1_1\text{H}^1$  99,985 %,  ${}^2_1\text{H}^2$  ó Deuterio 0,015 %.

Para la relación  ${}^2\text{H}/{}^1\text{H}$  se usa como patrón una muestra de agua arbitraria oceánica media: el SMOW (Standard Mean Ocean Water). Ahora se ha corregido con muestras de grandes volúmenes de agua oceánica con una media estándar bien contrastada, el VSMOW (Vienna SMOW). Se emplea el valor medio del estándar secundario SLAP (Standard Light Antarctic Precipitation, Precipitación Ligera Estándar del Antártico) en la escala VSMOW.

El Oxígeno está constituido por nueve isótopos, varios radioactivos, los más importantes, son:  ${}^8_8\text{O}^{16}$  99,76 %,  ${}^8_8\text{O}^{17}$  0,035 % y  ${}^8_8\text{O}^{18}$  0,02 %, todos ellos estables. El cociente del  ${}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}$  es de 0,0020.

VSMOW también es el estándar de la relación  ${}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}$ . Las variaciones del  ${}^{18}\delta$  de la precipitación de todo el mundo son muy importantes, interviniendo factores climáticos y regionales. Así influyen la latitud, la altitud, la continentalidad, las estaciones del año (en climas templados) y la intensidad de las precipitaciones. De aquí la necesidad de crear una base de datos isotópicos durante unos cuantos años para cada región climática. Además del posible enriquecimiento y adición de agua, esto nos permitirá determinar el origen de los vinos.

### 4. Resultado de la relación isotópica 18O/16O del mosto (si procede):

$$\delta^{18}\text{O} [\text{‰}] = \text{‰ VSMOW} - \text{SLAP}$$

## 5. Resultado de la relación isotópica $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ del vino etanol:

$$\delta^{13}\text{C} [\text{‰}] = \text{‰ VPDB}$$

El Carbono está constituido por ocho isótopos, siendo los más importantes  ${}^6\text{C}^{12}$ , con una abundancia natural del 98,90 %, el  ${}^6\text{C}^{13}$  con el 1,10 % y el  ${}^6\text{C}^{14}$ , radioactivo, con menos de  $10^{-12}$ .

Estos elementos forman compuestos que mantienen invariables las relaciones isotópicas. Así la relación  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  será 0,011.

Para el  $\text{CO}_2$  se utiliza como patrón el producido por una calcita denominada PDB (Pec Dee Belemnite), que es el carbonato procedente de un cierto belemnites (marino) que se encontró en la formación cretácica norteamericana Pee Dee. Este carbonato se agotó hace mucho y se distribuyó otra roca caliza que se utiliza como nuevo standard, la escala VPDB (Viena PDB).

El carbono de las plantas tiene un contenido de  $^{13}\text{C}$  ( $^{13}\delta$ ) inferior que el  $\text{CO}_2$  atmosférico del cual se formó. La relación isotópica  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  se utiliza para ver orígenes de azúcares y alcoholes, ya que existen tres rutas de asimilación del  $\text{CO}_2$ :

- Plantas C4 como viña (vino) y remolacha, que utilizan el camino fotosintético Hatch-Slack, que presentan valores de  $^{13}\delta$  de -10 a -15‰.
- Plantas C3 como caña de azúcar (ron) y maíz, de climas templados que utilizan la ruta metabólica del ciclo de Calvin, que presentan valores  $^{13}\delta$  de  $-26 \pm 3\text{‰}$ .
- y ruta CAM para las crasuláceas, como por ejemplo el ágave (tequila), que presenta valores  $^{13}\delta$  de alrededor de -17‰.

El sistema en esencia está constituido por un detector de relaciones isotópicas con detectores para D/H,  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ .

La relación isotópica viene expresada según la expresión siguiente:

$$\delta (\text{‰}) = ((R_m/R_r) - 1) \times 1000.$$

Donde  $R_m$  es la relación isótopo pesado-ligero y  $R_r$  es la misma relación para la sustancia patrón.

Los compuestos a analizar, debido a su importancia metabólica son el  $\text{CO}_2$  y el  $\text{H}_2\text{O}$ . Si estos compuestos por cualquier mecanismo posterior, físico (evaporación), químico (redox) ó enzimático (fijación  $\text{CO}_2$ ) sufren una alteración en la relación isotópica, se podrán estudiar posibles adiciones de productos exógenos.

Las relaciones D/H y  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  se utilizan para el estudio de aguados tanto en vinos como en zumos de frutas (concentrados y posterior-

mente hidratados de los que son exprimidos y embotellados) ya que las relaciones isotópicas del agua de lluvia y del grifo son distintas.

### AGUADO DE VINOS

La relación isotópica  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  permite determinar la presencia de agua exógena en los vinos. El método de análisis utilizado es el correspondiente al R (CEE) 2676/1990 (método oficial), descrito en sus últimas modificaciones.

La concentración en el isótopo  $^{18}\text{O}$  es mayor en los vinos debido al fenómeno de la transpiración. Sería incluso posible determinar la procedencia de un vino según la relación isotópica. De hecho ya se está creando una base de datos representativa.

El valor numérico límite para establecer la presencia de agua añadida no está publicado y corresponde a cada Estado miembro determinar mediante una base de datos nacional cual es su valor.

Sin embargo los vinos procedentes de regiones secas como La Mancha y Extremadura tienen valores muchos más altos que los procedentes de regiones húmedas como pueden ser Galicia o El Penedés. Debido a ello se establece una cierta cautela a la hora de determinar la cifra límite antes aludida en el ánimo de no perjudicar ni a los intereses de los consumidores ni a las empresas comercializadoras.

Este hecho supone una cierta dificultad en el entorno de la zona límite y una necesidad de ir actualizando progresivamente el valor en función de los datos acumulados y de la experiencia en los fraudes y contenciosos.

Actualmente el valor límite en tanto por mil es de 3,5. En los entornos de este valor existen dudas que en cada caso habrá que considerar.

No tenemos la evidencia de un posible tráfico de agua, procedente de mosto destinado a concentrado, para el posible aguado de vino de una zona determinada.

### ORÍGEN DE LOS ALCOHOLES

En cuanto al estudio de la procedencia vínica o no de los alcoholes la relación isotópica  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  nos permite discriminar con claridad todos los procedentes de la transformación de isoglucosa (edulcorante fabricado a partir del almidón de maíz), y las mezclas de estos con vánicos. Sin embargo los alcoholes procedentes de remolacha tienen valores que se solapan con los vánicos de forma que, en estos casos, sólo la utilización de Resonancia magnético nuclear puede establecer la seguridad de su procedencia.

Niveles normales en tanto por mil:

- Menor de 24. Incompatible con origen 100% vánico (a menor valor más mezcla de alcohol de isoglucosa).

- Entre 24 y 25,7 compatible con origen 100% vínico (pero no absoluta seguridad).
- Mayor 25.7 dudoso (posiblemente alcohol de remolacha).

Por lo tanto esta técnica permite descartar con absoluta seguridad determinados tipos de alcoholes como vínicos (o sus mezclas) y en los casos de vino y remolacha no es satisfactoriamente discriminatoria. En estos casos, como el fraude habitual es el aguado, que eventualmente va acompañado de la adición de alcohol para llevarlo a límites legales, se puede medir la relación isotópica  $O^{18}/O^{16}$ .

### 8.5.2 Interpretación de las determinaciones sobre marcadores de alcoholes

De acuerdo con el artículo 20 de la Ley de Impuestos Especiales en vigor “alcohol totalmente desnaturalizado” es el alcohol que contiene como mínimo en las proporciones que se determine, las sustancias desnaturalizantes aprobadas por el Ministerio de Economía y Hacienda que alteren, en forma claramente perceptibles, sus caracteres organolépticos de olor, color y sabor, haciéndolo impropio para el consumo humano por ingestión.

“Alcohol parcialmente desnaturalizado” es el alcohol que contenga como mínimo en la proporción que se determine, las sustancias desnaturalizantes aprobadas por el Ministerio de Economía y Hacienda que lo hagan impropio para el consumo humano por ingestión y cuya utilización en un proceso industrial determinado haya sido previamente autorizada, en la forma y con las condiciones que se establezcan reglamentaria mente.

El alcohol parcialmente desnaturalizado únicamente podrá utilizarse, en las condiciones previstas en el Reglamento de los Impuestos Especiales, en un proceso industrial determinado para la obtención de productos no destinados al consumo humano por ingestión.

El R(CE) 3199/93, de 22 de noviembre de 1993, relativo al reconocimiento mutuo de procedimientos para la desnaturalización completa del alcohol a efectos de su exención de los impuestos especiales, autoriza para el Estado español las siguientes sustancias:

- 1 gramo/Hl de alcohol puro de benzoato de denatonio (Bitrex)
- 2 litros/Hl de alcohol puro de metiletilcetona,
- 0,2 gramos/Hl de alcohol puro de azul de metileno.

La Orden de 12 de julio de 1993 del Ministerio de Economía y Hacienda establece diversas normas en la gestión de los impuestos especiales y entre ellas la utilización de agentes desnaturalizantes de acuerdo con lo siguiente:

a) Alcohol totalmente desnaturalizado

El que contiene como mínimo por cada 100 litros de alcohol puro:  
1 gramo de benzoato de denatonio más 2 litros de metiletilcetona más  
0,2 gramos de azul de metileno.

b) Alcohol parcialmente desnaturalizado

El que contiene como mínimo en 100 litros de alcohol puro:  
1 gramo de benzoato de denatonio o  
0,3 litros de ftalato de dietilo, conjuntamente con 0,2 gramos de benzoato de denatonio o  
1,25 litros de metiletilcetona.

La metiletilcetona es inflamable e irrita los ojos y las vías respiratorias la  $DL_{50}$  es de 2737 mg/Kg. El ftalato de dietilo se considera producto no peligroso según Directiva 67/548/CEE. El benzoato de denatonio se considera peligroso en estado sólido, es nocivo por ingestión, irritante a la piel y a los ojos.  $DL_{50}$  612 mg/Kg.

Dato complementario a tener en cuenta: el etanol tiene una  $DL_{50}$  de 7060 mg/Kg.

## 8.6 Malas prácticas

Tabernero, ¡en este vino hay un renacuajo!  
María... ¿Cuántas veces te he dicho que cueles el agua?  
(Dicho popular)

Y, llegados aquí, es donde el defraudador siente la tentación de huir de las prácticas y tratamientos autorizados, para ofrecer al mercado un producto de inferior coste.

Las prácticas fraudulentas en el vino han sido numerosas y muy variadas. Las adulteraciones más comunes en vinos han consistido, desde siempre, en el aguado, mediante agua, aguapié, vino de orujo o vinos de frutas, el encaizado con alcohol y la adición de colorantes artificiales y aromas.

Otro tipo de prácticas fraudulentas ha consistido en el enmascaramiento de enfermedades, el uso de conservadores como el ácido salicílico o el ácido benzoico o el empleo de antifermentos como la cloropicrina. Entre las prácticas de elaboración inapropiadas, que también pueden considerarse un fraude, en el sentido de que otros elaboradores, al atenerse a la reglamentación y elaborar vino conforme a unas prácticas enológicas y métodos de análisis

comunes, obtienen un producto más caro, podemos citar el sobreprensado de orujos, la presión de las lías, o el uso de variedades no aptas para la vinificación, como los híbridos.

Para evitar estas prácticas, muchas de ellas indetectables hasta hace poco analíticamente, se tejió un complejo sistema de declaraciones de cosecha de uva y de existencias de vino en bodega, y de documentos de acompañamiento de los productos vitivinícolas, con el fin de controlar documentalmente la producción de vino. Además, las bodegas de elaboración, de crianza o de envasado se ven obligadas a llevar unos registros (libros) en los que deben reflejar no sólo las existencias, sino todos los movimientos de vino y algunas prácticas enológicas como la adición de alcohol o ácido tartárico.

### 8.6.1 El aguado

Cualquier producto sometido a rigurosas reglas de mercado, y el vino lo es, es susceptible de ser adulterado. En el vino confluyen, desde una regulación prolija por efecto de las políticas de ayudas a los agricultores, hasta la legislación de impuestos especiales al alcohol.

El gran fraude en el vino, desde tiempo inmemorial, es el aguado. Los vinos de zonas meridionales, de más alta graduación alcohólica, son susceptibles de aguararse y venderse como vinos de menor graduación a un menor coste. Éste ha sido un fraude difícil de detectar. Hasta tiempos recientes no se tenía un método oficial de análisis para comprobarlo.

Ahora se recurre a la relación, característica de cada zona, que existe entre los distintos isótopos del hidrógeno y del oxígeno, como componentes del agua. Para ello se necesita catalogar, durante distintas campañas y distintas parcelas, para cada zona, dicha relación.

Imaginemos a un vinatero que dispone de 90,91 litros de vino de 13 grados de alcohol. Empeñado en fabricar 100 litros de vino de 11,8 grados de alcohol sólo tendrá que añadir 9,09 litros de agua. Expresado en grados absolutos:

$$90,91 \text{ l} * (13 \% \text{ vol}) + 9,09 \text{ l} * (0 \% \text{ vol}) = 100 \text{ l} * (11,81 \% \text{ vol})$$

Si consigue vender ese vino al mismo precio habrá conseguido una “ganancia” del 10 %.

Durante mucho tiempo el único medio para controlar la producción de vino consistía en exigir a las empresas la llevanza de una serie de registros o libros de registro, a modo de contabilidad de existencias. Con este método, además de prevenir el fraude, se pretendía la regulación de un sector problemático, que debía enviar los excedentes a destilación entre otras medidas de apoyo y comercialización. De hecho, en la actual legislación europea, en el R (CE) 884/2001, de 24 de abril de 2001 se dice, en el considerando (9): “Las

materias utilizadas en algunas prácticas enológicas, en particular, el aumento artificial del grado alcohólico natural, la acidificación y la edulcoración, se prestan especialmente a una utilización fraudulenta; por este motivo, es importante que la posesión de esas materias obligue a llevar unos registros que permitan a las autoridades competentes controlar su circulación y uso”.

### 8.6.2 El grado alcohólico

Otro de los fraudes habituales consiste en ofrecer vino de menor graduación, más barato, como si tuviera mayor grado. El análisis simple del grado alcohólico revela el engaño. No obstante, en tabernas y bares, nadie lleva un alcoholímetro para comprobar el grado del vino. Es más, incluso en ciertas ferias, no se desdeña que el vino esté un “poco rebajado” para no sufrir las consecuencias de un algún que otro exceso.

El aguado rebaja la graduación alcohólica. Si no se encabeza, y se sigue ofreciendo vino de un grado determinado, con la simple medición del grado alcohólico se descubrirá el engaño. Pero éstos son fraudes de otra época, de más penuria, que prácticamente no se dan hoy en día.

### 8.6.3 Metanol

Un fraude menos habitual consiste en el empleo de alcoholes de dudosa procedencia para alcoholizar o “mejorar” vinos base, o simplemente para burlar los controles a que son sometidos por los impuestos sobre el alcohol. En los años setenta del siglo pasado se dio a conocer un caso de intoxicación alimentaria en Galicia, que se extendió al resto de toda España a través del vinagre y de las conservas. En la elaboración de licores caseros, para evitar el pago de impuestos, se recurre a la destilación de alcohol en la trastienda, a la compra de alcohol en el mercado negro, o incluso a la sustitución de alcohol etílico por metílico, más barato. La consecuencia de todo ello fue la presencia de metanol en cantidades no admisibles. Y puede ser grave, ya que el metílico se metaboliza mucho más lentamente y puede originar lesiones graves, ceguera o incluso la muerte. El consumo de unos 25 g es mortal.

El metanol aparece de forma natural en el vino en pequeñas cantidades. En los vinos tintos de mayor calidad se puede llegar hasta 250 mg por litro. En estas proporciones no se puede hablar de manipulación.

Por otro lado, sólo está admitida la adición de alcohol de origen vínico, aunque el empleo de alcohol de síntesis podría emplearse sin ningún riesgo para aumentar el contenido alcohólico del vino. El alcohol sintético puede detectarse mediante el contenido en isótopos de  $^{14}\text{C}$ .

### 8.6.4 Dietilenglicol

En el verano de 1985 estalló un escándalo en Austria y Alemania por una adulteración en los vinos blancos con dietilenglicol, un polialcohol utilizado normalmente como anticongelante y disolvente.

El azúcar residual no fermentado le confiere al vino un sabor semidulce, que es buscado por muchos consumidores. Es probable que los defraudadores emplearan dietilenglicol para “endulzar” (glicos en griego significa dulce) y “suavizar” los vinos. Como los azúcares añadidos pueden detectarse mediante análisis de azúcares reductores, emplearon dietilenglicol, que no se suele analizar de forma rutinaria. En otras ocasiones puede ocurrir que se emplee glicerina contaminada con dietilenglicol.

Como consecuencia de ello se vieron afectados al menos unas veinte personas, y se llegó a relacionar alguna muerte con este caso, aunque no se llegó a demostrar. La agricultura austriaca tardó una temporada en recuperarse. Como no hay mal que por bien no venga, actualmente el nivel de sus vinos ha mejorado considerablemente. Las autoridades austriacas cambiaron radicalmente su sistema de control de vinos y la industria vinícola se tuvo que adaptar rápidamente a una legislación mucho más restrictiva.

El origen de muchas intoxicaciones viene por la negligencia de los defraudadores. Muy probablemente, el empleo de determinadas sustancias no autorizadas o autorizadas con límites por los enólogos, llega a conocimiento de los defraudadores, que burlando los controles acaban por emplear cualquier sustancia más o menos parecida.

### 8.6.5 Cloropicrina

La cloropicrina o tricloronitrometano se emplea actualmente en agricultura como fumigante de los suelos en sustitución del bromuro de metilo, que se prohibió por ser una sustancia activa responsable de la destrucción de la capa de ozono. Esta acción desinfectante era conocida, y algún desaprensivo la introdujo en la elaboración de vinos defectuosos. En octubre de 1981 salieron a la palestra algunos casos de vinos “estabilizados con cloropicrina. Su acción antifermentos había quedado más que demostrada, sólo tenía un inconveniente: era peligroso para la salud. Desde entonces se analiza en el vino la presencia de productos de degradación de la cloropicrina.

### 8.6.6 La acidificación

Las uvas de zonas muy soleadas maduran de tal modo que producen vinos de alta graduación alcohólica pero de poca acidez. En las zonas húmedas y umbrías del norte, sin embargo, los vinos son ácidos y de menor graduación



alcohólica. La acidez proporciona estabilidad a los vinos, y por este motivo, en la legislación se obliga a un mínimo de acidez, en concreto 3,5 g/l de acidez total expresada en tartárico.

Cuando los vinos no alcanzan ese mínimo, en esas zonas meridionales, se autoriza el empleo de ácido tartárico, dentro de unos límites, para incrementar la acidez. ¿Por qué se autoriza tartárico y no cualquier otro ácido? Seguramente porque la regulación del sector, con su problemática de destilaciones, ha impuesto que se emplee el ácido que de forma natural contienen las uvas, aunque éste sea considerado un ácido débil frente a otros, como por ejemplo el sulfúrico. De hecho en algunas zonas como Jerez, en otra época no tan lejana se empleaba el yeso como medio corrector de la acidez.

Y aquí entra en juego la picaresca. Muy probablemente, en vendimias difíciles y complicadas al enólogo le resulta más "fácil", y también más barato, recurrir al ácido sulfúrico que al tartárico, de efecto más débil y más caro. Cuando alguien sin la formación adecuada descubre el efecto, ya no puede sustraerse a la magia de la química y puede acabar empleando el ácido sulfúrico de cualquier batería de coche, en un ejercicio similar al descrito en el caso del aceite de colza.

### 8.6.7 La chaptalización

En ciertas zonas, si las condiciones climáticas no acompañan, que suele ser lo habitual en el norte de Europa, la uva no madura lo suficiente y el mosto obtenido es de baja graduación.

La U.E., desde el R(CEE) 816/70, de 28 de abril, recoge la práctica de la adición de azúcar (chaptalización) para aumentar el grado alcohólico volumétrico natural de la uva fresca, del mosto de uva, del mosto de uva parcialmente fermentado y del vino nuevo aún en fermentación,

Esta práctica que se define como tradicional, en realidad tiene su origen en las investigaciones del marqués de Chaptal (1756-1832), reflejadas en su "Arte de hacer buen vino". Lo tradicional siguen siendo prácticas como el pasificado, ciertas mezclas, vendimias tardías, selección de uvas maduras, etc.

Existen otros medios para aumentar el grado alcohólico como la adición de mosto de uva concentrado o de mosto de uva concentrado rectificado, la concentración parcial, incluida la ósmosis inversa, pero los motivos económicos priman el mantenimiento de la adición de sacarosa.

De hecho se emplean en la U.E. unas 400.000 T de sacarosa, que equivalen a 20 millones de Hl de mostos de 12 % vol, es decir a 20 millones de Hl de vino. En ciertas zonas vitivinícolas hasta el 50% del vino procede del azúcar de remolacha, pues se admite un enriquecimiento de hasta un 4,5 %

vol, cuando el grado alcohólico volumétrico natural de los productos recogidos es de 5 % vol.

No estaríamos ante un fraude, siempre y cuando se respetaran todas las prescripciones recogidas en la legislación. No obstante, dudamos mucho de la distinción que se pretende realizar de vinos “naturales” y vinos “artificiales” una vez abierta la puerta del laboratorio. Todo esto se traduce en un perjuicio para las zonas del sur que producen uva madura, y sobre los consumidores, que como indicamos en el capítulo dedicado al etiquetado, se ven privados de conocer los ingredientes empleados en la elaboración del vino, como en todos los demás productos alimenticios.

Según la definición de vino que se realiza en los reglamentos comunitarios, vino es “el producto obtenido exclusivamente por fermentación alcohólica, total o parcial, de uva fresca, estrujada o no, o de mosto de uva”.

### 8.6.8 Otros fraudes

En este grupo se engloban todos aquellos que hacen pasar un vino por otro para obtener un precio que no le corresponde. Estos fraudes tienen que ver básicamente con el falso etiquetado.

Recientemente se han descubierto vinos de mesa que se hacían pasar por vinos de Burdeos, y no es raro ver como muchos vinos de mesa, convenientemente preparados, se hacen pasar por vcprd. Incluso algunos vcprd de zonas con bajo valor añadido son convenientemente “disfrazados” para hacerse pasar por otros vinos como los de Oporto, por ejemplo.

Y aquí caben todos los ejemplos que uno pueda imaginar. Vinos “Reserva”, que no son ni siquiera “Crianza”. Vinos “Roble”, que sólo han visto el roble a distancia. (Ahora tenemos en auge la polémica suscitada por la aprobación como práctica enológica de la adición de virutas de roble), vinos “Cream” que no son vlcpdr, vinos “jóvenes” que conocieron a Noé, y un largo etc.

## 8.7 El etiquetado

El etiquetado de los vinos está completamente diferenciado del resto de los alimentos ya que tiene normativa propia, con rango de reglamento, en toda la U.E. En este apartado vamos a tratar de algunos aspectos confusos de la propia legislación que entendemos se podrían aclarar.

Aunque existe un empeño muy grande por los países nórdicos por reducir la normativa a los aspectos más generalistas, liberalizar la forma de presentación y suprimir los aspectos más conflictivos de la exhaustiva reglamentación.

Como hemos visto en el apartado de los problemas del etiquetado, este es un tema complejo. Se distinguen varias categorías de vinos: vinos de mesa, vinos de mesa designados mediante una indicación geográfica, vcprd, vinos de licor, vinos de aguja, vinos de aguja gasificados y vinos espumosos, para las cuales existen unas indicaciones obligatorias y facultativas distintas según se trate de un vino u otro.



*Esta etiqueta circulaba en los años 80.*

Lo más interesante es señalar que, a diferencia de otros productos alimenticios, la normativa regula hasta las menciones facultativas que pueden figurar en las etiquetas de los vinos, fuera de las cuales no se admite ninguna otra.

Un hecho significativo en el etiquetado de los vinos es que no aparece como obligatoria la lista de ingredientes. Entre los argumentos empleados para sostener esta situación se hallan:

- que puede perjudicar la comercialización de los vinos.
- que puede ofrecer una imagen industrial de los vinos, lejana del concepto "natural", que se quiere imponer.
- que existen muchas obligaciones en la legislación vitivinícola.
- que es difícil determinar qué es ingrediente en vinos.
- que no interesa a los consumidores.

Pero lo cierto es que a otros muchos consumidores sí les interesa este aspecto, sobre todo, cuando existen prácticas enológicas tan diversas.

Ciertos países, con menor peso en la Dirección General de Agricultura de la Comisión, también estarían interesados en ello, ya que algunas prácticas como la chaptalización, son contrarias a sus intereses, y serían los propios

consumidores quienes dejarían las cosas en su sitio si pudieran distinguir un vino con azúcar de otro vino no chaptalizado. Así, entre los ingredientes de un vino nos podemos encontrar: Azúcar, ácido sórbico, ácido tartárico, alcohol añadido, y un largo etcétera.

El ejemplo del sulfuroso no hace sino acrecentar la idea de confusión que existe detrás del etiquetado. Como aparecen cada día más casos de alergia, se ha consentido en que aparezca la leyenda “contiene sulfitos” o una similar, en los vinos que contengan sulfuroso por encima de los 10 mg/l, es decir prácticamente todos, pero sigue sin aparecer la lista de ingredientes. Si apareciera, probablemente más de un snob cambiaría de vino.

Por último hay que destacar la gran cantidad de menciones facultativas que se recogen en las distintas normativas, tanto nacionales como comunitarias y las limitaciones que se imponen al uso de éstas. Las limitaciones van en función del tipo de vino, (vcpdr, vino de licor, vino espumoso, etc.), la denominación de origen, el contenido en azúcar, el color, variedades, año de cosecha, etc., etc.

## 8.8 Organización de una inspección

La antigua ley del vino, Ley 25/1970, asignaba el control de los productos vitivinícolas al Servicio de Defensa contra Fraudes (hoy en cada Comunidad Autónoma, Servicio de Inspección de Calidad Agroalimentaria.)

Entre las labores que lleva a cabo este Servicio se incluyen la llevanza del registro de productos enológicos y del registro de envasadores y embotelladores de vinos y bebidas alcohólicas. El control de los productos vitivinícolas afecta a la circulación y registro de los mismos, los documentos comerciales, el etiquetado y las prácticas autorizadas, condicionadas y prohibidas.

La nueva ley, Ley 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino, atribuye a los inspectores carácter de autoridad y fija una serie de infracciones graves entre las que se encuentra: “La falta de librosregistro, documentos de acompañamiento o declaraciones relativas a uvas, vinos y mostos, así como los errores, inexactitudes u omisiones en ellos que afecten a las características de los productos o mercancías consignados”. Las inexactitudes o errores, así como la falta de actualización también dan lugar a infracciones consideradas graves, y pueden ser sancionadas con multa comprendida entre 2.001 y 30.000 euros, o incluso más, según el valor de la mercancía.

### **8.8.1 Declaraciones de cosecha y existencias**

El fin principal de las declaraciones de cosecha y existencias de mostos, vinos y demás productos y subproductos derivados de la uva, es permitir el conocimiento de sus volúmenes y graduaciones como instrumento de control de la aplicación efectiva de la política vitivinícola, además de permitir un control sobre prácticas como el aguado. Por eso es necesario que las declaraciones se ajusten a la realidad. Las medidas correctoras del mercado, como la entrega vínica obligatoria, que eran función de la producción declarada, ya no se llevan a cabo, por lo que la llevanza de libros, en ese sentido, ha dejado de tener tanta importancia como la tuvo anteriormente.

No obstante, continúa exigiéndose la presentación de una Declaración de Existencias a 31 de julio y de otra Declaración de Producción a 30 de noviembre.

### **8.8.2 Registros y documentos de acompañamiento**

El R(CE) 884/2001 establece disposiciones de aplicación para los documentos que acompañan al transporte de productos del sector vitivinícola y obliga a llevar unos “registros”, en los que se anotarán las entradas y salidas de dichos productos.

Los productos vitivinícolas sólo podrán circular si van acompañados de un documento de acompañamiento al transporte de los mismos, tanto si están sujetos a impuestos especiales, como los que circulan en régimen de suspensión, o no están sometidos a disposiciones fiscales.

Es fundamental que los documentos de acompañamiento se correspondan con el producto que efectivamente identifican, pues es en este punto donde un producto se convierte en otro, o donde, por insuficiencia de información, el mismo producto se somete de forma incontrolada a prácticas reiteradas como la acidificación. Como además estos documentos pueden ser utilizados para certificar la autenticidad de los productos transformados y el origen del vino, muchos vinos son indebidamente calificados o descalificados como vcpd por el mero hecho de ser identificados inadecuadamente en estos documentos. En el R(CE) 884/2001 se dispone que “las materias utilizadas en algunas prácticas enológicas, en particular, el aumento artificial del grado alcohólico natural, la acidificación y la edulcoración, se prestan especialmente a una utilización fraudulenta; por este motivo, es importante que la posesión de esas materias obligue a llevar unos registros que permitan a las autoridades competentes controlar su circulación y uso”.

La contabilidad de los productos deberá llevarse en registros separados según las categorías de productos: v.c.p.r.d. o vino de mesa, vinos espumo-

sos, vinos espumosos gasificados, vinos de aguja y vinos de aguja gasificados, vinos de licor, vinos aromatizados y productos enológicos.

Se contemplan los siguientes libros-registro:

- De entradas y salidas según el tipo de elaboración.
- De embotellado.
- De movimiento de productos para procesos de elaboración y prácticas enológicas.
- De procesos de elaboración.
- De prácticas enológicas.

Con la implantación de los libros-registro en los que, entre otros datos, debe constar el grado alcohólico, se pretende tener un arma para luchar contra la comisión de fraudes como el aguado, que hasta ahora no podía ser demostrado analíticamente.

Los libros-registro se cerrarán con cada campaña vitivinícola, al 31 de julio. El saldo que arrojen dichos libros, deberá ser el reflejado en la declaración de existencias. Los servicios de inspección deben comprobar en los libros en que consten las entregas de los documentos de acompañamiento, que estos son anotados correctamente.

### 8.8.3 La inspección de vinos en bodega



*Bodega de botas*

En primer lugar, se procederá a la búsqueda de productos enológicos incorrectamente etiquetados o no registrados. El responsable de calidad deberá conocer su composición cualitativa y cuantitativa y las dosis máximas a emplear en cada producto a que pueda aplicarse. Una vez inspeccionada la bodega, se reflejará en acta que se buscaron los productos enológicos aunque no se hayan encontrado.

A continuación se continúa con la visita de las instalaciones, y se realizará un aforo de todos los productos, incluyendo los vinos a granel como envasados.

Terminada la visita del local, se procederá a comprobar la documentación que debe ser presentada en el momento de la inspección: Declaraciones de Cosecha y Existencias y Registros de contabilidad de productos.

Deberá anotarse en acta la fecha de las declaraciones de cosecha y de existencias, los volúmenes que constan en la misma, clase de vinos y graduación de cada uno de ellos.

La posible presentación de declaraciones de producción falsas obliga a que durante los meses de diciembre y enero se intensifiquen al máximo las inspecciones en bodega, al objeto de realizar una comprobación documental completa, cotejando el saldo que arroja el libro-registro al 30 de noviembre último con las existencias que figuren en la declaración. Seguidamente, se aforarán las existencias de vinos de la campaña y se tomarán muestras al azar de los mismos, para solicitar del laboratorio, entre otras determinaciones, el grado alcohólico.

La declaración de existencias se cotejará con el saldo de los libros-registro a 31 de julio. Y el aforo realizado en la bodega, con el saldo que arrojen los libros.

En todos los libros se verificará su autorización por el Servicio de Inspección. En el Libro-Registro de Entradas y Salidas se comprobará si se abrió con la anotación, en las entradas, de la clase, volumen y graduación de cada una de las partidas en existencias, y si están reflejadas las declaraciones de cosecha y existencias. Luego se comprobará si todos los asientos están al corriente, o si el retraso en las anotaciones es de más de un mes. También se comprobará si la diferencia existente entre el aforo realizado en la bodega y el saldo que arrojan los libros es mayor de 15 %, pues las sanciones varían según lo dispuesto en la Ley del vino.

En este punto, es importante firmar los libros a continuación del último asiento realizado, indicando la fecha de la visita, con la finalidad de que no puedan anotarse movimientos anteriores a posteriori de la fecha de inspección.

Se podrán examinar las facturas archivadas de los productos de uso o posible uso enológico adquiridos para la bodega o establecimiento. Y todos los documentos de acompañamiento de los productos vitivinícolas que se consi-

deren representativos del funcionamiento de la bodega, para comprobar su asiento en los libros, y su correcta presentación.

En los libros de Procesos y de Prácticas Enológicas se comprobará que todos los procesos y prácticas enológicas están anotados y, además, se anotará el saldo de todos los productos sometidos a registro.

Siempre que el inspector lo considere oportuno, o cuando de un análisis somero se sospeche la existencia de infracción, se intervendrá el Libro-Registro para determinar el total de entradas y salidas y así poder comprobar el aguado o encabezado de vinos, o la falta de anotación de alguna partida.

A modo de ejemplo pueden llevarse los siguientes modelos de libros. De nuevo hay que insistir en que lo importante de los libros es que el saldo que arrojen de todos los productos coincida con el aforo de los mismos en el momento de la inspección. Por otra parte, como ya hemos comentado, algunas de las prácticas enológicas deberán trasladarse a los documentos de acompañamiento, como por ejemplo si un vino ha sido acidificado, con el fin de que no se acidifique varias veces.









**LIBRO REGISTRO DE PROCESOS DE ELABORACIÓN**

NÚMERO DE PROCESO DE ELABORACIÓN	FECHA	PROCESO DE ELABORACIÓN (Código)	PRODUCTO DE PARTIDA					PRODUCTO INCORPORADO			
			IDENTIFICACIÓN DE LOS ENVASES	DESIGNACIÓN (2)	VOLUMEN RECIBIDO (litros)	GRADUACIÓN ALCOHÓLICA (% vol)		DESIGNACIÓN (2)	IDENTIFICACIÓN DE LOS ENVASES	Nº DE DOCUMENTO COMERCIAL / LOTE	
						Adquirida	Total				

PRODUCTO INCORPORADO		VARIACIÓN DE VOLUMEN (%)	PRODUCTO FINAL					FECHA DE SALIDA	OBSERVACIONES
CONCENTRACIÓN	CANTIDAD O VOLUMEN ARRIBADO (kg/litros)		IDENTIFICACIÓN DE LOS ENVASES	DESIGNACIÓN (2)	VOLUMEN OBTENIDO (litros)	GRADUACIÓN ALCOHÓLICA (% vol)			
						Adquirida	Total		



Se comprobará que todos los documentos de entradas y salidas han sido anotados en el Libro-Registro, que no falta ninguno y que los datos coinciden.

Los documentos de acompañamiento deben estar escritos de forma clara. Los originales no pueden rellenarse a lápiz. Se reflejarán en el acta las deficiencias que se observen tales como raspaduras, falta de graduación, falta del número de orden de campaña o números saltados, originales a lápiz, etc.

También se reseñarán en acta los datos del último documento de acompañamiento recibido y el último expedido: número de orden de la campaña y número de serie de control de este servicio, fecha de expedición y nombre y dirección del expedidor o destinatario, clase, volumen y graduación. Todos estos datos son necesarios cuando se tomen muestras de una partida que haya sido adquirida por el establecimiento, con el objeto de poder inspeccionar al remitente, si se considera oportuno.

Los documentos de acompañamiento deberán examinarse y comprobar que todas las casillas están debidamente cumplimentadas. Se prestará especial atención a las manipulaciones efectuadas en los productos, que según el R(CE) 884/2001, se indicarán anotando entre paréntesis las cifras siguientes:

- 0: el producto no se ha sometido a ninguna de las manipulaciones que se mencionan a continuación,
- 1: el grado alcohólico natural del producto ha sido aumentado artificialmente,
- 2: el producto ha sido acidificado,
- 3: el producto ha sido desacidificado,
- 4: el producto ha sido edulcorado,
- 5: el producto ha sido alcoholizado,
- 6: al producto se le ha añadido un producto originario de una unidad geográfica distinta de la indicada en la designación,
- 7: al producto se le ha añadido un producto obtenido de una variedad de vid distinta de la indicada en la designación,
- 8: al producto se le ha añadido un producto recolectado en un año distinto del indicado en la designación,
- 9: otras manipulaciones (que deberán indicarse).”

Se comprobará que son devueltos todos los documentos entregados a cada bodega o almacén, para evitar que algún talonario siga un destino distinto al de la partida.

Se realizará un aforo de todas las existencias de los distintos productos de la bodega, haciendo hincapié en la posible diferencia entre las cantidades realmente observadas y las que se deduzcan de la documentación pedida anteriormente.

Se realizará una toma de muestras, anotándose la graduación de la declaración de cosecha si se trata de cosecha propia o los datos del documento de acompañamiento si la partida ha sido comprada, en el caso de vinos a granel. Si las muestras se toman de un envase precintado se hará constar en acta esta condición y los datos de la entidad responsable del precinto. Si se toman muestras de un mosto no apagado, hay que decir qué antifermamento se le añade (preferiblemente metabisulfito).

El precio del mosto o vino es fundamental, no sólo cuando se toman muestras, sino siempre que la posible sanción sea proporcional al precio del producto.

Las plantas embotelladoras deben rellenar cada día un documento de acompañamiento por los productos que hayan envasado ese día, y deberán anotar en el libro de embotellado cada una de las partidas envasadas y su formato. En las salidas anotarán los documentos comerciales y las cantidades expedidas, de forma que el saldo que arroje el libro coincida con el del aforo de la bodega.

Debido a la frecuencia con que las plantas embotelladoras unifican las graduaciones por medio del aguado, se intervendrán los Libros-registros para hacer el cálculo de los volúmenes y grados absolutos entrados y salidos, cuya diferencia debe coincidir con el aforo de existencias y el grado absoluto de éstas, obtenido después de analizadas las muestras tomadas en el momento de la inspección. Al mismo tiempo, pueden intervenir los documentos de entradas y los de salidas.

Se comprobarán las etiquetas. A menudo, la inspección se limita a la comprobación de las indicaciones del etiquetado. Con ser importante no se debe perder la perspectiva. El fraude normalmente está allí donde existe un engaño: un vino aguado, un vino con el tartárico no adecuado, vinos expedidos con documentos de acompañamiento incompletos o mal identificados, un vino que no se ajusta al grado alcohólico, etc. El control de las etiquetas es un medio más, pero no el fin en sí mismo, y desde luego no el más importante si lo que allí falta o está mal es algún problema de trascendencia menor.

En el encabezamiento de las actas de inspección debe indicarse claramente la clase de establecimiento que se inspecciona, de forma que ello permita deducir la documentación que debe llevar.

### 8.8.5 Vinos adulterados y no aptos para consumo

Ocasionalmente, se emplean en los vinos antifermentos no autorizados, de carácter tóxico en la mayor parte de los casos, como el bromo, el flúor, la cloropicrina, los derivados mercuriales y los benzoatos.

Asimismo, es frecuente la obtención de vinos tintos, claretos y rosados por adición de materias colorantes artificiales a los vinos blancos. Por ello, es necesario que se intensifiquen las tomas de muestras de vinos en bodegas, almacenes de venta al por mayor y, sobre todo, en plantas embotelladoras.

Se solicitarán del Laboratorio aquellas determinaciones que, a la vista de la inspección, pudieran sobrepasar los límites aceptables reseñados en los cuadros anteriores o los referidos a determinadas prácticas enológicas, por ejemplo:

- Sulfuroso, total y libre.
- Bromo total y orgánico.
- Ácido sórbico.
- Determinación cuantitativa de otros antifermentos (pudiendo citarse algunos de los que se sospeche).
- Colorantes artificiales, en el caso de vinos no blancos.

También se solicitará la determinación de sulfatos cuando se trate de vinos de zonas en las que sea frecuente la adición de yeso o se sospeche la adición de ácido sulfúrico.

En el caso de mercancías no aptas para su consumo se aplicará como sanción accesoria el decomiso. Lo mismo se contempla en la Ley del vino para el caso de que se comercialicen productos que se hagan pasar por vcrpd, cuando no tengan derecho a ello.

### 8.8.6 Mostos y zumos de uva

Es frecuente que muchos zumos de uva, naturales y concentrados, contengan anhídrido sulfuroso en cantidades superiores a las permitidas, o hayan sido apagados con antifermentos no autorizados, como ácido benzoico, ácido salicílico, ácido fluorhídrico, éster del ácido monobromoacético, etc.

Por ello, es necesario que con cierta frecuencia se realicen inspecciones y tomas de muestras de todos los zumos de uva, naturales y concentrados, que se elaboren o comercialicen, y se soliciten del laboratorio los siguientes análisis:



Sulfuroso total y libre.

Ácido sórbico.

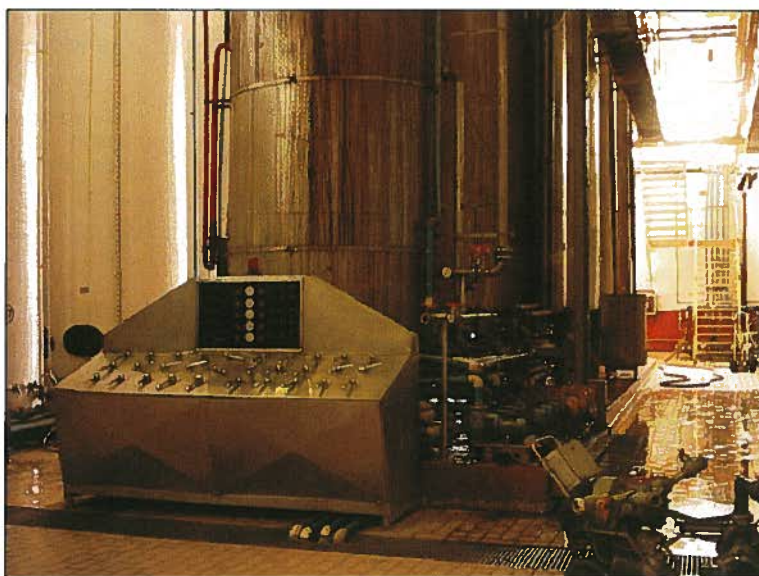
Bromo total y orgánico.

Determinación cuantitativa de otros anti fermentos.

Así mismo, deben realizarse tomas de muestras de mostos naturales, conservados y concentrados, teniendo en cuenta las cantidades de sulfuroso que puedan contener, y si se ha añadido ácido sórbico o sorbato potásico.

### 8.8.7 Vinagres

La frecuencia con que aparecen en el mercado vinagres fabricados casi exclusivamente con ácido acético industrial o de síntesis, o con mezclas de este producto y ácido acético vínico, hace necesario que se intensifiquen las inspecciones de fábricas, plantas embotelladoras ó incluso se proceda a la toma de muestras en establecimientos de venta al público.



*Fermentador de vinagre*

En la inspección de las plantas embotelladoras se procederá a la inspección de todo el almacén y a la toma de muestras del contenido de todo recipiente que pudiera contener ácido acético de síntesis. También se pedirá al laboratorio la determinación de la acidez volátil, el extracto seco y el acetilmetilcarbinol (acetofina).

Se realizará un aforo de las existencias de vinagre y materias primas para su fabricación (piquetas, vinos, lías, etc.)

La producción teórica de grados de ácido acético es del 100% de los grados alcohólicos de producto de partida. No obstante, debido a la aireación necesaria para la acetificación, hay en la práctica una pérdida del 10%, o sea que con un vino de 10° se obtiene un vinagre de 9°.

Si del análisis se deduce que la relación acidez volátil/extracto seco es superior a 5,5 o el acetilmetilcarbinol está en cantidades inferiores a 40 mg/l, ello supondrá que el producto ha sido adulterado con ácido acético de síntesis.



## 9. El control oficial

### 9.1 Introducción

Las normas básicas relacionadas con la legislación sobre piensos y alimentos están establecidas en el Reglamento (CE) 178/2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad

Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

A estas normas básicas se suma una legislación sobre piensos y alimentos más específica que abarca ámbitos diversos: nutrición animal, incluidos los piensos con medicamentos, higiene de los piensos y los alimentos, zoonosis, subproductos animales, residuos y contaminantes, control y erradicación de enfermedades animales que afectan a la salud pública, etiquetado de piensos y alimentos, plaguicidas, aditivos de piensos y alimentos, vitaminas, sales minerales, oligoelementos y otros aditivos, materiales en contacto con los alimentos, requisitos de calidad y composición, agua potable, ionización, alimentos nuevos y organismos modificados genéticamente (OMG).

Para velar por que se cumpla la legislación sobre piensos y alimentos, y verificar que los explotadores de empresas cumplen los requisitos pertinentes de dichas normas en todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución, deben organizarse controles oficiales.

En la UE el marco armonizado de normas generales para la organización de controles oficiales lo establece el Reglamento (CE) 882/2004, de 29 de abril, que dispone que deben efectuarse en toda la cadena alimentaria, regularmente, con una frecuencia proporcional a la naturaleza del riesgo y en todo caso ante la sospecha de incumplimientos; además podrán realizarse controles en cualquier momento incluso sin sospechas de posibles no conformidades. En todo caso, las técnicas utilizadas en los controles deben ser apropiadas, debiendo documentarse los procedimientos de trabajo.

El control oficial de los alimentos se define en el Real Decreto 50/1993, de 15 de enero, como el desarrollo de una o varias de las operaciones relativas a inspección, toma de muestras y análisis, control de la higiene del personal manipulador, examen del material escrito y documental y examen de los sistemas de verificación aplicados eventualmente por las empresas en las actividades donde se comercializan y se consumen alimentos.

El control oficial de los alimentos tiene como finalidad comprobar la conformidad de los mismos con las disposiciones dirigidas a prevenir los riesgos para la salud pública, garantizar la lealtad de las transacciones comerciales y proteger los intereses de los consumidores.

Para priorizar las actuaciones de control oficial, han de considerarse, entre otros factores, los riesgos identificados en relación con las actividades desarrolladas, el funcionamiento de los sistemas de autocontrol implantados en las empresas, la existencia de colectivos especialmente sensibles, las sospechas de incumplimiento y las posibles prácticas fraudulentas.

En la actualidad, la preocupación por las enfermedades de transmisión por consumo de alimentos han impulsado y contribuido a la implantación eficaz de sistemas de gestión de la seguridad alimentaria como el denominado APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos), que es complementario al propio sistema de control oficial de productos alimenticios.

## 9.2 El sistema APPCC

El sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) es una metodología internacionalmente reconocida, aceptada y recomendada para garantizar la inocuidad de los alimentos y en esencia, es un sistema de gestión de la calidad dirigido específicamente a la seguridad alimentaria.

Aborda la seguridad alimentaria mediante el análisis y control de los peligros biológicos, químicos y físicos desde el abastecimiento de materias primas, pasando por la elaboración, conservación, envasado y distribución, hasta el consumo de las comidas preparadas. Es un instrumento de ayuda pero no debe considerarse un método de autorregulación sustitutivo del control oficial de productos alimenticios, sino complementario.

### 9.2.1 Evolución en la implantación del sistema APPCC

El sistema comenzó denominándose Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARICPC). Hoy en día se emplean indistintamente las siglas inglesas HACCP o las españolas APPCC.

La primera aplicación de este sistema data de los años sesenta en Estados Unidos. Se trataba de asegurar la inocuidad de los alimentos que se utilizaban en los vuelos espaciales. El objetivo era conseguir alimentos seguros y libres de contaminación, para evitar problemas a las misiones espaciales.

Ya se conocía que los controles de calidad que se hacían en aquellos momentos, basados en la inspección del producto final no eran suficientes, especialmente para algunos peligros que acontecían con una baja incidencia. Por ello se consideró necesario establecer un sistema de carácter preventivo y seguro, basado en evidencias científicas y de fácil gestión, examinando un producto con sus componentes y los procesos utilizados, y así analizar los fallos que pudieran producirse.

A mediados de los años 80 algunas organizaciones como la OMS (Organización Mundial de la Salud) impulsaron su aplicación, y en los años siguientes se desarrolló y actualizó.

El Comité del Codex Alimentarius, desde 1986 recomienda la aplicación de sistemas de autocontrol basados en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).

En la UE, con la publicación de la Directiva 93/43/CEE, de 14 de junio, relativa a la higiene de los productos alimenticios, se generalizó la necesidad de implantación de los sistemas de autocontrol, que algunas normativas sanitarias sectoriales en el ámbito industrial, como las que regulaban los productos cárnicos, productos de la pesca o leche y productos lácteos, ya implicaban.

Esta Directiva estipula que las empresas del sector alimentario son responsables de la higiene de sus establecimientos y que por ello deben establecer sistemas de autocontrol que garanticen un control de los riesgos en las diferentes fases de elaboración de sus productos.

Esta Directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 2207/95, de 28 de diciembre, relativo a la higiene de los productos alimenticios, y desde el momento de su publicación impulsó a las administraciones estatal, autonómica y local a la realización de importantes esfuerzos y adopción de distintas estrategias ante la nueva situación planteada.

La publicación de cuatro Reglamentos y dos Directivas Europeas, denominados coloquialmente como "Paquete de Higiene", ha reformado definitivamente el marco legislativo en materia de seguridad alimentaria, consolidando el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico como sistema preventivo, asociado a las prácticas correctas de higiene y el control oficial.

El Reglamento (CE) 882/2004 recoge que los controles oficiales deben llevarse a cabo por medio de técnicas apropiadas, desarrolladas al efecto, entre las que se incluyen las actividades de vigilancia regulares y controles más

intensivos como inspecciones, verificaciones, auditorías y toma de muestras con análisis de las mismas. Para una correcta aplicación de estas técnicas, se dispone que el personal que efectúa los controles debe recibir formación adecuada especialmente en la aplicación del Sistema APPCC.

Según este Reglamento, los peligros alimentarios deben detectarse y controlarse desde la producción primaria y ha de tenerse en cuenta que el éxito de la aplicación del sistema APPCC requiere el compromiso y cooperación plena de todos los implicados en la producción, elaboración y distribución de alimentos.

En este libro se trata fundamentalmente de los fraudes en los alimentos y cómo evitarlos. Sin embargo, una de las características que deben tener los alimentos es su inocuidad para el hombre, con independencia de la voluntariedad de los intervinientes en la cadena alimentaria.

Así, podemos definir peligro como cualquier agente biológico, físico o químico presente en un alimento, o bien la condición en que el propio alimento se halle, que puede causar efectos nocivos para la salud.

### 9.2.2 El análisis de peligros

Podemos distinguir las siguientes clases de peligros:

- Peligros biológicos: bacterias, virus, hongos y parásitos. La mayoría son destruidos o inactivados al cocinar los alimentos y muchos pueden reducirse al mínimo mediante buenas prácticas de manipulación y almacenamiento (higiene, temperatura, tiempo).
- Peligros químicos: pueden aparecer de forma natural (alérgenos, aminas biógenas, toxinas de moluscos o setas) o por contaminación de los alimentos durante su elaboración (productos agrícolas, metales pesados, aditivos, contaminantes, materiales de envase).
- Peligros físicos: objetos extraños incluidos por contaminación o malas prácticas. Algunos ejemplos son el vidrio, presente por rotura de botellas, bombillas, utensilios, etc., la madera, astillas procedentes de embalajes, palés, etc., piedras, metales, metales, plásticos, efectos personales, etc.

Los peligros biológicos se han controlado por la industria alimentaria ha medida que se han ido conociendo. Baste citar el inicio de la industria alimentaria con la aparición de las conservas de alimentos por calor a partir de Nicolás Appert. El tema de toxiinfecciones e intoxicaciones alimentarias de origen microbiano es un tema de orden sanitario que no vamos a tratar aquí. Como ejemplo de estas tenemos las producidas por microorganismos de los

géneros Salmonella, Campylobacter, Shigella, Yersinia, Staphylococcus, Clostridium, Escherichia, etc.

Las sustancias químicas pueden ser dañinas para el hombre a partir de determinadas concentraciones. Según su origen pueden ser:

- De origen natural, como la cafeína, cumarina, glucósidos cianogénéticos, solanina, micotoxinas (aflatoxina, ocratoxina, patulina) y de origen bacteriano, como las toxinas de Clostridium botulinum.
- Procedentes de la producción animal, como anabolizantes, antibióticos, y de la producción vegetal, como los pesticidas.
- Procedentes de la producción y transformación de los alimentos, como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), nitritos, fosfatos. Mención aparte merecen los aditivos, tan necesarios en la actual industria alimentaria, normalmente inocuos a las dosis presentadas, pero algunos posiblemente peligrosos si se emplean inadecuadamente en las dosis o en los productos para los que no están autorizados.
- Procedentes de la migración de los materiales de envasado, plásticos sobre todo.
- Procedentes del entorno, como los metales pesados o los disolventes.

De algunas ya hemos hablado allí donde han sido resultado de alguna manipulación incorrecta: los HAP en los aceites de orujo, o la presencia de aditivos como el dietilenglicol en vinos.

Existe otro tipo de peligro que cada vez cobra más importancia, como es el problema de las alergias e intolerancias individuales a componentes genéricos de la dieta. Este problema debe resolverse con medidas que proporcionen información adecuada en el etiquetado de los alimentos.

En muchos casos, no se indica la presencia de estos factores de riesgo.

### 9.2.3 Los puntos críticos

Se entiende por puntos críticos, aquellos momentos del proceso que deben estar sujetos a control para garantizar la seguridad del producto.

Deben definirse para cada proceso de elaboración.

Para cada punto descrito hay que señalar un límite crítico, un valor a partir del cual el producto podría ser inseguro para el consumidor (temperatura, tiempo, pH,)

Cada Punto de Control Crítico (PCC) debe tener un sistema de vigilancia para poder detectar pérdidas de control, y debe dejar un registro con los



resultados del control a fin de que pueda ser verificada su eficacia posteriormente.

Cada PCC debe tener definidas con antelación unas medidas correctoras para que, en caso de que se perdiese el control sobre dicho punto, se asegure que un producto potencialmente inseguro sigue avanzando en la cadena; asimismo, se debe incluir un sistema adecuado para el producto que se considere no conforme. En este momento el peligro puede ser prevenido, eliminado o reducido a niveles aceptables.

### 9.2.4. Principios generales de un sistema APPCC

Para la implantación de un sistema de APPCC hay que tener en cuenta algunos principios fundamentales:

- 1.- Identificar cualquier peligro que deba evitarse, eliminarse o reducirse a niveles aceptables.

Supone analizar qué peligros físicos, químicos y biológicos pueden aparecer en cada fase o etapa de la producción del alimento, describiendo las medidas preventivas necesarias para su control. Para ello se elabora un diagrama de flujo desde la recepción de materias primas hasta la obtención del producto final, de forma que se identifiquen todos los peligros posibles.

- 2.- Detectar los puntos críticos de control en la etapa o etapas en que el control sea esencial para evitar o eliminar un peligro o reducirlo a niveles aceptables.

Consiste en decidir qué puntos del proceso deben estar sujetos a un control imprescindible para garantizar la seguridad del producto.

- 3.- Establecer límites críticos en los puntos de control que diferencien la aceptabilidad de la inaceptabilidad para la prevención, eliminación o reducción de los peligros detectados.
- 4.- Establecer y aplicar procedimientos de seguimiento efectivos en puntos críticos de control.

Se basa en concretar un sistema de vigilancia donde se establezcan las medidas específicas que se van a adoptar, incluidas frecuencia y responsables de realizarla. A partir de los resultados de esta vigilancia, se desarrolla el procedimiento para ajustar el proceso y mantenerlo controlado.

- 5.- Establecer medidas correctoras cuando el seguimiento indique que un punto crítico no está controlado.

Se fundamenta en especificar las medidas correctoras y los responsables de llevarlas a cabo, cuando el sistema de vigilancia detecta que uno o varios puntos críticos han sobrepasado su límite crítico.

Las medidas correctoras son necesarias para poner el proceso de nuevo bajo control; igualmente son acciones correctoras las que se adoptan con aquellos productos elaborados mientras el proceso estaba fuera de control.

- 6.- Establecer procedimientos de verificación para comprobar si las medidas contempladas en los puntos 1 a 5 son eficaces; los procedimientos de comprobación se llevarán a cabo regularmente.
- 7.- Establecer documentos y registros en función de la naturaleza y el tamaño de la empresa para demostrar la aplicación efectiva de las medidas contempladas en los puntos 1 a 6 y facilitar los controles oficiales.

Es fundamental registrar los datos que generan la implantación del sistema APPCC para demostrar su aplicación efectiva. No sólo han de determinarse los datos sujetos a registro, sino el dónde, cuándo y por quién.

Como ejemplo, vamos a exponer a continuación una aplicación del sistema APPCC en la industria de la leche pasteurizada.

### **9.3 Un ejemplo: Aplicación del sistema APPCC en la industria de la leche**

En el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio, por el que se establecen las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos, en su artículo 14, establece la obligación de instaurar y mantener un sistema continuado de control, basado en la metodología de análisis de peligros y puntos de control críticos.

El sistema APPCC deberá prevenir los peligros que pudieran aparecer durante el tratamiento térmico de pasteurización en la leche, en aquellas etapas identificadas como los puntos de control crítico, para que al ejercer un control sobre las mismas, los riesgos puedan ser detectados y corregidos, antes de que el producto esté listo para su distribución y consumo. Esto permitirá un aumento en la protección de la salud de los consumidores, y, paralelamente, aumentaremos la eficacia en la utilización de los recursos, tanto técnicos como económicos.

Como se indica en el capítulo dedicado a los vinos existen varios tipos de peligros:

- Peligros físicos: presencia de cuerpos extraños.
- Peligros químicos: residuos de plaguicidas y antibióticos.
- Peligros microbiológicos: microorganismos patógenos o sus toxinas, que puedan provocar enfermedades de transmisión alimentaria:

Enterobacterias (incluyendo *Salmonella* spp y *E. coli*), *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Campilobacter*, *Yersinia enterocolítica*, *Streptococos* del grupo piógenes...

### 9.3.1 Verificación del diagrama de flujo

El diagrama de flujo que se describe en el apartado dedicado al proceso productivo, debe verificarse para comprobar que lo que está escrito es lo que realmente ocurre en la línea de fabricación.

#### 1.- Recogida y transporte de la leche:

La leche cruda se encuentra en los depósitos refrigerados de las granjas a una temperatura de 6° C. Se recoge en camiones cisterna isotermodos que aseguran el mantenimiento de la leche a una temperatura no inferior a 10° C.

#### 2.- Recepción de la leche en la industria:

Se realiza un control de la temperatura de la leche, se pesa la cisterna, la leche cruda se descarga a colectores.

#### 3.- Filtración:

Se realiza una filtración mediante tamices de acero inoxidable, para retener las partículas de mayor tamaño.

#### 4.- Refrigeración:

Se lleva nuevamente la leche a una temperatura inferior a 4° C por medio de un intercambiador de placas.

#### 5.- Clarificación:

Se separan, por centrifugación las partículas sólidas por pequeñas que sean ya que son fuentes de contaminación muy importantes.

#### 6.- Pasterización:

Calentamiento de la leche a 75° C durante 15" y enfriamiento posterior. Con la pasterización se consigue la destrucción de las formas vegetativas de los gérmenes patógenos, así como de la casi totalidad de la flora banal. La enzima fosfatasa es destruida pero la peroxidasa no.

7.- Enfriamiento:

Se produce un enfriamiento rápido a menos de 4° C.

8.- Depósito de regulación (en su caso):

A veces, y para adecuar los distintos caudales de los sistemas de pasteurización a las envasadoras, puede colocarse a modo de regulador un tanque. Es un elemento más de la línea de transporte hasta las envasadoras y podría originar algún tipo de contaminación.

9.- Recepción y almacenamiento de material de envasado:

Se necesita un local exclusivo para ello y estibado de manera adecuada (retractilado y paletizado).

10.- Envasado:

Con un equipo para el llenado mecánico y el cierre automático. La zona de envasado se encuentra aislada del resto evitar las contaminaciones cruzadas.

11.- Almacenamiento:

Una vez el producto esté terminado y envasado, se introduce en las cámaras frigoríficas, convenientemente paletizado y etiquetado. La temperatura de la leche no excederá de 4° C lo que se comprueba mediante la existencia de un termómetro registrador.

También se realiza un registro de rotación de existencias.

12.- Distribución:

En camiones frigoríficos autorizados, equipados con termómetros para el registro de temperatura.

La identificación de peligros, establecimiento de medidas preventivas, límites críticos, sistemas de vigilancia, acciones correctoras y registros de las fases de producción vienen detalladas en los cuadros de gestión.

### 9.3.2 Desarrollo del sistema APPCC

La leche pasteurizada se obtiene mediante la aplicación de un tratamiento que utilice una temperatura elevada durante un corto periodo de tiempo. En nuestro caso 75° C durante 15". El Real Decreto 1679/94, por el que se establecen las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos de-

termina como mínimo 71,7° C durante 15" o un procedimiento que consiga efectos equivalentes.

Mediante este tratamiento térmico se consigue la destrucción de las formas vegetativas de los gérmenes patógenos, así como de la casi totalidad de la flora banal.

El deterioro que sufre la leche mediante la pasteurización es menor que en otros tratamientos térmicos, no obstante encontramos microorganismos termorresistentes, aunque en baja concentración, con lo que para evitar su multiplicación, la pasteurización debe ir siempre asociada a una refrigeración. El R.D. 1679/94 nos indica que la temperatura que debe tener la leche pasteurizada lo más rápidamente posible no superará los 6° C. En nuestro caso la mantenemos por debajo de 4° C.

Para el proceso de pasteurización disponemos de un equipo de tratamiento térmico provisto de:

- Un regulador de temperatura automático.
- Un termómetro registrador.
- Un sistema de seguridad automático que impida un calentamiento insuficiente.
- Un sistema de seguridad adecuado que impida la mezcla de la leche tratada térmicamente con leche insuficientemente calentada (válvula de desvío) y,
- Un registrador automático del sistema de seguridad

### 1.- Peligros:

#### a) Contaminación por equipo:

- Diseño e instalación inadecuada.
- Velocidad de flujo, temperaturas y válvulas inadecuadas.
- Mantenimiento incorrecto.
- Limpieza y/o desinfección defectuosas.

#### b) Insuficiente inhibición de la carga microbiana por incorrecto tratamiento térmico (relación temperatura/tiempo insuficiente para lograr los efectos de la pasteurización.

### 2.- Medidas preventivas.

- a) Revisiones técnicas periódicas del equipo que asegure un tratamiento correcto y homogéneo de todo el producto. Es importante el funcionamiento correcto de la válvula de desviación de flujo, que asegura que la leche cruda que no ha alcanzado la temperatura correcta sea devuelta, así como que en ningún momento haya mezcla de leche pasteurizada con leche insuficientemente tratada.
- b) Higiene del equipo. Con el objeto de evitar la contaminación de la leche a través de ellos, los equipos se mantendrán limpios y desinfectados. Se realizará una limpieza y una desinfección completa de todas las superficies en contacto con la leche para impedir contaminaciones después del calentamiento.
- c) Relación temperatura/tiempo adecuada. 75°C durante 15". Inmediatamente después del tratamiento se enfriará a 4°C.

3.- Límites críticos:

- a) Tratamiento por calor a 71,7° C durante 15" mínimo o procedimiento que consiga efecto equivalente.
- b) Desvío de la leche cuando no se alcanza la relación temperatura/tiempo.
- c) La leche deberá reaccionar negativamente a la prueba de la fosfatasa y positivamente a la de la peroxidasa.
- d) Programa de limpieza, desinfección y mantenimiento del equipo para asegurar que el tratamiento se realiza correctamente y que el producto no se pasteuriza insuficientemente ni se contamina porque las condiciones de limpieza y desinfección sean insuficientes.
- e) Parámetros microbiológicos de limpieza y desinfección.
- f) Periodicidad estandarizada de las revisiones técnicas del equipo de pasteurización.

4.- Sistema de Vigilancia y frecuencia:

- a) Control del registro gráfico del pasteurizado cada vez que se pasteurice.
- b) Comprobar diariamente el sensor de temperatura del equipo con un termómetro calibrado.
- c) Comprobación del correcto funcionamiento de la válvula de desvío de flujo, antes de cada pasteurización.
- d) Realización de la prueba de la fosfatasa y de la peroxidasa cada 15 días.

- e) Contratar una vez al año la periodicidad estandarizada de las revisiones técnicas.
- f) Comprobación del cumplimiento exhaustivo del programa de limpieza y desinfección. Revisión del funcionamiento del sistema CIP: El estado higiénico de los equipos se vigilará comprobando que los sistemas automatizados de limpieza se hallan perfectamente programados. Se realizará toma de muestras para analítica de laboratorio del último aclarado o de la superficie interna de los circuitos.

### 5.- Medidas correctoras:

#### a) Restablecimiento:

- Repetición del proceso de pasterización cuando el calentamiento haya sido insuficiente.
- Cuando se detecte que el tratamiento térmico al que ha sido sometida la leche ha sido insuficiente, porque reaccione positivamente a la prueba de la fosfatasa, se procederá a ajustar la relación temperatura/tiempo de manera que el tratamiento térmico sea correcto.
- Si se comprueba que la válvula de desvío de la leche no funciona correctamente, se reparará de inmediato.
- Si mediante los análisis de laboratorio se detecta la presencia de bacterias, residuos de productos de limpieza y desinfección, deberá modificarse inmediatamente el programa de limpieza y desinfección. No se podrá realizar ningún tratamiento térmico en ese equipo hasta que se limpie y desinfecte adecuadamente.
- Realizar un contrato de mantenimiento del pasterizador.

#### b) Rechazo:

En caso de que haya un mal funcionamiento del pasterizador la leche podrá someterse a un reciclado. Sin embargo si es por higiene deficiente del producto será rechazado.

### 6. - Registros:

- a) Registro continuo de temperaturas y tiempos y un gráfico del funcionamiento del pasterizador.
- b) Existirá un archivo con los resultados analíticos de laboratorio.
- c) Se realizarán anotaciones en hojas de registro de las incidencias detectadas en el equipo o en el programa de limpieza y desinfección.
- d) Se elaborarán documentos que acrediten la revisión periódica del sistema de pasterización.

## 9.4 Trazabilidad

La trazabilidad, según el artículo 3 del Reglamento (CE) nº 178/2002, se define como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo.

La trazabilidad de alimentos e ingredientes alimentarios, hace que seamos capaces de realizar el seguimiento de los productos e identificar con rapidez y seguridad donde se ocasionan los problemas, a efectos de adoptar las medidas necesarias.

Para implantar un sistema de trazabilidad resulta necesario conocer los siguientes conceptos:

Trazabilidad hacia atrás, o “trazabilidad de proveedores”, es la posibilidad de conocer qué productos entran en la empresa y quiénes son sus proveedores.

Trazabilidad interna, o “de proceso”, es la trazabilidad de los productos dentro de la empresa (independientemente de si se producen o no nuevos productos).

Trazabilidad hacia delante, o “de clientes”, es la posibilidad de conocer qué productos salen de la empresa y a quién se han vendido o facilitado.

En definitiva, los explotadores de empresas alimentarias y de empresas de piensos deberán poder identificar a cualquier persona que les haya suministrado un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos, o cualquier sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo. De la misma manera deberán poder identificar a las empresas a las que hayan suministrado sus productos.

Para tal fin, dichos explotadores pondrán en práctica sistemas y procedimientos que permitan poner esta información a disposición de las autoridades competentes si éstas así lo solicitan.

## 9.5 Etiquetado

Por último, los alimentos deberán estar adecuadamente etiquetados. Las normas que regulan las menciones que han de figurar en el etiquetado de los alimentos son:



Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio (BOE de 24 de agosto), por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.

Real Decreto 1808/1991, de 13 de diciembre (BOE de 25 de diciembre), por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio.

Real Decreto 930/1992, de 17 de julio (BOE de 5 de agosto), por el que se aprueba la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.

El R.D. 1679/94 establece, además de las menciones obligatorias del etiquetado, la marca de salubridad.

El etiquetado de los vinos es especial y viene determinado fundamentalmente en:

Anexo VII del R(CE) 1493/1999, de 17 de mayo, por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola.

R(CE) 753/2002, de 29 de abril de 2002, que fija determinadas disposiciones de aplicación del R (CE) 1493/1999 en lo que respecta a la designación, denominación, presentación y protección de determinados productos vitivinícolas.

Real Decreto 1127/2003, de 5 de septiembre, por el que se desarrolla el R(CE) 753/2002.

## 10. Bibliografía

1. ANÓNIMO. (1999). Gestión de la calidad en la industria agroalimentaria. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
2. BELITZ, H. D., GROSCH, W. (1988). Química de los alimentos.. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza
3. CARPIO, A., JIMÉNEZ, B. (1993). Características organolépticas y análisis sensorial del aceite de oliva. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
4. DÍAZ, A. L., LEÓN, F., CANO, G. (1988). Tecnología de alimentos: economía, calidad y salud pública. Caja Provincial de Ahorros. Córdoba.
5. DÍAZ, A. L., CANO, C., HERMIDA, J. R. (1990) Tecnologías de alimentos andaluces. Caja Provincial de Ahorros. Córdoba.
6. FRÍAS, L. y col. (1999). Analistas de laboratorio de almazara. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
7. HARRIS, M. (1985). Bueno para comer. Alianza Editorial.
8. HERMOSO, M. y col. (1995). Elaboración de aceites de calidad. Obtención por el sistema de dos fases. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
9. INFANTE, M. (1990). Manual de Prácticas Enológicas y Libros Registros de Productos Vitivinícolas. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
10. LEÓN, F., CANO, G., DÍAZ, A. L. (1988). Avances tecnológicos en la industria alimentaria. Caja Provincial de Ahorros. Córdoba.
11. LÓPEZ, M. (2004). Los vinos de Montilla-Moriles. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
12. PAN-MONTOJO, J. (1994). La bodega del mundo. La vid y el vino en España (1800-1936). Ed. Alianza Universidad. Ministerio de Agricultura.

13. PEYNAUD, E. (1996). Enología práctica. Ed. Mundi-Prensa.
14. PUIG-DURAN, J. (2002). Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria. Ed. A. Madrid Vicente y Mundi-Prensa.
15. SÁENZ, I. (2001). Intervención veterinaria de salud pública. Ed. Fundación de estudios y formación sanitaria.
16. VOLLMER, G. y col. (1999). Elementos de Bromatología. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.

Las normas de la legislación sobre definiciones, análisis, métodos de muestreo, etiquetado, etc. se encuentran recogidas en las respectivas referencias citadas en el texto.

## 11. Páginas web

1. Página de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación  
**[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)**
2. Página de la Unión Europea sobre la Agricultura y la Alimentación  
**[http://ec.europa.eu/agriculture/foodqual/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/foodqual/index_es.htm)**
3. Página de la Oficina Alimentaria y Veterinaria de la Unión Europea  
**[http://ec.europa.eu/food/fvo/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/food/fvo/index_es.htm)**
4. Página de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA)  
**[http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_home.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_home.htm)**
5. Página del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación sobre Alimentación.  
**<http://www.mapa.es/es/alimentacion/alimentacion.htm>**
6. Página de la Junta de Andalucía sobre Agroindustria y Calidad.  
**<http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/portal/opencms/portal/navegacion.jsp?entrada=tematica&tematica=360>**
7. Página de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria  
**<http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AESA.jsp>**



## 12. Siglas

APPCC: Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos.

CAE: Código Alimentario Español

CE: Comunidad Europea

CEE: Comunidad Económica Europea

COI: Comité Oleícola Internacional

DOP: Denominación de Origen Protegida

EEB: Encefalopatía Espongiforme Bovina

EN ISO: Norma Europea. Organización Internacional para la Estandarización.

ETG: Especialidad Tradicional Garantizada

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

HACCP: APPCC

HAP: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

IGP: Indicación Geográfica Protegida

OMG: Organismos Modificados Genéticamente

OMS: Organización Mundial de la Salud

OIV: Oficina Internacional del Vino

PCB: Policlorobifenilos

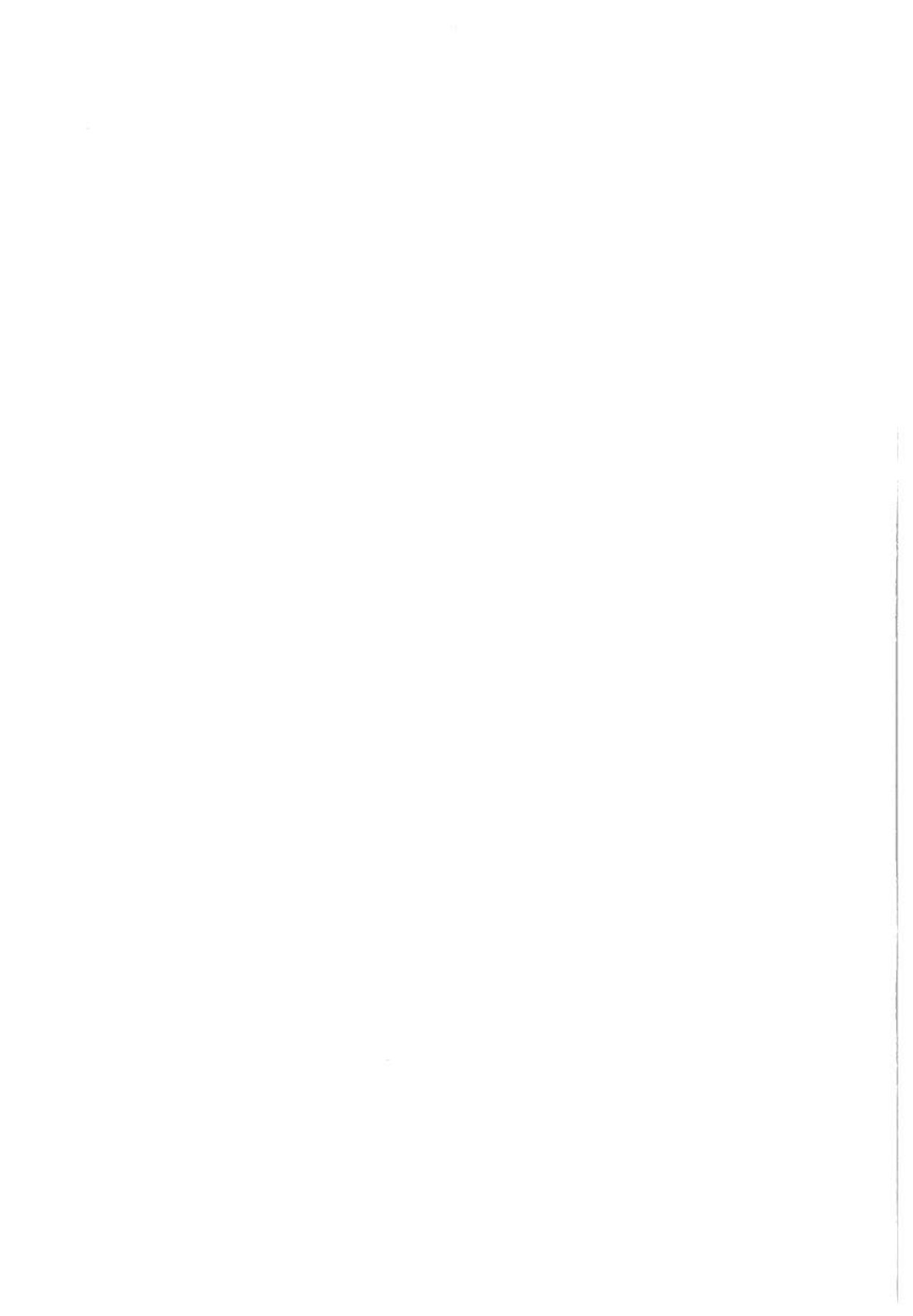
R(CE): Reglamento de la CE

RD: Real Decreto

RTS: Reglamentación Técnico Sanitaria

UE: Unión Europea

VCPRD: Vino de Calidad Producido en una Región Determinada



AGRICULTURA



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA



FORMACIÓN AGRARIA



CONGRESOS Y JORNADAS



R.A.E.A



ISBN 978-84-8474-269-2



9 788484 742692