

OLIVICULTURA Y ELAIOTÉCNICA

LA CATA DE ACEITES: ACEITE DE OLIVA VIRGEN CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y ANÁLISIS SENSORIAL



Instituto de investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

LA CATA DE ACEITES:
ACEITE DE OLIVA VIRGEN.
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y
ANÁLISIS SENSORIAL.

LA CATA DE ACEITES: ACEITE DE OLIVA VIRGEN. CARACTERÍSTICAS
ORGANOLÉPTICAS Y ANÁLISIS SENSORIAL.

© Edita: Junta de Andalucía. Instituto de Investigación y Formación Agraria y
Pesquera, Consejería de Agricultura y Pesca.

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

Autoras: Brígida Jiménez Herrera y Anunciación Carpio Dueñas.

Fotografías: Antonio Zafra Romero, Base de datos fotográfica. Programa de Mejora
de la Calidad de la Producción de Aceite de Oliva. 2002.

Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Colección: Agricultura

Serie: Olivicultura y Elaiotecnia

Depósito Legal: SE-3805-2008

I.S.B.N.: 978-84-8474-271-5

Fotocomposición e impresión: J. de Haro Artes Gráficas, S.L.

Parque Ind. P.I.S.A, Mairena del Aljarafe • Sevilla

LA CATA DE ACEITES:
ACEITE DE OLIVA VIRGEN.
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y
ANÁLISIS SENSORIAL.

Brígida Jiménez Herrera
Anunciación Carpio Dueñas

ÍNDICE

Capítulo I: Los aceites de oliva

1. Ideas generales sobre la calidad.....	15
2. Parámetros de calidad y pureza de los aceites de oliva.....	16
2.a. Parámetros Químicos.....	16
2.b. Parámetros sensoriales.....	22
3. Clasificaciones de los aceites de oliva	24
3.a. Aceites de oliva vírgenes	24
3.b. Aceites de oliva no vírgenes.....	24
4. Extracción y proceso de refinación.....	25

Capítulo II: Factores que inciden en la calidad

1. Factores agronómicos.....	31
1.a. Factores intrínsecos.....	31
1.b. Factores extrínsecos.....	35
2. Proceso de elaboración	
2.a. Aspectos previos a la elaboración:.....	40
• Recolección	
• Transporte	
• Recepción, limpieza y almacenamiento del fruto	
2.b. Preparación de la pasta	50
• Molienda	
• Batido	
2.c. Separación de fases sólido-líquido	54
• Extracción parcial	
• Prensado	
• Centrifugación	
• Tamizado	
2.d. Separación de fases líquidas	59
• Decantación	
• Centrifugación	

- 2.e. Almacenamiento del aceite producido.
- 2.f. Estabilidad
- 3. Envasado y comercialización66

Capítulo III: Análisis sensorial

- 1. El análisis sensorial y la cata81
- 2. El sentido del gusto y del olfato83
 - 2.a. El sentido del gusto83
 - 2.b. El sentido del olfato85
 - 2.c. Otros factores que influyen en la agudeza sensorial86
- 3. Análisis sensorial: Definición y aplicaciones87
 - 3.a. Fundamento teórico.....88
 - 3.b. Tipos de paneles89
 - 3.c. Descripción simplificada de los métodos más utilizados.....90
- 4. Técnica de cata. El catador experto91

Capítulo IV: Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen

- 1. Objeto.....99
- 2. Campo de aplicación.99
- 3. Vocabulario general basico.99
 - 3.a. Terminología general99
 - 3.b. Terminología relativa a la fisiología.....101
 - 3.c. Terminología relativa a las propiedades organolépticas103
- 4. Vocabulario específico del aceite de oliva.105
- 5. La copa de cata.107
- 6. Instalación de la sala de cata.110
- 7. Utensilios.116
- 8. Metodología general para la valoración organoléptica del aceite de oliva virgen.116
- 9. Guía para la selección, el entrenamiento y el control de los catadores cualificados del aceite de oliva virgen.....120
- 10. Valoración organoléptica y clasificación del aceite de oliva virgen123
- 11. Metodo de valoración organoléptica del aceite de oliva virgen extra que opta a una denominación de origen.....125
- 12. Procedimiento para la valoración del aceite de oliva virgen. Índice global de calidad128

- Bibliografía131**

PRESENTACIÓN

El aceite de oliva ha tenido grandes valores que han sido reconocidos a lo largo de la historia como unguento, en las lámparas romanas o en ritos religiosos. Hoy es por excelencia, además de un pilar socioeconómico y medioambiental de la agricultura y del paisaje andaluz, un alimento básico en la alimentación mediterránea.

Este producto ha evolucionado en su elaboración de tal manera en el tiempo que hoy se obtienen excelentes aceites de calidad y de gran diversidad en cuanto a sus características de olor, sabor y de otros tantos parámetros que a los más profanos se nos escapan a poder detectar en un primer momento. Esta variabilidad no es más que la muestra de la riqueza de las variedades de olivares, de suelos y de elaboraciones que podemos encontrar a lo largo de cada pueblo de nuestra rica Andalucía.

Y de la exigencia de los que consumimos tan preciado alimento, y del querer conocer aquellos aspectos que esconde el aceite de oliva virgen tras de sí, hace fundamental saber indagar en los entresijos de los sabores y olores de tan apreciado producto, ese es el concepto de catar, vocablo que procede del latín *captāre* cuyo significado es justamente buscar.

En este libro y de la mano de dos grandes y admiradas científicas y catadoras de aceite, como son Brígida Jiménez y Anunciación Carpio, podremos conocer en que se basa la calidad de los aceites de oliva virgen tanto desde un punto de vista analítico como sensorial, desde tecnologías complejas de laboratorio a simplemente ayudarnos a saber “buscar”, tras un sencillo pero reglado procedimiento, que hay detrás de los aromas y de los gustos del zumo de la aceituna.

Muchos podrán pensar en la subjetividad de un análisis organoléptico, donde cada cual puede percibir, o no, diferentes impresiones sensoriales, pero confíen en la necesidad de un entrenamiento, en una armonización en lo que captamos, en un vocabulario que será muy descriptivo de lo que están percibiendo, dejen llevarse de la mano de esta obra para poder clasificar, elogiar, criticar y conversar sobre el oro líquido del mediterráneo.

Ricardo Domínguez García-Baquero

NOTA DE LAS AUTORAS

Cuando intentas corregir y actualizar, según la nueva normativa, unos escritos realizados algunos años antes, en este caso hace 12 años, crees que lo harás rápidamente puesto que en líneas generales las pautas a seguir para elaborar un aceite de calidad no han cambiado a lo largo de estos años, incluso desde siglos atrás, pues algunos de los consejos que Columela nos describía en el siglo I todavía hoy, están de plena actualidad.

Sin embargo, cuando a ésta corrección, le quieres sumar tu aporte o experiencia personal acumulada a lo largo de todos estos años, te das cuenta de cuánto hemos evolucionado y que el trabajo que te has propuesto requiere más tiempo del previsto. Esperamos que haya merecido la pena.

CAPÍTULO I
LOS ACEITES DE OLIVA

1. IDEAS GENERALES SOBRE LA CALIDAD.

En líneas generales, la calidad de un producto viene representada por el conjunto de características propias que permiten apreciarlo como igual, mejor o peor que los restantes de su especie.

Refiriéndonos en concreto al aceite de oliva virgen, el patrón que define la calidad vendrá representado por un zumo oleoso obtenido de aceitunas sanas y en perfectas condiciones de madurez, y habrá que evitar para ello toda manipulación o tratamiento que altere la naturaleza química de sus componentes tanto en la extracción como en el transcurso de su almacenamiento.

Conviene distinguir entre "calidad del aceite", que acabamos de definir, y "tipo de aceite", que viene determinado por las características particulares de cada variedad, apreciables éstas en sus características organolépticas (color, olor y sabor) y por su composición química.

Así, de dos variedades diferentes de olivos, partiendo necesariamente de una elaboración correcta, se pueden obtener dos tipos de aceites de la misma calidad. Este nuevo aceite presentará diferentes características sensoriales (distintos tipos de frutado, o intensidad de amargo, picante, etc.), además de una composición química diferente (contenido en tocoferoles, polifenoles o porcentaje de los distintos ácidos grasos). Existen así excelentes aceites tanto de la variedad picual, algo amargos, con cuerpo, ricos en polifenoles y alto contenido en ácido oleico, como también excelentes aceites de la variedad empeltre, mucho más fluidos, dulces y de menor contenido en polifenoles y ácido oleico.

Dentro de una misma variedad, otros factores como los agronómicos (tipo de suelo, altitud, latitud etc.,) o bioclimáticos (temperaturas medias, luminosidad, período de lluvias, heladas...) influirán en las diferentes apreciaciones olfato-gustativas. Algunos expertos afirman que los suelos drenados y calcíferos producen aceites de mejores características sensoriales que los húmedos y arcillosos.

2. PARÁMETROS DE CALIDAD Y PUREZA DE LOS ACEITES DE OLIVA.

Los criterios de calidad, usualmente aplicables al aceite de oliva virgen, son: *Acidez*, relacionada con los procesos hidrolíticos, *Grado de Oxidación* y *Caracteres Sensoriales*. Existen otros parámetros que determinan no sólo la calidad de los distintos aceites de oliva, sino también su pureza, indicándonos posibles fraudes. A lo largo de la historia, el fraude más generalizado ha sido la mezcla de aceite de oliva virgen con aceite de orujo, mucho más barato, y al ser un subproducto de la aceituna, tiene una composición acídica similar, lo que dificulta su detección. En los últimos años, los aceites de avellana “desodorizados” han sido los utilizados para la realización de estas mezclas fraudulentas, ya que no existen grandes variaciones en sus porcentajes de ácidos grasos.

En el anexo I se recoge el cuadro con las características que deben cumplir los distintos tipos de Aceites de Oliva¹.

2A. PARÁMETROS QUÍMICOS:

1. Grado de Acidez. Determina la cantidad de ácidos grasos libres presentes en un aceite, expresados en ácido oleico (%).

La grasa biológicamente sintetizada es neutra, es decir, el aceite contenido en la aceituna sana que está en el árbol tiene 0 % de acidez libre. La presencia de ácidos grasos libres es, por tanto, una anomalía resultante, entre otros factores, del mal estado de los frutos, mal tratamiento, o mala conservación de los mismos.

La acidez es un parámetro negativo para su empleo en la alimentación a partir de ciertos límites. Un índice de acidez muy bajo se corresponde con un aceite de alta calidad; valores próximos a 0,1 indican un perfecto estado de la aceituna y una manipulación correcta de los frutos.

La normativa actual, reglamento 1989/03, considera el límite para los aceites extras en 0.8°. Es, sin embargo, muy frecuente encontrar los aceites envasados por debajo de este límite (generalmente de dos a cinco décimas de acidez). En cuanto al consumo humano, es apto hasta 2 grs. de ácido oleico por 100 grs. de aceite.

¹ Reglamento (CE) Nº 1989/2003 DE LA COMISIÓN de 6 de Noviembre de 2003, que modifica el Reglamento (CE) nº 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.

2. Índice de peróxidos. Determina el estado de oxidación primaria de un aceite antes de que se aprecie el olor y sabor a rancio.

Las grasas se oxidan al entrar en contacto con el oxígeno del aire. Cuando una grasa comienza a oxidarse se forman diversos compuestos; entre ellos, se encuentran los peróxidos, que se consideran los primeros productos de la oxidación.

Este índice también indica el deterioro que pueden haber sufrido ciertos componentes de interés nutricional como es la vitamina E, y se mide en miliequivalentes (m.e.q.) de oxígeno activo por Kg. Su límite para el consumo es de 20.

3. Ceras. Son compuestos que provienen de la esterificación de alcoholes alifáticos con ácidos grasos libres. Esta analítica se realiza para detectar mezclas con aceites de orujo, donde el contenido en ceras es bastante más elevado (2000 mg/kg.) que en los aceites vírgenes (hasta 250 mg/kg.)

4. Ácidos grasos saturados en posición 2 de los triglicéridos. Se utiliza fundamentalmente como criterio de pureza y para evitar rectificaciones excesivamente drásticas en el proceso de refinación. Cuando la temperatura de desodorización en el proceso de refinado es excesivamente alta, se pueden intercambiar de posición los ácidos grasos.

La naturaleza, al sintetizar los triglicéridos, eterifica ácidos grasos insaturados en la posición 2 en una proporción superior al 98 %. Por esta razón, para aceites vírgenes, el máximo permitido de ácidos grasos saturados en esta posición es de 1,5 %.

5. Estigmastadieno. Es un hidrocarburo esteroideo difícil de eliminar en el proceso de refinación.

En la etapa de Decoloración y Desodorización, se produce una deshidratación intramolecular, formándose un dieno. En el aceite de oliva, el dieno formado es el estigmastadieno, por ser el β -Sitosterol el esteroide más abundante. Valores de estigmastadieno superiores a 0.15 pueden indicar presencia de aceite refinado en el aceite de oliva virgen.

El estudio de los hidrocarburos campestadieno y estigmastadieno en los aceites desesterolizados, formados a partir del Campesterol y Estigmasterol, son difíciles de eliminar en la fase de refinación, por lo que pueden aportar buena información sobre las mezclas de aceites de semillas con aceite de oliva.

Una relación baja de estigmastadieno/campestadieno (3-4) indica presencia de aceite refinado y aceite refinado desesterolizado.

6. Diferencia entre ECN 42 (HPLC) y ECN 42 (cálculo teórico).

El Equivalent Carbon Number (ECN) se utiliza para detectar la presencia de pequeñas cantidades de aceites de semillas ricos en ácido linoléico.

En el aceite de oliva el triglicérido más abundante es la trioleína – por estar presente el ácido oleico en gran porcentaje- y prácticamente no existe la trilinoleína. En los aceites de semillas, sin embargo, el triglicérido más abundante es la trilinoleína – por ser el ácido linoléico el de mayor proporción-.

Esta analítica determina la composición de triglicéridos expresados en su número equivalente de carbonos (ECN). Aporta información no sólo del valor de la trilinoleína sino de sus tres isómeros, cuyo ECN es 42.

Con una fórmula estadística se calcula el contenido real de los tres isómeros que nos da un ECN 42 teórico, que se compara con el contenido real obtenido por HPLC. La diferencia entre ambos no puede ser mayor de unos valores ya establecidos tras la experiencia de muchos años: para el virgen extra el límite es 0.2 y para el lampante, 0.3.

7. Absorbancia en el ultravioleta (K_{232}). Esta analítica se fundamenta en la medida espectrofotométrica ultravioleta del coeficiente de extinción a distintas longitudes de onda: 232 y 270 nm.

K_{232} . Indica, al igual que el índice de peróxidos, la oxidación inicial de un aceite, cuantificando su absorción de luz en la región UV a la longitud de onda de 232 nm. Su límite máximo para el virgen extra es de 2,5 y para el virgen, 2.6.

K_{270} . Mide la absorbancia de un aceite a la longitud de onda de 270 nm. Detecta un estado oxidativo más avanzado. A medida que el proceso oxidativo avanza, los peróxidos se van modificando obteniéndose otro tipo de componentes: alfa-dicetonas o cetonas α - insaturadas que absorben luz U.V. a distinta longitud de onda (270nm) que los hidroperóxidos. En un aceite obtenido de una aceituna sana, que no haya sido sometido a ningún tratamiento diferente de las operaciones físicas propias de la extracción, su valor es generalmente inferior a los límites establecidos (0,2 para el virgen extra y 0.25 para el virgen). La alta absorbancia a 270 nm. está relacionada con la oxidación del aceite de oliva virgen, con el proceso de refinación o con ambas cosas a la vez.

Delta K (ΔK). Se utiliza fundamentalmente como criterio de pureza, para detectar mezclas con aceites refinados. En el proceso de refinación del aceite, en la etapa de decoloración con arcillas activadas, se forman unos compuestos denominados **trienos conjugados**, que absorben también a 270 nm, pero aparecen tres picos que no existen cuando el

aceite de oliva es virgen. Para los aceites vírgenes el K_{270} es aproximadamente la semisuma del K_{266} y K_{274} , por lo que $\Delta K = 0$. En los aceites vírgenes. (inferior a 0.01)

Para los aceites refinados:

$$K: K_{270} - \frac{1}{2} (K_{266} + K_{274})$$

Valores bajos de absorbancia (K_{232} , K_{270} , ΔK) se corresponden con aceites de oliva de buena calidad.

8. Composición de ácidos grasos. Todas las grasas, animales o vegetales, están compuestas por triglicéridos (Glicerina + ácidos grasos). Los ácidos grasos son los que van a diferenciar una grasa de otra y pueden ser de naturaleza insaturada o saturada, de número variable de átomos de carbono (fundamentalmente de 14 a 24) y de dobles enlaces (de uno a tres).

Los aceites de semillas y el aceite de oliva tienen los mismos ácidos grasos pero en distinta proporción. En los aceites de semillas el ácido graso principal es el linoléico (18:2 = 18 átomos de carbono y dos dobles enlaces) y en los aceites de oliva es el oleico (18:1 = también 18 átomos de carbono pero sólo un doble enlace (monoinsaturado)).

El contenido porcentual de los distintos ácidos grasos va a depender en gran medida de la fisiología de la planta que los ha producido, pero con unos límites muy amplios sobre todo en los de mayor contenido (oleico y linoléico), por lo que se pierde precisión. La normativa, por tanto, refleja solamente los límites para los ácidos grasos minoritarios: Mirístico (0.05 %), Linoléico (0.9 %), Araquídico (0.06 %), Eicosenoico (0.04 %), Behénico (0.02 %), y Lignocérico (0.2 %).

Porcentaje, en peso, referido a la fracción de ácidos grasos mayoritarios presentes en los distintos tipos de aceites vegetales.

TABLA Nº 2: Porcentaje, en peso, referido a la fracción de ácidos grasos mayoritarios presentes en los distintos tipos de aceites vegetales.

Ácidos grasos	Oliva	Girasol	Soja	Cacahuete	Algodón	Colza	Germen de maíz	Cártamo	Pepita de uva
Mirístico (14:0)	≤ 0.05	≤0.1	≤ 0.1	≤ 0.3	≤1.2	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
Palmítico(16:0)	7 -18	3.5 -8	7-12	8 –13	17 –29	2 –7	9 –17	4 –10	5 –10
Palmitoleico (16:1)	0.3 -3	≤ 0.2	≤ 0.5	≤ 0.3	≤ 1	≤ 1	≤ 0.2	≤ 0.1	≤ 1.2
Estarico (18:0)	0.5 -5	3 –7	2-6	3 –5	1 –3	1 –3	1 –3	2 –4	3 –5
Oleico (18:1)	61-83	15- 38(*)	20 –35	38 –63	16 –44	50 – 65	22 –40	11 –25	12 –26
Linoléico (18:2)	2-18	50 –72	45 –60	18 –42	33 –58	15 –30	45-65	55 -80	58 - 77
Linolénico (18:3)	≤ 0.9	≤ 0.2	5-10	≤ 1	-	6 -14	<1.5	≤ 1	≤ 1
Araquídico (20:0)	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 1	1 –3	≤ 0.3	≤ 1.5	≤ 1	≤ 1	≤ 0.1
Eicosanoico (20:1)	≤ 0.4	≤ 0.3	-	≤ 1	-	≤ 4.5	-	-	-
Behénico (22:0)	≤ 0.2	≤ 1	≤ 0.5	2 –5	≤ 0.1	≤ 0.5	≤ 0.1	≤ 1	-
Erúcido (22:1)		-	-	-	-	≤ 5	-	-	-
Lignocérico (24:0)	≤ 0.2	-	-	1 –3	-	≤ 0.2	-	-	-

Fuente: Fuente: Reglamentación técnico sanitaria de aceites vegetales comestibles.

(*). Para las semillas "alto oleico" el porcentaje de oleico puede llegar al 85% (semillas alteradas genéticamente).

El análisis de ácidos grasos proporciona información de la longitud y sobre la insaturación de las cadenas hidrocarbonadas lo que va a permitir hasta cierto punto detectar mezclas de oliva con semillas. Hay que ratificar con otras pruebas.

9. Suma de isómeros Trans-oléicos y Trans-linoleicos + trans-linolénicos. Los ácidos grasos sintetizados de forma natural tienen posición "CIS", por lo que nunca aparecen los isómeros "TRANS" de forma natural.

En el proceso de refinación, al someter los aceites a tan altas temperaturas (desodorización) o por el hecho de contener gran cantidad de tierras activadas (decoloración), pueden aparecer estos cambios de configuración, de posición "cis" a "trans". Esta analítica se utiliza como prueba de calidad y, también, de pureza.

Los límites de isómeros trans-oléicos no puede ser superior a 0.05 % para vírgenes y 0.10 % para los lampantes.

La suma de isómeros trans-linoleicos y trans-linolénicos debe ser inferior a 0.05 % para los aceites vírgenes y 0.10 % para los lampantes.

Este tipo de isómeros se forma en mayor cantidad en la refinación de los aceites de orujo, por realizarse el proceso en condiciones más drásticas.

10. Contenido en Esteroles: B-Sitosterol, Campesterol, Estigmasterol y Brasicasterol. Proporciona gran información sobre la identificación de los aceites vegetales. El β -Sitosterol es el esteroles mayoritario en el aceite de oliva (al menos el 93 % de todos los esteroides presentes, Campesterol y Estigmasterol están en porcentaje muy bajo).

Los aceites de semillas son, sin embargo, ricos en Campesterol, Estigmasterol, delta 7-Campesterol y delta 7-Estigmasterol, con variaciones en los porcentajes según el tipo de semilla.

La adición de aceites de semillas al aceite de oliva altera la composición de esteroides y, según el tipo de esteroles presente, podremos sospechar de qué tipo de semilla se trata. El aceite de girasol es rico en Campesterol y delta 7-Estigmasterol. En el aceite de colza, aparece el Brasicasterol.

Medir el contenido de esteroides es el análisis más fiable para detectar fraudes en el aceite de oliva. Sin embargo, en el proceso de decoloración y desodorización (en la refinación) se destruyen "a posta" la mayor parte de ellos, si se realiza en condiciones drásticas de temperatura (desodorización) y empleo abundante de tierras (decoloración). En este caso, es necesario complementar esta analítica con la del Estigmastadieno.

Los resultados de cada esteroles se expresan en % respecto a la suma de los esteroides totales.

11. Eritrodiol + Uvaol. Se utiliza como criterio de pureza para detectar aceites de orujo en el aceite de oliva.

Los dialcoholes terpénicos Uvaol y Eritrodiol se encuentran fundamentalmente en la piel de la aceituna por lo que no se extraen por presión o centrifugación en el proceso de elaboración del aceite de oliva (menos del 4,5 %), sino que se extraen con el hexano en la extracción de aceite de orujo (sus valores pueden llegar a superar el 30%).

Tampoco es por sí mismo un método eficaz de detectar mezclas ya que cuando se extrae rápido el aceite de orujo, la cantidad de estos es inferior, y además, existen algunos métodos para eliminarlos durante la refinación.

En cuanto a **los disolventes orgánicos halogenados**, (tricloroetileno y tetracloroetileno) no tienen que estar presentes en el aceite de oliva virgen. En caso de que así fuera, proceden de una contaminación accidental; a veces, llegan al aceite por el agua sanitaria utilizada en la extracción. Estos productos desaparecen en los aceites con tratamientos térmicos industriales. Por otra parte, en el reglamento actual ha desaparecido esta analítica.

2.B. PARÁMETROS SENSORIALES E INDICE GLOBAL DE CALIDAD.

Las Características Organolépticas son el conjunto de sensaciones percibidas por los sentidos: olor, sabor y color, aunque éste último no es totalmente valorado en las técnicas de análisis sensorial de aceites.

La evaluación de estas características sensoriales se realiza con un panel de cata. La forma y condiciones de realización de la cata así como el análisis de los resultados de la puntuación están totalmente normalizados y se estudiarán con detalle en el capítulo de análisis sensorial.

En el aceite de oliva **virgen extra**, la mediana del atributo frutado debe ser superior a cero y la mediana de los defectos igual a cero.

En el aceite **virgen**, la mediana del atributo frutado también debe ser superior a cero, pero se admite un pequeño defecto organoléptico, siendo la mediana del defecto inferior a 2.5 en una escala de 10 puntos.

En el aceite **de oliva lampante la mediana del defecto** es superior a 2.5 en una escala de 10 puntos.

TABLA I: Criterios de calidad aplicables a las tres categorías de aceites de oliva vírgenes.

Categorías	Parámetros Químicos (No perceptibles por el consumidor)			Caracteres sensoriales (Perceptibles por el consumidor)
	Acidez (% ác. Oleico)	I. Peróxidos (meq /Kg)	K ₂₇₀ (nm)	Panel Test
Ac. Oliva Virgen Extra	≤ 0.8	≤ 20	≤ 0.22	Mediana frutado > 0 Mediana defectos = 0
Ac. Oliva Virgen (fino)	≤ 2	≤ 20	≤ 0.25	Mediana frutado > 0 Mediana defectos ≤ 2..5
Ac. Oliva Lampante	No limitada	No limitada	No limitada	Mediana defectos > 2..5

Índice Global de Calidad (IC). Los parámetros de calidad más usuales (tabla I) para los aceites vírgenes fueron recogidos en el índice Global de calidad que Gutiérrez y González Quijano proponen para clasificar los aceites².

$$(I.C.) = IC 2,71 + 0,91 \times PO - 0,81 \times IA - 9,09 \times K_{270} - 0,025 \times IP$$

IC : Índice global de calidad

PO: Puntuación organoléptica

IA: Índice de Acidez

K₂₇₀: Transmisión al ultravioleta a 270 nm

IP: Índice de peróxidos

² No se tiene en cuenta la estabilidad del aceite, parámetro muy importante para predecir el comportamiento del aceite en la fase de envasado.

3. CLASIFICACION DE LOS ACEITES DE OLIVA.

3A. ACEITES DE OLIVA VÍRGENES

Aceites obtenidos a partir del fruto del olivo únicamente por procedimientos mecánicos u otros procedimientos físicos, en condiciones especialmente térmicas, que no ocasionen la alteración del aceite y no haya sufrido tratamiento alguno distinto del lavado, la decantación, el centrifugado y la filtración, con exclusión de los aceites obtenidos mediante disolvente o por procedimientos de reesterificación y de cualquier mezcla con aceites de otra naturaleza.

Es un zumo de fruta, que no necesita ser sometido a ningún tratamiento químico para consumirse, conserva inalterables todos sus componentes tanto de aroma, sabor como las vitaminas y nutrientes que contiene por naturaleza.

Estos aceites son objeto de la clasificación y de las denominaciones³ siguientes:

Aceite de Oliva Virgen Extra.

Aceite de oliva virgen cuya acidez libre, expresado en ácido oleico, no supera 0.8 grs. por cada 100 grs., y cuyas demás características son conformes a las establecidas para la categoría.

Aceite de Oliva Virgen.

En la fase de producción y comercialización al por mayor, podrá emplearse el término "fino".

Aceite de oliva virgen cuya acidez libre, expresado en ácido oleico, no supera los 2 grs. por 100 grs., y cuyas demás características son conformes a las establecidas para esta categoría.

Aceite de Oliva Lampante.

Aceite de oliva virgen de gusto defectuoso o cuya acidez libre expresada en ácido oleico es superior a 2 grs. por cada 100 grs., y/o cuyas demás características sean conformes a las establecidas para esta categoría.

3B. ACEITES DE OLIVA NO VÍRGENES

1. Aceite de oliva Refinado. Aceite de oliva obtenido mediante el refinado de aceites de oliva vírgenes, cuya acidez libre, expresada en ácido

³ Reglamento (CE) Nº 1638/98 del Consejo de 20 de Junio de 1998, que modifica el Reglamento nº 136/66/CEE por el que se establece la organización común de mercados en el sector de las materias grasas.

oleico, no podrá ser superior a 0,3 g. y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

2. Aceite de Oliva. Aceite de oliva constituido por una mezcla de aceite de oliva refinado y de aceites de oliva vírgenes distintos del aceite lampante, cuya acidez libre, expresada en ácido oleico, no podrá ser superior a 1g. por 100 g. y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

Encontramos otros tipos de aceites obtenidos a partir de un subproducto de la aceituna. Son los siguientes:

3. Aceite de orujo de oliva crudo. Aceite obtenido mediante tratamiento por disolvente de orujo de oliva, con exclusión de los aceites obtenidos por procedimientos de reesterificación y de cualquier mezcla con aceites de otra naturaleza y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

4. Aceite de orujo de oliva refinado. Aceite obtenido mediante refino de aceite de orujo de oliva crudo, cuya acidez libre, expresada en ácido oleico, no podrá ser superior a 0.3 g. por 100 g. y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

5. Aceite de orujo de oliva. Aceite constituido por una mezcla de aceite de orujo de oliva refinado y de aceites de oliva vírgenes distintos del lampante, cuya acidez libre, expresada en ácido oleico, no podrá ser superior a 1g. por 100 g. y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

Las características que deben cumplir los aceites de oliva se indican en la tabla II.

4. EXTRACCIÓN Y PROCESO DE REFINACIÓN.

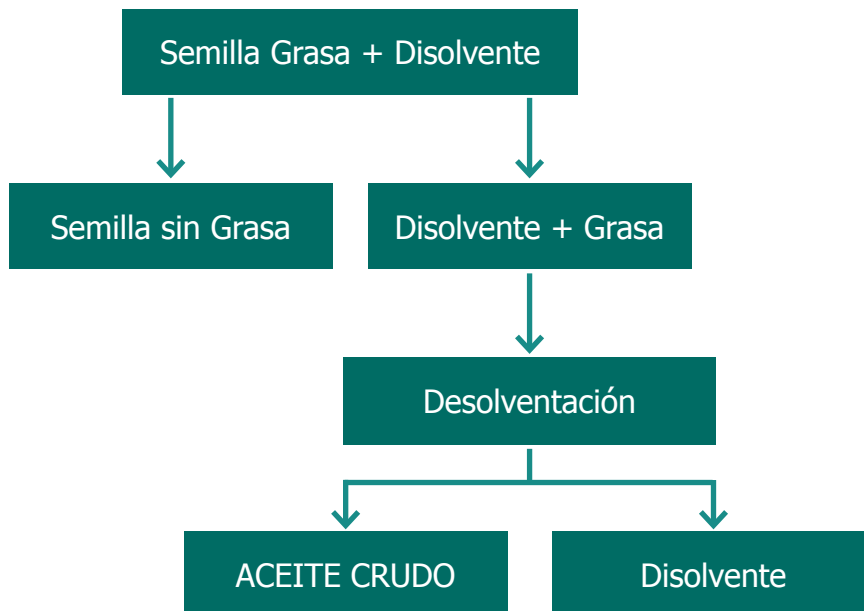
Todos los aceites extraídos con disolventes, o sometidos a algún tratamiento químico o térmico, no son aceites vírgenes. Los únicos aceites que se pueden denominar vírgenes son los aceites de oliva obtenidos de forma natural, mediante procesos físicos o mecánicos, y que se corresponden con las categorías virgen o virgen extra. El resto de aceites son NO VIRGENES.

Extracción por disolventes.

Es el método utilizado para extraer la materia grasa de todas las semillas (soja, girasol, colza...) así como para extraer el aceite contenido en el orujo o alperujo de la aceituna.

Después de un previo Triturado y Acondicionado de la semilla para facilitar la extracción de la materia grasa, ésta se somete a una maceración con disolvente, generalmente hexano. El disolvente penetra en el interior de las partículas y hay un trasvase de la materia grasa de las semillas al disolvente.

Al final del proceso, se obtiene una materia sólida, orujillo o semilla sin grasa y una fracción líquida, miscela (disolvente +aceite). A continuación, la miscela se somete a un proceso para separar el aceite del disolvente. Este proceso se denomina Desolventización.



Refinación.

Todos los aceites obtenidos por extracción con disolventes (aceite crudo), así como los aceites vírgenes de mala calidad (categoría lampantes), necesitan rectificarse, corregir los defectos no deseados en el olor y sabor así como eliminar la acidez, para hacerlos aptos al consumo de acuerdo con la legislación vigente. Se llama Refinación a este proceso de rectificación.

En el proceso de refinación, los aceites tienen que someterse a una serie de tratamientos físico-químicos cuyas principales etapas se sintetizan a continuación:

1. Depuración o desgomado. Mediante hidratación con agua y ácido fosfórico, se eliminan los productos indeseables del aceite: gomas, mucílagos, resinas, etc. Se eliminan a su vez, de forma inevitable, otros componentes deseables como las proteínas.

2. Neutralización. Es un proceso de neutralización con sosa, que se realiza para eliminar los ácidos grasos libres presentes en el aceite disminuyendo así su grado de acidez. Reduce, a su vez, el contenido de carotenoides.

3. Decoloración. Eliminación de las materias colorantes indeseables. Los aceites son tratados con pequeñas cantidades de tierras activadas a una temperatura próxima a 100°C. Desaparecen la mayoría de los pigmentos presentes como carotenos, clorofila y gosispol.

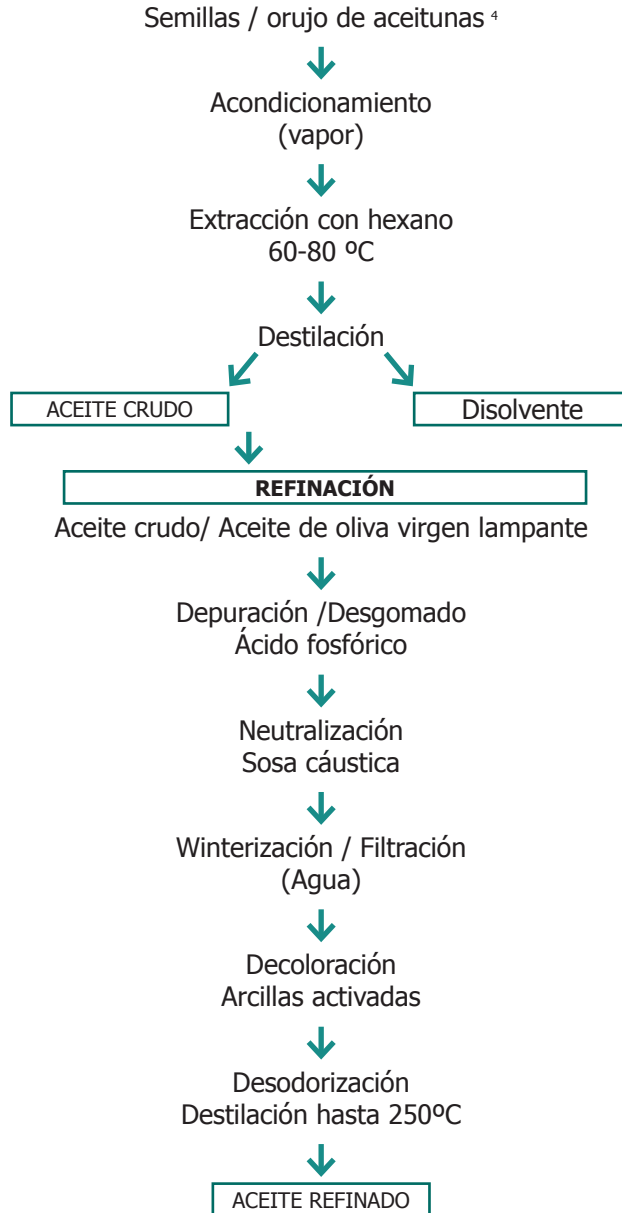
Los ácidos grasos peroxidados se descomponen dando lugar a ácidos grasos conjugados, disminuyendo por tanto su contenido en peróxidos.

4. Desodorización. Eliminación de todas aquellas sustancias que le confieren al aceite olores y sabores desagradables. A temperaturas entre 200-250°C. se arrastran los ácidos grasos que aún puedan contener, así como aquellos compuestos volátiles responsables del olor. También se disminuye el contenido en tocoferoles y esteroides, siendo esta disminución directamente proporcional a sus actividades antioxidantes.

5. Winterización. Se realiza por enfriamiento con agua y separación por filtración. Este proceso sirve para eliminar los triglicéridos de punto de fusión más elevado y mantener los aceites líquidos a temperaturas bajas.

Ésta es la llamada **Refinación Química**. Existe otro tipo de Refinación: **Refinación Física** donde se suprimen las etapas de adición de productos químicos (Depuración y Neutralización), pero a costa de realizar una destilación mucho más drástica tanto en tiempo como en temperatura. Estas condiciones pueden suponer, como se comentó anteriormente, cambios en las configuraciones de los ácidos linoléico y alfa-linolénico, provocando no sólo mayor pérdida de nutrientes, sino la aparición de alteraciones químicas en la composición de los aceites.

EXTRACCIÓN DE ACEITES DE SEMILLAS OLEAGINOSAS Y DE ORUJO DE ACEITUNAS



⁴ En la actualidad, es en el "alperujo" donde queda el resto sólido para extraer. Le extracción con disolventes se realiza de igual forma, sólo que previamente es necesario desecar el alperujo para que pierda la humedad excesiva que lleva.

CAPÍTULO II

FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE LOS ACEITES VÍRGENES DE OLIVA

1. FACTORES AGRONÓMICOS

Los factores agronómicos tienen una marcada incidencia en la calidad de los aceites producidos, ya que afectan directamente a la aceituna. Podemos clasificar estos factores, según la facilidad que presentan para ser controlados en:

- Factores Intrínsecos: aquellos que difícilmente pueden modificarse, entre ellos se encuentran la variedad y el medio agrológico.
- Factores Extrínsecos: aquellos que pueden ser controlados con relativa facilidad por el propio agricultor. Se incluyen en este apartado las técnicas culturales, tratamientos fitosanitarios, la recolección y el transporte.

1.A. FACTORES INTRÍNSECOS

Ni la variedad ni el medio agrológico, en condiciones normales, tienen una influencia clara sobre la calidad reglamentada. Cualquier variedad y medio pueden proporcionar aceites clasificados en la categoría de virgen extra, siempre que procedan de aceitunas sanas, recogidas en el momento óptimo, de forma adecuada y elaborado correctamente.

Existen, no obstante, importantes diferencias entre los aceites procedentes de distintos cultivares y medios agrológicos.



Olivar zona de montaña

El medio agrológico influye en la fracción insaponificable, lo que se traduce en aceites de diferentes caracteres sensoriales.

Terrenos pobres, de olivar poco productivo, están reconocidos por producir comparativamente aceites más aromáticos que los de suelos fértiles y de alta producción.

De la misma forma, olivares situados en altitudes o terrenos geográfica o topográficamente desfavorables para el olivar - especialmente adaptado al clima mediterráneo- pueden verse afectados por las heladas cuando la aceituna está todavía muy verde - final de otoño -; situación ésta que incluso puede paralizar su maduración. Pueden verse alterados el K270 y el Índice de peróxidos, además de influir en la distinta composición de sus ácidos grasos: mayor proporción de palmítico y menor porcentaje de oléico y linoléico.

La variedad manifiesta claramente su influencia tanto en la composición acídica como en el contenido en polifenoles (Hermoso, 1991; Civantos, 1992; Humanes, 1992; Barranco, 1997).

En España, las principales zonas productoras poseen una variedad dominante. En este texto recogemos las de mayor difusión, por su aptitud de aceituna para aceite, y destacamos no sus características de interés agronómico o tecnológico- de lo que existe suficiente bibliografía-, sino una breve descripción de las características de sus aceites:

- **Picual**. Conocida también como “marteño”, “nevadillo blanco” o “lope-reño”. Se distribuye por Jaén, Córdoba y Granada fundamentalmente. Es la variedad más abundante, existiendo en la actualidad más de 700.000 Has de superficie en producción. Su aceite es muy apreciado por su **alta estabilidad** (resistencia a la oxidación), su gran contenido en **polifenoles** y alto porcentaje de **ácido oleico**. Sensorialmente son aceites de gran personalidad, con mucho cuerpo, y con elevada puntuación de “**frutado de aceituna verde**”, apreciándose en el sabor la hoja de olivo, ligero picor y amargor, que se intensifica cuando el fruto está muy verde.



Picual

- **Hojiblanca**. Se encuentra distribuida fundamentalmente en las provincias de Córdoba, Málaga y Sevilla. Se conoce también como “lucentino”. Sus aceites tienen un alto contenido en **tocoferoles** y **estabilidad media**. Los de recolección temprana son aceites muy frutados, verde, hierba, algo amargos y picantes.



Hojiblanca

- **Cornicabra**. Se distribuye fundamentalmente por la zona de Toledo y Ciudad Real. Se conoce también como “cornezuelo”, “corniche” y “osnal”. Son aceites con cuerpo, densos, con alto contenido en **polifenoles** y **gran estabilidad**, muy aromáticos, con frutado de aceituna y algo de manzana; se aprecia bien el amargo y picante. foto: Cornicabra (004)

- **Arbequina**. Es la variedad característica de la zona catalana: Tarragona y Lérida, y también se da en el Alto Aragón. Su porte pequeño y su precoz entrada en producción lo hacen especialmente apto para las

nuevas plantaciones superintensivas y cultivo mecanizado, por lo que se ha extendido de forma generalizada en el resto de las zonas productoras. Su aceite presenta un olor a frutado de aceituna y otras frutas, fluido, dulce y casi imperceptible el amargo y picante. De baja estabilidad y alto porcentaje en **linoléico**.



Arbequina

- **Empeltre**. Es también conocida como “aragonesa”, “injerto” y “mallorquina”. Se la conoce fundamentalmente en el Bajo Aragón. También se da en Mallorca. Su aceite es muy fluido, transparente, suave y dulce al paladar, de color amarillo-dorado, alto contenido en **tocoferoles** y **ácido linoléico**. Es también muy apreciada como aceituna de aderezo, que se deja ennegrecer en el propio árbol.



Empeltre

- **Picudo**. Conocido también como “carrasqueño”. Su distribución está localizada en Córdoba y parte de Granada. A pesar de ser muy apreciado

por sus excelentes características sensoriales, su zona de producción es muy limitada, alrededor de 60.000 Has. Sus aceites son muy aromáticos, con olor y sabor a almendra fresca, que recuerda la “allosa”. Dulces al principio y con ligera sensación de amargo y picante al final.



Picudo

1.B. FACTORES EXTRÍNSECOS

Las técnicas culturales tienen una marcada influencia sobre la producción de los árboles y, en consecuencia, sobre la cantidad de aceite producido. Ni la poda, ni la fertilización, inciden directamente sobre la calidad reglamentada de los aceites obtenidos, pero sí se aprecia que una mayor cantidad de horas de luz tendrá una influencia directa tanto sobre la maduración de los frutos como en las características organolépticas de los aceites producidos.



Poda

El riego influye no sólo en los caracteres sensoriales de los aceites sino también en su composición química, fundamentalmente en su contenido en polifenoles.

Estudios realizados por Salas y otros⁵ demuestran la relación que existe entre los atributos frutado, amargo y picante con el agua de riego. Estos atributos son más intensos en los aceites procedentes de cultivo de secano.

La estabilidad también decrece al aumentar la dosis de riego aplicada. El agua actúa como diluyente de los ácidos orgánicos, taninos, oleuropeína y otros componentes del fruto que son solubles en agua, por lo que el amargor de los aceites procedentes de olivares de riego es inferior.

La falta de agua, en momentos de sequía, puede producir "déficit hídrico", resultando aceites, a veces, excesivamente amargos y algo astringentes.



Riego

⁵ Salas, J.; Pastor, M ; Castro, J.; Vega, V.; 1977. Influencia del riego en la composición y características organolépticas del Aceite de oliva. Grasas y Aceites vol.48. Fasc2: 74-82.

El control de plagas y enfermedades es decisivo para la obtención de aceites de calidad. Entre las plagas que pueden causar daños importantes en la calidad cabe destacar la mosca del olivo, *Dacus oleae Bern* y dentro de las enfermedades, el Gloesporium. En menor proporción, el repilo ó *Spilocaea Oleagina*.

Dacus oleae Bern, La influencia de la mosca en la calidad del aceite es indirecta: el aumento de la acidez y el deterioro de las características organolépticas no se debe al propio ataque de mosca sino a la rotura que provoca en la epidermis del fruto, favoreciendo la implantación de un complejo de microorganismos patógenos.

Las larvas procedentes de la puesta de huevos de la mosca se alimentan de la pulpa de la aceituna formando una serie de galerías por donde después salen los adultos. Estos orificios, tanto el de picada (puesta) y fundamentalmente el de salida del adulto, van a ser vía de entrada de hongos y microorganismos que se desarrollan en el interior de las galerías, lo que provocan el deterioro del fruto y afecta negativamente en la calidad del aceite.

Actualmente, la lucha contra esta plaga se realiza con la ayuda de insecticidas químicos convencionales, generalmente con tratamientos cebo: se utiliza la "feromona sexual de la mosca del olivo" como atrayente, además del producto insecticida que los elimina; Así se logra más eficacia con menor cantidad de producto.



Dacus Oleae Bern(010)

Las investigaciones actuales se orientan hacia otros medios de lucha biológica, como la suelta de machos previamente esterilizados (los huevos puestos por estas hembras son estériles, produciendo una disminución de la población), o la suelta masiva de insectos enemigos de Dacus.

El Collectotrichum gloeosporioides (antes denominado Gloesporium olivarum Aim.), conocido como aceituna jabonosa, incide directamente en la calidad, dando aceites de **coloraciones rojizas** y **elevada acidez**, que aumenta linealmente con el porcentaje de frutos atacados.



Aceituna Jabonosa

El Repilo, Spilocaea (Cycloconium) oleagina ataca el pedúnculo del fruto, provocando su caída prematura con la consiguiente alteración de la calidad organoléptica y de los índices físico-químicos que la determinan.



Repilo

En general, todas las plagas facilitan en mayor o menor grado la caída del fruto antes de su maduración, lo que produce unas consecuencias económicas graves, bien por pérdida de cosecha y/o deterioro de la calidad.

Las **nuevas prácticas culturales** van dirigidas hacia un uso racional de los productos y tratamientos químicos, tanto para combatir las plagas como las malas hierbas, frenar la degradación del ecosistema y disminuir la erosión del suelo fundamentalmente en terrenos con pendientes.

La Política Agrícola Común, desde los años noventa, ha ido incorporando progresivamente las nuevas demandas de la sociedad europea. En

este sentido, el Medio Ambiente, la salud pública, la sanidad y el bienestar animal son algunos de los nuevos condicionantes de la PAC.

La nueva normativa, Reglamento (CE) 796/2004, desarrolla los requisitos para la aplicación de la condicionalidad, vinculando las ayudas comunitarias al cumplimiento de una serie de normas medio ambientales, sanitarias...

La Producción Integrada y Producción Ecológica son los modelos productivos que mas se adecuan a los requisitos medioambientales:

Producción Integrada. Sistema agrícola de producción que utiliza los mecanismos de regulación naturales teniendo en cuenta la protección del medio ambiente, la economía y las exigencias sociales de acuerdo con los requisitos que se establezca para cada cultivo. Su objetivo es conservar los recursos edafológicos hídricos y genéticos. Utilizar racionalmente los insumos (energéticos, fitosanitarios, fertilización), gestionar adecuadamente los residuos y mejorar la seguridad e higiene de los trabajadores y la población rural.



Producción Integrada

Producción ecológica. Se utilizan técnicas agrícolas que mantengan la fertilidad y el equilibrio de la tierra para así obtener, además de frutos sanos y nutritivos, un medio vital limpio. Evita productos y métodos de producción que no respeten los equilibrios biológicos. Excluye el empleo de productos químicos de síntesis tanto en fertilizantes como en la lucha contra las plagas, enfermedades y “malas hierbas”.

Las producciones de ambos tipos de cultivo – de producción integrada y ecológica- están reguladas y tienen sus organismos de control que realizan las funciones de inspección no sólo de campo, sino también de los productos certificados.



Olivar (14)

2. PROCESO DE ELABORACIÓN.

Para la obtención de un aceite de calidad es necesario controlar todas y cada una de las etapas donde se procesa el fruto con el fin de que no se altere la calidad.

2. A. ASPECTOS PREVIOS A LA ELABORACIÓN

1. Recolección.

La recolección de la aceituna, que tiene una gran importancia en los costes de producción y, consecuentemente, en la economía de la explotación olivarera, tiene asimismo una marcada influencia sobre la calidad del aceite obtenido. Tres son los aspectos a considerar en la recolección del fruto bajo la óptica de la calidad: la época, la procedencia del fruto y la forma o método de realizarla.

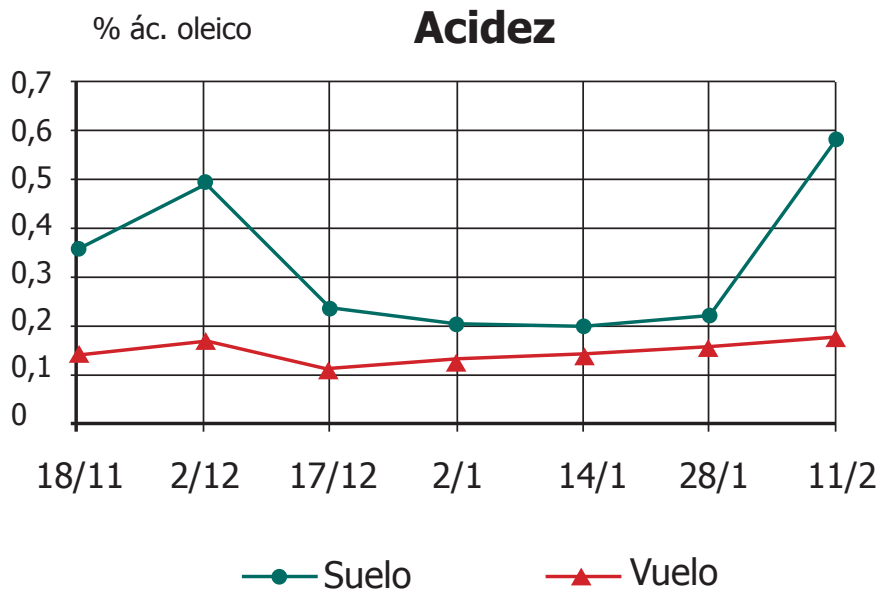
La época de recolección influye directamente en la composición de los aceites y en los caracteres sensoriales de los mismos.. El contenido en polifenoles cambia a lo largo de la maduración y lo hace siguiendo una curva de segundo grado con un máximo que generalmente coincide con el momento en que se alcanza la máxima cantidad de aceite en el fruto (Cultivo del olivo).

Estas modificaciones en el contenido en polifenoles totales inciden sobre las características sensoriales de los aceites. A medida que avanza la maduración del fruto, se obtienen aromas más apagados perdiendo parte de su fragancia y más suaves al paladar, siempre que el fruto esté sano y proceda del árbol.

El color de los aceites también experimenta cambios en función de la época de la recolección de la aceituna. Al principio presentan colores verdes, de diversas tonalidades en función de la variedad, virando hacia el amarillo-oro al avanzar la recolección, consecuencia esto de la disminución paulatina de la relación clorofilas/carotenos.

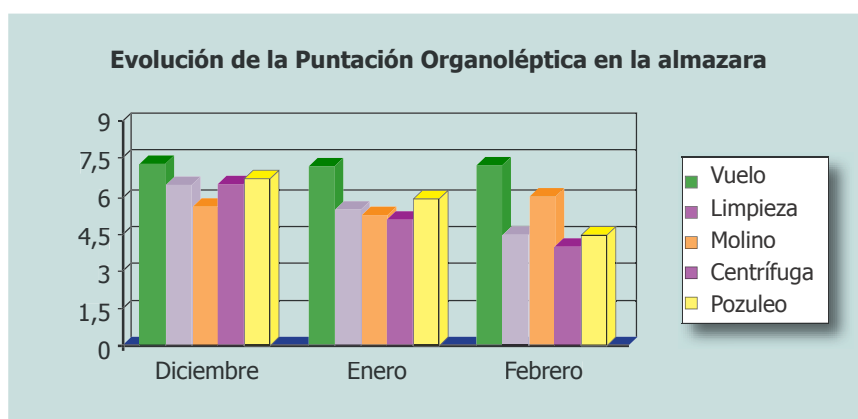
En zonas muy frías y propensas a heladas, se recomienda recoger el fruto antes de que caigan las primeras heladas, que van a provocar pérdidas de atributos verdes e incluso aparición de olores anómalos en el aceite.

Un hecho consustancial con el retraso de la recolección es la aparición de caída natural del fruto, potenciada por los vientos y más o menos acusada según la variedad. El fruto en el suelo sufre una serie de alteraciones que deterioran la calidad de los aceites obtenidos: se incrementa la acidez al aumentar su período de permanencia en el suelo, como se observa en la siguiente grafica obtenida de los estudios realizado en el IFAPA Centro de Cabra⁶



⁶ Informe sobre el proyecto de concertación para la "Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva". Dirección general de Investigación. FAECA.1997-1998

Igualmente la calidad organoléptica se ve afectada: mientras el aceite del árbol tiene una puntuación de extra virgen, con una gran fragancia y marcados atributos, el aceite del suelo se deteriora hasta una puntuación de lampante, con graves defectos inducidos, como avinado, atrojado y moho-humedad y tierra. Todo ello lo hacen inadecuado para el consumo directo, debiendo someterse a un rectificado por Refinación.



Ya Columela⁷ en el Siglo I aconsejaba la recogida temprana: ***“Retardando demasiado la recolección, los aceites resultan sin ese grato aroma que recuerda el del fruto”***.

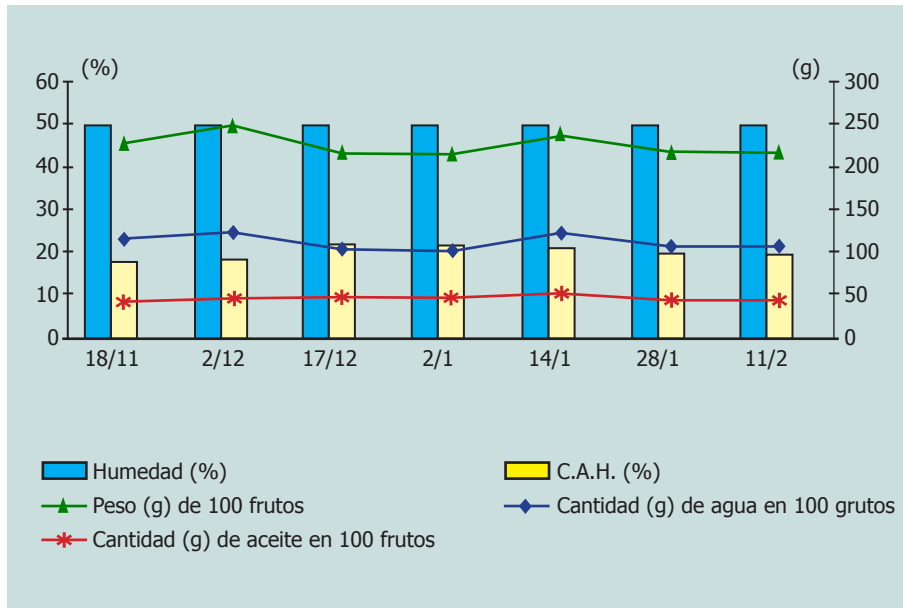
Es totalmente necesario recolectar, transportar y procesar **separadamente** los frutos del suelo y los de vuelo, pues pequeñas cantidades de frutos de suelo pueden alterar de forma importante las características organolépticas de los aceites obtenidos de los frutos del árbol. Así lo dejó escrito Columela: ***“Las aceitunas que se han caído por haberlas roído los gusanos o las tempestades y las lluvias han tirado al suelo, no sirven para hacer aceite para comer”***.

El problema que para los agricultores plantea la recogida temprana radica en la creencia de que mejoran los rendimientos grasos a medida que avanza la campaña. Estudios realizados al respecto en el IFAPA centro de Cabra⁸ han demostrado que “la cantidad de aceite que contiene la aceituna en enero permanece constante hasta final de campaña”. El peso de la aceituna varía con la cantidad de agua contenida en el fruto, y

⁷ Lucio Junio Moderato Columela, *Los doce libros de Agricultura*. Reimpreso por Vicente Tinajero. Madrid 1879.

⁸ Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

no con la cantidad de aceite, por lo que se aconseja medir el rendimiento del aceite sobre materia seca (CAS) y no como se mide habitualmente, sobre materia húmeda (CAH), ya que el contenido en agua hace falsear los resultados.



El contenido de aceite en el fruto aumenta con la maduración hasta alcanzar un máximo que debería coincidir con el inicio de campaña, pues a partir de este momento, la cantidad de aceite que se halla en la aceituna permanece constante.

De entre los **Sistemas de recolección**, se debe elegir aquel que ocasiona menores roturas en los frutos, ya que tales roturas en la epidermis de la aceituna serán focos de penetración de hongos que deterioran el aceite y facilitan la pérdida de grasa en el lavado. Por otra parte, no sólo hay que ocuparse del fruto sino además hay que pensar en la salud del olivo a la hora de inclinarse por un sistema de recolección.

El ordeño: es el método ideal, ya que la aceituna no sufre daños. Es utilizado en la recolección de aceituna de mesa, aunque su elevado coste hace que su uso sea cada vez más reducido.

Vareo: es el método más agresivo, causando daños apreciables al árbol al desprenderse gran cantidad de ramas y tiernos brotes, que habrían sido los que hubieran dado aceitunas la campaña siguiente. Cuando

La Cata de Aceites

se emplean lonas o fardos se debe cuidar de no pisar el fruto ya caído durante la recolección.

Para abaratar costes de recogida se suelen "hacer los ruedos": alisar y apisonar el suelo alrededor del olivo aplicando herbicidas para suprimir las malas hierbas; una vez que se ha terminado con las malas hierbas, se derriban los frutos del árbol y se recogen el fruto directamente del suelo. Es una práctica negativa desde el punto de vista de la calidad del aceite producido, y existe otro problema añadido: el exceso de herbicidas, y/o su aplicación indiscriminada, puede provocar la aparición de "residuos" en los aceites.

Mecánico: es el más utilizado en la actualidad ya que disminuye los costos de recolección; además, se reducen los daños que le ocasionan el vareo en el derribo de los frutos.

Estos sistemas pueden ser manuales o de troncos, adecuándolo al tamaño o al tipo de explotación.



Ordeño



Vareo



Vibrador

2 .Transporte. La última de las operaciones de campo que corresponde al agricultor es la del transporte de la aceituna a la almazara. El fruto debe llegar a la almazara lo menos deteriorado que se pueda.

El sistema más apropiado es el transporte en cajas perforadas, al igual que se hace para la aceituna de mesa; aunque, en la actualidad, es el transporte a granel el más utilizado. Es un sistema aceptable siempre que el fruto no alcance gran altura – con ello evitaremos roturas por el peso de la propia aceituna - y se cuide la descarga.



Transporte a granel

El transporte en sacos ha de ser desechado, ya que la presión acumulada en ellos rompe los frutos; factor que se agrava en sacos de plástico al provocarse en ellos una aceleración de los procesos de fermentación y, como consecuencia, un aumento de la acidez y un demérito de los caracteres organolépticos (Hermoso, 1991; Civantos, 1992; Humanes, 1992; Carpio, 1993; Barranco, 1997).

Una manipulación correcta de los frutos desde el campo a la almazara es imprescindible para la obtención de aceites de calidad. Con esta frase, lo expresa Columela:

Desde que las aceitunas cambien de color, y hubiere ya algunas negras entre muchas blancas, convendrá cogerlas a mano, en un día sereno, se cribarán y limpiarán; con cuidado se llevarán al molino.

Cuando se procesan frutos muy maduro, es preciso extremar los cuidados tanto en la recogida como en la recolección, transporte y almacenamiento del fruto. La pulpa blanda favorece la rotura de los frutos lo que provoca más fácilmente hidrólisis y fermentaciones, con la consecuente pérdida de calidad.

3. Recepción, limpieza y almacenamiento.

La aceituna llega a las almazaras en un corto espacio de tiempo, generalmente por la tarde, por lo que la zona de recepción debe tener amplitud suficiente para facilitar la descarga, así como la entrada y salida de vehículos.

Los frutos que potencialmente pueden dar calidad, es decir, aceitunas sanas procedentes del árbol, deben seguir una línea diferenciada desde la recepción hasta la molturación y almacenamiento del aceite.



Recepción

Tradicionalmente la limpieza del fruto se realizaba en el campo, con aventadoras manuales. En la actualidad se realiza casi en su totalidad, en las almazaras, por medio de limpiadoras en continuo, basado en la utilización de una corriente de aire donde el fruto pasa por una criba en la que se eliminan las impurezas más ligeras como hojas, tallos, etc.



Limpieza

En el lavado se eliminan otra serie de elementos: barro, piedras, hierros etc. Es, por tanto, fundamental realizar el proceso cuando haya este tipo de suciedad, sin embargo no es totalmente necesario someter al lavado la aceituna procedente del vuelo.



Lavado

Es esencial para la obtención de aceites de calidad que las distintas líneas de recepción, limpieza y, en su caso, lavado, sean absolutamente

independientes, tanto en su alimentación como en etapas posteriores. De poco sirve disponer de varias líneas si al final todas descargan en una misma cinta distribuidora que termina mezclando frutos de diferentes calidades.

Los frutos deben molturarse en el más breve espacio de tiempo posible, siempre dentro de las 24 horas siguientes a su recolección para evitar alteraciones que modifiquen la calidad del aceite. Naturalmente esta norma esencial para obtener aceites de calidad en el caso de frutos sanos y en adecuadas condiciones, también es importante para frutos de peores características, pues el atrojado es la principal causa del deterioro de la calidad de los aceites al producir grave alteración de los caracteres organolépticos, y elevada acidez.

También Colmuela recomendaba la molturación inmediata en su tratado de Agricultura:

El fruto que se coja cada día, que se muele y se preñe al instante. (Columela. S. I. d. C).

La aceituna limpia se almacena en tolvas para su procesado. Es recomendable que el tamaño de las tolvas no exceda los 30.000-40.000 Kg. de capacidad para impedir el apelmazamiento del fruto y, el número de ellas debe ser suficiente para permitir una buena separación según variedades o estado del fruto. El material con el que estén fabricadas debe ser inerte; en la actualidad es el acero inoxidable el más empleado. Es a su vez necesario el vaciado completo de las tolvas para evitar que se produzcan fermentaciones en los frutos adheridos a las paredes.

Dada la estructura del sector oleícola a veces es obligado atrojar parte del fruto. Lógicamente se enviarán a espera los frutos que no pueden producir calidad, en particular los que lleguen en mal estado.

Las aceitunas que llegan a la almazara deben tener un control de calidad que permita evaluar las distintas aportaciones de aceituna, lo que obliga, en cierto modo, a los olivicultores a cuidar sus entregas.

Las determinaciones analíticas elementales más útiles son: humedad, contenido en aceite y acidez de éste. No es suficiente analizar sólo el rendimiento graso como se ha venido realizando desde hace tiempo, pues según vimos en el capítulo I, la humedad va a repercutir enormemente en los resultados del análisis. El control de acidez va a ser el único parámetro que con cierta facilidad y rapidez va a indicar la calidad de cada entrega.

El problema más complejo de control en una almazara es el de toma de las muestras, debido a la heterogeneidad en la naturaleza de la aceituna, siendo necesario establecer criterios o normas en cuanto a la forma de

realizarla para que represente al máximo la partida total a la que corresponde. Toda la posible diversidad de condiciones del fruto, variedad, estado sanitario, limpieza y madurez, deben ser tenidas en cuenta al fijar las especificaciones necesarias.

2. B. PREPARACIÓN DE LA PASTA

1. Molienda.

La molienda tiene como fin la rotura de los tejidos donde se aloja la materia oleosa. Es necesario realizar este proceso para romper las paredes celulares de los tejidos vegetales del fruto y liberar así el aceite que contiene. Debe realizarse con la mayor uniformidad posible.

Dependiendo del tipo de aceituna que se va a procesar, debe regularse el grado de molienda:

Si la aceituna es de principio de campaña, la textura debe ser fina ya que un grado de molienda excesivamente grueso no permitiría en la aceituna, todavía dura, la rotura de las celdillas donde se aloja la materia oleosa.

Si es de medio o final de campaña o está la aceituna helada, el grado de molienda será mayor, ya que al estar la aceituna más blanda, con una molienda excesivamente fina, se podrían formar sistemas coloidales y emulsiones apareciendo abundante "papilla" en los tamices que puede alterar la calidad organoléptica por excesivo contacto del aceite con el agua de vegetación, además de alto contenido graso de los "finos" que se pierden en los alpechines o alperujos

La regulación del grado de molienda en los molinos de rulos se realiza fundamentalmente controlando la cantidad de fruto que entra en el empiedro. En los molinos metálicos el grado de molienda se regula intercambiando **cribas** con distinto diámetro en las perforaciones.

En la actualidad, la molienda se realiza en general en molinos de martillos. Quedaron atrás los famosos empiedros, fundamentalmente por problemas de espacio y por la dificultad de trabajar en continuo.

Los molinos de martillos trabajan a altas revoluciones por minuto lo que produce un choque demasiado agresivo para los frutos, perdiéndose una parte importante de sus aromas. Hoy, se están incorporando molinos de bajas revoluciones y rodillos de piedra para reincorporar el "dislacerado"⁹ que se producía en los empiedros.

⁹ Dislacerado: aplastamiento con resbalamiento que se producía al girar las piedras de los molinos sobre la masa de aceitunas, que favorecía la salida de la materia oleosa, sin rotura drástica de la aceituna.



Molino de empiedro



Molino de martillo

2. Batido

La función del batido es reunir las gotículas líquidas dispersas en la pasta molida en fases continuas afines, con el fin de facilitar y aumentar la separación sólido-líquido en las siguientes operaciones de elaboración.

Generalmente se utilizan **batidoras horizontales** de varios cuerpos construidas en acero inoxidable, con un sistema de calefacción por agua caliente que circula por la camisa que rodea cada cuerpo de la batidora. En este proceso es necesario tener en cuenta:

- Temperatura: es recomendable trabajar a temperaturas que no sobrepasen los 25-30°C. en la masa, ya que esta temperatura es suficiente para facilitar la extracción del aceite, disminuir su viscosidad y favorecer la formación de la fase oleosa. Temperaturas más elevadas son perjudicia-

La Cata de Aceites

les, ya que provocan pérdida de aromas, disminución de antioxidantes y formación de peróxidos.

Se dice que es "Extracción en frío" cuando la temperatura de la masa en todo el proceso no sobrepasa los 27°C.

- Duración del batido: debe ser suficiente para conseguir el mayor porcentaje posible de aceite suelto, pero no excesivamente largo, ya que existen pérdidas de ciertos componentes de la fracción insaponificable tan relacionados con las características organolépticas del aceite de oliva virgen.



Batidora



Batidora



Batidora

En los sistemas continuos de dos fases, al no incorporar agua en el batido, se aumenta el tiempo de batido para conseguir la homogeneización deseada. Si se aumenta en exceso el tiempo de batido se provoca una disminución de polifenoles, K225 y de la estabilidad, aumentando a su vez la intensidad de color e incluso la aparición de olores anómalos por excesivo tiempo de contacto de aceite con el agua de vegetación.

A veces, en el batido se presentan **pastas difíciles o emulsionadas**: son pastas gelatinosas, de color púrpura que dificultan la extracción. El almazarero ha utilizado a lo largo del tiempo, para evitarlas, el atrojamiento de los frutos y el aumento de la temperatura en el batido. Estas prácticas incrementan el deterioro de la calidad apareciendo defectos organolépticos considerables, por lo que en la actualidad se aconseja disminuir el ritmo de molturación y si no es suficiente, la adición de coadyuvantes: **Microtalco Natural** (M.T.N.) Al principio del proceso transforma su textura aumentando así el rendimiento en la extracción. Según la dificultad de la masa, las dosis utilizadas varían entre el 1 y 3%. Si se utiliza en exceso, provoca un incremento en el contenido graso del orujo.

Formulaciones enzimáticas durante el batido, con el fin de aumentar la actividad enzimática propia de las aceitunas durante la maduración. La función de estas enzimas es incrementar la rotura de las estructuras de las paredes celulares y membranas lipoprotéicas que favorecen el estado de emulsión y la retención de aceite.



Dosificador de talco



Microtalco Natural

2. C. SEPARACIÓN DE FASES SÓLIDO- LIQUÍDO.

La separación de fases sólidas y líquidas se realiza industrialmente por dos procedimientos: **PRESIÓN y CENTRIFUGACIÓN**. En ambos casos se puede realizar previamente una extracción parcial.

1. Extracción parcial.

Es un proceso intermedio de separación sólido-líquido, utilizado frecuentemente en la extracción por prensado, pero su uso está hoy muy

limitado. Algunos sistemas continuos lo introdujeron en la batidora, pero no ha dado los resultados deseados. El fundamento de la extracción parcial es obtener un porcentaje de aceite (entre 10 y 40 %) de excelente calidad, que se diferencie del obtenido por presión.



Extractor parcial



Para ello, es necesario partir de un fruto fresco, sano, bien acondicionado en las operaciones preliminares y, con un termofiltro en perfectas condiciones higiénicas, se separará el aceite *sobrenadante*.

Del aceite así obtenido, se tienen que eliminar la fase acuosa e impurezas por decantación o centrifugación.

2. Prensado.

Ha sido tradicionalmente el método más utilizado para la extracción del aceite. En la última mitad del siglo XX hemos asistido a una continua evolución a este respecto. Desde las prensas de "viga" o "torre", que todavía funcionaban en muchas zonas olivareras en los años 30-50, hemos asistido a una auténtica revolución industrial con la llegada primero de la **prensa hidráulica** y después con la centrifugación de masas.

Hoy el sistema de prensas está prácticamente desaparecido, sólo se utiliza en algunas almazaras más con valor sentimental que por su eficacia. Desde el punto de vista de la calidad, es muy difícil la limpieza de todos los materiales accesorios: capachos, conducciones y material auxiliar, por lo que con frecuencia en los aceites procedentes de prensas aparece el típico olor "avinado" y "capacho". Es, por tanto, necesario extremar la limpieza para evitar las fermentaciones de los restos de masa. Para la obtención de aceites de calidad, también es aconsejable separar los aceites de la primera presión que son los que mejor calidad van a aportar, ya que han tenido menor contacto con el agua de vegetación. ***El aceite que sale con menos esfuerzo de la prensa es de mucho mejor gusto que los demás*** (Paladio. S. III d. C).¹⁰



Prensa

¹⁰ Lucio Junio Moderato Columela, *Los doce libros de Agricultura*. Reimpreso por Vicente Tinajero. Madrid 1879.

3 .Centrifugación.

Casi la totalidad de las almazaras actualmente en funcionamiento, utilizan el sistema de centrifugación, bien sea en tres o en dos fases. Se conocen como **Sistemas Continuos** porque tanto la inyección de masa como la separación de fases sólida y líquida se realiza de forma continua.

Este sistema de separación sólido-líquido está basado en el efecto clasificador que produce la fuerza centrífuga generada por un rotor que gira aproximadamente a 3.000 r.p.m. en los constituyentes de la masa de aceitunas batida. La máquina que efectúa este proceso se denomina decantador centrífugo horizontal ó "**decanter**".

La fuerza centrífuga es aquella que tiende a separar de su eje de rotación a un cuerpo sometido a un giro. La masa de aceituna sometida a fuerza centrífuga va a generar fuerzas de distinta intensidad en función de las densidades de sus tres componentes: orujo-alpechín-aceite. El separar las dos o tres fases estará en función de las oportunidades de salida que se le otorguen al decanter.

La alimentación de la masa de la batidora al "decanter", en ambos sistemas, se realiza mediante las "bombas dosificadoras", cuyo caudal hay que regular dependiendo del estado en que se encuentre la masa.

Sistema Continuo de tres fases: cuando se disponen dos salidas para líquidos y otra para sólidos. Se separan así la fase líquida menos densa (aceite) la más densa (orujo), y otra fase intermedia (alpechín).

Este sistema utiliza una determinada adición de agua templada a la masa antes de entrar en el decanter, con el fin de fluidificarla y obtener una mejor separación de las fases líquidas, aceite y alpechín.

El agua que se adiciona tiene que ser potable, no demasiado dura y a una temperatura entre 30 y 35º C.

Sistema continuo de dos fases: cuando el decanter dispone sólo de una salida para líquidos (aceite) y la fase intermedia (alpechín) se desvía por la misma salida del sólido (orujo).

Este equipo no utiliza generalmente agua de adición y no produce alpechín líquido, quedándose esta fase líquida ocluida en el orujo producido.

Con este nuevo sistema se reduce significativamente parte del efluente y su carga contaminante en las almazaras, produciéndose a cambio un subproducto sólido con mayor grado de humedad.

Los decanter de dos fases han contribuido a solucionar el grave problema medioambiental que suponía el vertido de la propia agua de ve-

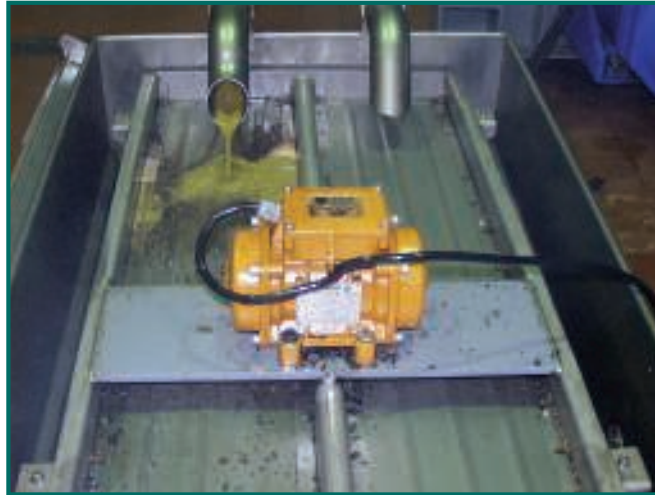
getación de la aceituna incrementado por la gran cantidad de agua que se añadía a la entrada del decanter para obtener una eficaz separación.



Decanter

Tamizado.

Los líquidos procedentes tanto de prensas como de centrífugas horizontales contienen una cierta cantidad de sólidos que es necesario separar mediante tamizado para facilitar la separación de las fases líquidas, sobre todo en los decanter de tres fases, ya que estos restos sólidos, además de dificultar la separación posterior de aceite-alpechín, al ser ricos en azúcares y sustancias proteicas, fermentan con gran facilidad, alterando los caracteres sensoriales de los aceites obtenidos.



Tamizado

2. D. SEPARACIÓN DE FASES LÍQUIDAS

Los líquidos obtenidos en la centrifugación y mucho más en el prensado, necesitan una rápida separación de la fase acuosa: alpechín y aceite limpio. En los sistemas continuos se realiza por centrifugación, y en el sistema clásico, por centrifugación o decantación.

Decantación.

Método clásico de separación de aceite y alpechín, basado en la diferencia de densidad entre ambos. Se utilizaba este sistema fundamentalmente en las fábricas de prensas: consiste en una **batería de recipientes** comunicados entre sí, con alimentación continua. Este método de separación, aunque es un sistema más natural ya que permite una menor aireación de los aceites, presenta una serie de inconvenientes, como son el gran espacio que ocupa la batería de decantadores y, desde el punto de vista de la calidad, el excesivo tiempo de contacto entre alpechín y aceite (al menos 24 horas) para permitir una buena separación. Sin embargo, con tanto tiempo de contacto el aceite puede tomar aromas no deseables del alpechín. Otro problema grave es la gran dificultad que presentan para mantenerlos siempre limpios.



Decantación

2. Centrifugación.

Basada en la separación de las distintas fases por diferencia de densidades, aumentando la gravedad con el centrifugado. Es el mismo sistema utilizado en los "decanter" pero ahora lo que se utiliza son **centrífugas verticales de platos**.

Los factores que se tendrán en cuenta en la centrifugación son, la temperatura del agua de lavado debe oscilar entre 30-35° C, el caudal de alimentación debe ser homogéneo y dependerá del tipo de centrífuga y de la composición de los líquidos.

El aceite procedente de estas centrífugas tiene generalmente un aspecto lechoso "empolvado" que se debe a la emulsión de aceite-agua producida por la excesiva aireación. Es conveniente mantener este aceite en reposo 16-24 horas antes de pasarlo a bodega para eliminar la mayor humedad posible.



Centrifuga vertical

Es ahora cuando el maestro o responsable de almazara deberá tomar muestras del aceite para ver qué calidad ha obtenido, con dos objetivos:

1º. Clasificar en bodega las distintas calidades para su posterior comercialización, haciendo una separación racional de éstos. Los aceites de calidad se conducirán a los mejores depósitos y los de calidad inferior se almacenarán en los que se encuentren en peores condiciones.

2º. Detectar los fallos del proceso, ya que cualquier anomalía en el proceso de elaboración se va a reflejar en la calidad de los aceites.

2.E. ALMACENAMIENTO DEL ACEITE.

El almacén o bodega es el lugar donde el aceite va a permanecer hasta su comercialización y donde va a madurar.

Es importante que antes de comenzar la recolección se haya previsto la cantidad aproximada de aceite que se va a obtener, y así hacer una distribución de bodega acorde con la campaña.

Se repartirán los trujales o depósitos de mejores condiciones: acero inoxidable, revestidos de resinas, etc., para los aceites de calidad, diferenciando al menos, principio, mediado y final de campaña, así como los procedentes de distintas variedades.

En el aceite almacenado, tienen poca importancia los procesos hidrolíticos si se ha eliminado el agua de vegetación antes de enviar los aceites a bodega, aunque pueden producirse fermentaciones de partículas sólida, ricas en azúcares, no separadas en la centrifugación y decantación; es por tanto muy importante que los aceites lleguen a bodega lo más limpios posible.

Existen, sin embargo, otros procesos que van a tener también gran importancia en la calidad y sobre todo en la conservación de los aceites, son los procesos **oxidativos**.

Características que debe reunir una buena bodega:

Las paredes y techos deben ser **aislantes** de las temperaturas y no aportar olores extraños. Debe disponer de un sistema de **calefacción** que no desprenda olores y mantenga una temperatura uniforme, alrededor de 15-18° C, que permita una maduración de los aceites, sin favorecer la oxidación: poca luminosidad y ser fácilmente limpiable. No debe ser el almacén de todo el material auxiliar que se utiliza en la almazara (bomba de trasiego, latas, etc.) para evitar olores indeseables.

El material de construcción de los depósitos debe ser inerte. El más utilizado en la actualidad es el acero inoxidable, también el azulejo vitrificado, el poliéster y la fibra de vidrio. En ningún caso el hierro ni cobre, ya que son catalizadores de la oxidación. Del mismo material debe ser la valvulería y todas las conducciones, para facilitar su limpieza.

Los recipientes del aceite estarán siempre limpios, para que no se estropeen los sabores nuevos, impregnándolos con el rancio de los anteriores. (Paladio. S. III d.C.)

El tamaño de los depósitos debe corresponderse con la capacidad de molturación diaria de la almazara. Para el almacenamiento de aceites de calidad son preferibles depósitos pequeños, con los que poder realizar una clasificación de estos, por variedades, por intensidad de frutados, etc...

Han de estar protegidos de la acción de la luz y el aire, que aceleran la oxidación del producto, por tanto los depósitos deben ser cubiertos y opacos y tener fondos cónicos o inclinados, que faciliten el sangrado periódico, ya que los aceites pasan a la bodega con humedad e impurezas que precipitan y fermentan. Si no se eliminan a tiempo, aparece el flavor a "borras" en los aceites. Los depósitos deben lavarse bien antes de llenarlos. El llenado debe realizarse por la parte inferior, para evitar la aireación del aceite.

Los canales y en general todas las balsas se lavarán previamente con agua caliente para evitar que conserven algún rancio del año anterior. (Paladio)

En los últimos años, no sólo ha cambiado y mejorado enormemente la calidad de las bodegas, sino que también están preparadas para almacenar en las mejores condiciones: utilizando atmósfera controlada, como el nitrógeno, fundamental para conservar así los aceites con baja estabilidad, y ralentizar en la medida de lo posible los fenómenos oxidativos.

La vida del aceite se alarga cuando las condiciones de almacenamiento son adecuadas.



Bodega de acero inoxidable

2.F. ESTABILIDAD.

Se entiende por **estabilidad** el tiempo que tardará una grasa sometida a una oxidación forzada en enranciarse. Es una medida analítica para determinar la resistencia de un aceite frente a la oxidación, en la fracción saponificable.

La determinación de la estabilidad a la oxidación de los aceites y grasas se realiza por el método "Rancimat", que consiste en someter al aceite a una oxidación forzada con aire y temperatura hasta que aparece el olor a rancio. Se mide en horas.

El grado de deterioro o enrarecimiento de un aceite dependerá de la variedad de la aceituna y de las condiciones de almacenamiento. Es un proceso continuo e irreversible que se divide en dos etapas:

Reversión. Se denomina así a las etapas iniciales de oxidación, en la que los olores que se aprecian son diferentes para los distintos grados de oxidación, y para cada grasa.

Rancidez. Es un estado de oxidación mucho más avanzada, en el que se produce el olor y sabor "rancio" único y característico para todas las grasas.

1. Factores que aceleran la velocidad de oxidación:

Grado de insaturación. Al aumentar la insaturación, la velocidad de oxidación aumenta progresivamente. Los ácidos grasos poliinsaturados, como el linolénico, con tres dobles enlaces (C 18:3) van a oxidarse más rápidamente, mientras que los monoinsaturados, como el oleico (C 18:1), con un solo doble enlace, presenta mayor resistencia a la oxidación. La velocidad de oxidación por tanto es menor en los ácidos grasos monoinsaturados (**oleico**) y más elevada en los poliinsaturados (**linoléico** y **linolénico**). Los aceites de oliva vírgenes con mayor porcentaje de oleico, presentan una mayor resistencia al enranciamiento.

Energía calorífica. Las altas temperaturas favorecen la formación de peróxidos y compuestos de degradación, acelerando por consiguiente la rancidez.

Es muy importante almacenar los aceites a baja temperatura y alejarlos de los focos de calor como radiadores, y en la etapa de consumo, controlar la temperatura y tiempo de calentamiento.

Energía radiante. La luz es otro factor de catalización, pues, aumenta la velocidad de oxidación. Los aceites deben por tanto conservarse/almacenarse en envases ó depósitos opacos y en oscuridad tanto en las bodegas como en su fase de comercialización en botella.

Trazas metálicas. La presencia de metales en niveles de trazas favorecen las alteraciones oxidativas.

El Co, Cu, Mn, Fe, son los principales catalizadores de la oxidación (2-3 ppm), el Ni y Cr, y en menor medida el Sn, Zn, alcalinos y alcalinotérreos. Es importante almacenar los aceites en materiales inalterables

como el acero inoxidable, hoy en día presente en casi todas las almazaras. En la fase de comercialización, el vidrio oscuro es el envase más utilizado y permite una perfecta conservación del producto.

Aireación. El aire también favorece la oxidación del aceite. Se recomienda utilizar envases o depósitos herméticos y evitar, en la medida de lo posible, los “espacios de cabeza”.

En las almazaras se está utilizando atmósfera inerte, sustituyendo el oxígeno de los espacios de cabeza por nitrógeno, y evitar así estas oxidaciones. Para las variedades con menor estabilidad, se empiezan a utilizar atmósfera protegida en el envasado en botella.

Catalizadores orgánicos.

Restos de peróxidos. Actúan como catalizadores (favorecedores) de la oxidación.

Clorofila y ciertos carotenoides. Aceleran la oxidación cuando las grasas son expuestas a la luz.

Ácidos grasos libres (acidez). Cuanto mayor sea la acidez inicial de un aceite, mayor será su capacidad de oxidación.

2. Factores que retardan la velocidad de oxidación.

Existen una serie de factores que influyen retardando esta velocidad de oxidación. Los aceites vírgenes contienen **antioxidantes naturales**, como los tocoferoles y polifenoles que disminuyen en gran medida los procesos oxidativos.

Tocoferoles (vitamina E). Son prueba de la actividad biológica y de la actividad antioxidante. Su contenido decrece con la oxidación del aceite. Los aceites refinados no contienen tocoferoles porque se produce su pérdida en el proceso de refinación.

Polifenoles. Existe una relación directa entre el contenido en polifenoles totales y la estabilidad del aceite.

Oleuropeina → **Hidrólisis** → **Hidroxitirosol (antioxidante)**

Los aceites amargos se asocian a una alta estabilidad debido fundamentalmente a su contenido en **oleuropeina** (glucósido responsable del amargor).

3. Sinergistas.

No son propiamente antioxidantes ya que no tienen capacidad de retener o frenar la oxidación. Su misión consiste en regenerar el antioxidante, aumentando así el tiempo de vida de éste. Las **cefalinas** poseen esta capacidad de regeneración de los antioxidantes.

3. ENVASADO Y COMERCIALIZACIÓN.

3.A. ENVASADO.

El envasado del aceite virgen debe contribuir a que el producto se conserve en las mejores condiciones posibles para garantizar su consumo. Toda la cadena de prácticas, acordes tanto en el campo como en la elaboración y almacenamiento, puede romperse en el último eslabón si el envasado no se realiza correctamente.

La limpieza de la línea de envasado y de todo el material auxiliar es fundamental para evitar la contaminación ambiental o de pequeñas partículas de polvo o materiales de limpieza. Cuidar la limpieza y desinfección de cisternas, tuberías, valvulería, bombas de trasiego así como un control adecuado de la temperatura, luz, aire, condiciones higiénicas y ambientales de la nave de envasado. Tampoco hay que olvidarse de una correcta manipulación e higiene por parte de los operarios.

La filtración es el proceso previo al envasado del aceite. Consiste en hacer pasar el aceite por un material o tejido poroso donde puedan quedar retenidas las pequeñas impurezas que el aceite lleva en suspensión. Si además se pretende eliminar las trazas de humedad que pueda llevar, se realiza otro tipo de filtración más profunda, que se denomina abrillan-
tado.



Filtro

Es importante eliminar los restos de humedad que decantan en el fondo de los envases ya que estos restos son ricos en sustancias glucídicas y protéicas, favorecen la fermentación y también los defectos organolépticos.

No deben confundirse estos precipitados en el fondo de las botellas con las solidificaciones que aparecen a veces cuando el aceite se conserva a baja temperatura, que es consecuencia de la solidificación de las margarinas al no realizarse en los aceites vírgenes una filtración en frío antes del abrillantado.

Es una práctica habitual realizar esta etapa (winterización) en el resto de los aceites, donde se eliminan los glicéridos que se solidifican a bajas temperaturas (margarinas).

A veces, al consumidor inexperto le produce mala imagen encontrar estas solidificaciones en los aceites vírgenes, que relaciona con mezclas fraudulentas, por lo que esta información debería unirse a las botellas,

para tranquilidad del consumidor. Esta aparición de solidificaciones en los aceites vírgenes envasados y conservados a baja temperatura no representa ningún deterioro de la calidad.

En los últimos años los aceites recién extraídos se están comercializando "en rama", sin filtrar. La dificultad que lleva consigo envasar estos aceites radica en los largos periodos de caducidad que exigen las cadenas de distribución. Sin embargo, el consumo de estos aceites debe ser muy rápido, antes de que aparezcan los sedimentos (2-3 meses), para garantizar la calidad del producto.

En el envasado deben evitarse aquellos factores que favorezcan la oxidación, fundamentalmente la luz, el aire, el calor y las trazas metálicas, como se vio en el apartado de almacenamiento. Para ello, es conveniente tener en cuenta:



El material del envase debe ser inalterable e inerte. El vidrio cumple perfectamente esta prescripción, mejor si es oscuro para evitar que la luz penetre y acelere la oxidación -a veces la propia iluminación de los stand de los supermercados puede alterar los aceites-. También la lata, tratada para su uso en alimentación, es un buen continente, evita que la luz y el aire penetren.

Tamaño del envase. El aceite se conserva mejor en cantidades grandes, siempre que los envases estén totalmente llenos, pero tendrán que guardar relación con el tipo de consumidor: el formato habitual de cinco litros en zonas de alto consumo es extremadamente grande para la exportación o para los aceites de alta gama, donde lo habitual son los envases de vidrio de 500 ml.

Temperatura. Conviene mantener los envases a baja temperatura, al menos apartados de los focos de calor y en el lugar más fresco, evitando sobre todo, los cambios bruscos.

En el llenado de las botellas es necesario evitar los "espacios de cabeza" ya que el oxígeno contenido en el aire favorece la oxidación. Cuando el envase está abierto, la capacidad de oxidación se multiplica, por lo que conviene que los recipientes de uso no sean demasiado grandes y estén siempre cerrados.

Los tapones se descuidan con demasiada frecuencia en la fase de envasado produciéndose a veces manchas en las botellas, sobre todo cuando son destinadas a la exportación, que se someten a multitud de movimientos y cambios de temperaturas. Cualquier poro que no permita un cierre estanco, beneficiará la oxidación y como consecuencia el aceite se va a deteriorar con mayor rapidez.

Etiquetado

En la nueva normativa¹¹ sobre etiquetado y comercialización del aceite de oliva, se intenta evitar la confusión al consumidor que hasta la fecha suponía el etiquetado de los aceites. Aparecen en este reglamento una serie de indicaciones, de las que se debe destacar:

- La fecha de caducidad. "consumir preferentemente antes de fin de ...", seguida del mes y año correspondiente. Se parte del supuesto que está comprendida entre 3 y 18 meses, pudiendo esta información completarse con la referencia a las condiciones de conservación que deben observarse para asegurar la duración indicada.
- La indicación de "Primera presión en frío" podrá figurar solamente para aquellos aceites extraídos a menos de 27°C y con sistemas de prensas hidráulicas.
- Podrá figurar "extracción en frío" cuando el aceite se haya extraído a menos de 27° C. y proceda de filtración o centrifugación.

¹¹ Reglamento (CE) 1019/2002 de la Comisión, de 13 de Junio de 2002 sobre Normas de comercialización del aceite de oliva (DOCE14-06-02) modificado por el Reglamento (CE)1964/2002de 4 de Noviembre de 2002 (DOCE 05-11-02)

- La acidez sólo podrá figurar en el envase si se acompaña en caracteres del mismo tamaño, el índice de peróxidos, contenido en ceras, y absorbancia al ultravioleta.



Envasadora

3.B. COMERCIALIZACIÓN.

El consumo de aceites de oliva se sitúa a nivel mundial alrededor del 3% del total de las grasas. Se ha incrementado la producción en los últimos años debido a las nuevas plantaciones y al incremento de la productividad. El consumo también ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, como se observa en los datos del Consejo Oleícola.

Los nuevos mercados de Japón, Estados Unidos, Canadá y Australia, de alto poder adquisitivo, están contribuyendo a elevar los niveles de consumo de forma importante, siendo su carácter de producto saludable la primera razón de esta demanda. En la Unión Europea va creciendo, aunque lentamente, el consumo per cápita.

Balance mundial de producción-consumo de aceites de oliva. (Miles toneladas)

	Media decenio 1990/01 – 1999/01	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06 (prov.)	2006/07 (prev.)
PRODUCCIÓN	2.071,4	2.565,5	2.825,5	2.495,5	3.174,5	3.013,0	2.599,0	2820,0
CONSUMO	2.077,4	2.590,5	2.606,5	2.677,5	2.882,5	2.923,5	2.665,5	2.929,0

Datos: Consejo Oleícola internacional.

Capítulo II: Factores que inciden en la calidad de los aceites vírgenes de oliva

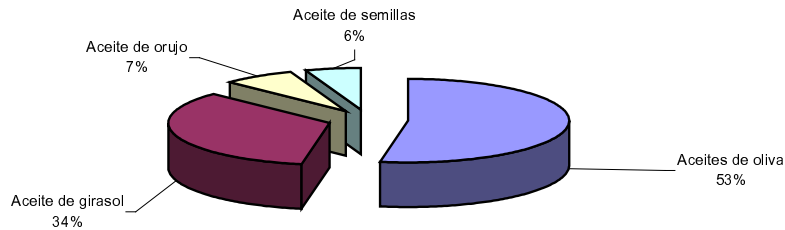
Balance de producción-consumo de aceites de oliva en la U.E. (Miles toneladas)

	Media decenio 1990/01 – 1999/01	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06 (prov.)	2006/07 (prev.)
PRODUCCIÓN	1.569,5	1.940,5	2.463,7	1.942,7	2.357,2	2.357,2	1946,1	2.143,8
CONSUMO	1.495,5	1.835,1	1.894,4	1.918,6	1.997,3	2.078,9	1885,1	2.110,2

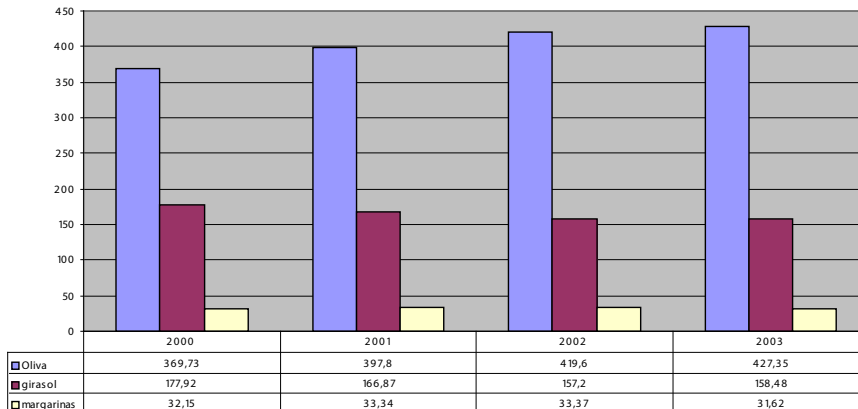
Datos: Consejo Oleícola internacional.

En España los aceites de oliva¹² (oliva + oliva virgen) representan alrededor del 53% del total de aceites consumidos. El aceite de girasol ocupa el segundo lugar en el consumo nacional, con un 34 %.

Consumo medio de aceites comestibles en España



Evolución del consumo de aceites en los hogares (2000/2003)



El incremento de consumo de aceites de oliva en España ha sido importante sobre todo si contamos con que el consumo general de grasas ha descendido. El consumo de aceite de girasol ha descendido a favor de

12 Datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación.

los aceites de oliva. En el año 2001 el consumo de aceites "per cápita", según datos de Ministerio de Agricultura, era de 14,98 Kg. (de ellos, 9,91 Kg. son de aceites de oliva), y en el 2003 el consumo ha sido 14,92 Kg. (10,33 Kg. de aceites de oliva).

La escasa participación del sector productor en la comercialización es la nota más destacada. Se pierde así el valor añadido que supone la comercialización, necesario para mantener el nivel de renta del agricultor.

Algunos productores han apostado por la alta gama de aceites vírgenes de distintas variedades, situándose en nichos de mercado muy especializados y consiguiendo éxitos importantes en la restauración de alto nivel.

Hoy la nueva gastronomía, donde las texturas, el olor y sabor juegan un papel de suma importancia, ha convertido al aceite de oliva virgen en imprescindible. Es necesario, sin embargo, formar al personal cualificado para que distingan los distintos tipos de aceite y garantizar de esa forma el éxito de cada plato.

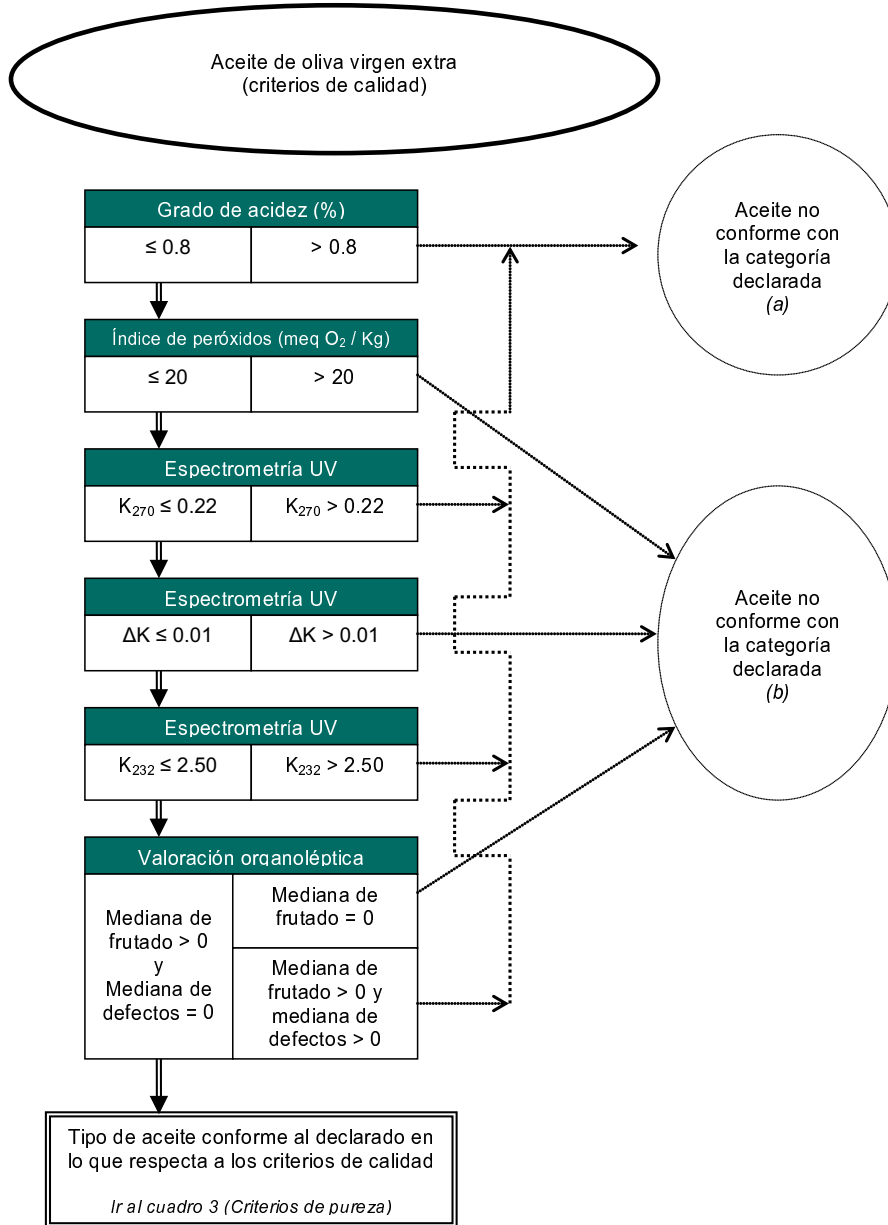
Desde el punto de vista culinario, las variedades con mayor fuerza y estabilidad, como **picual y cornicabra**, están especialmente indicadas para todos los platos donde intervengan las altas temperaturas como en fritos, cocinados, plancha etc., ya que estos aceites van a conservar sus propiedades durante más tiempo, beneficiando la palatabilidad de los alimentos. También en crudos, para aderezo de ensaladas y platos fríos, pues su mayor sabor y olor permitirá añadir menos cantidad de aceite para proporcionar un paladar exquisito. Indicado también para acompañar pescado azul y carnes rojas.

Hojiblanca y Picudo. Sus exquisitos y complejos aromas son especialmente indicados para su uso en crudo. Son geniales para los aderezos de todo tipo de ensaladas y para la terminación de infinidad de platos cocinados aportando aroma y potenciando el sabor de cada uno de los alimentos.

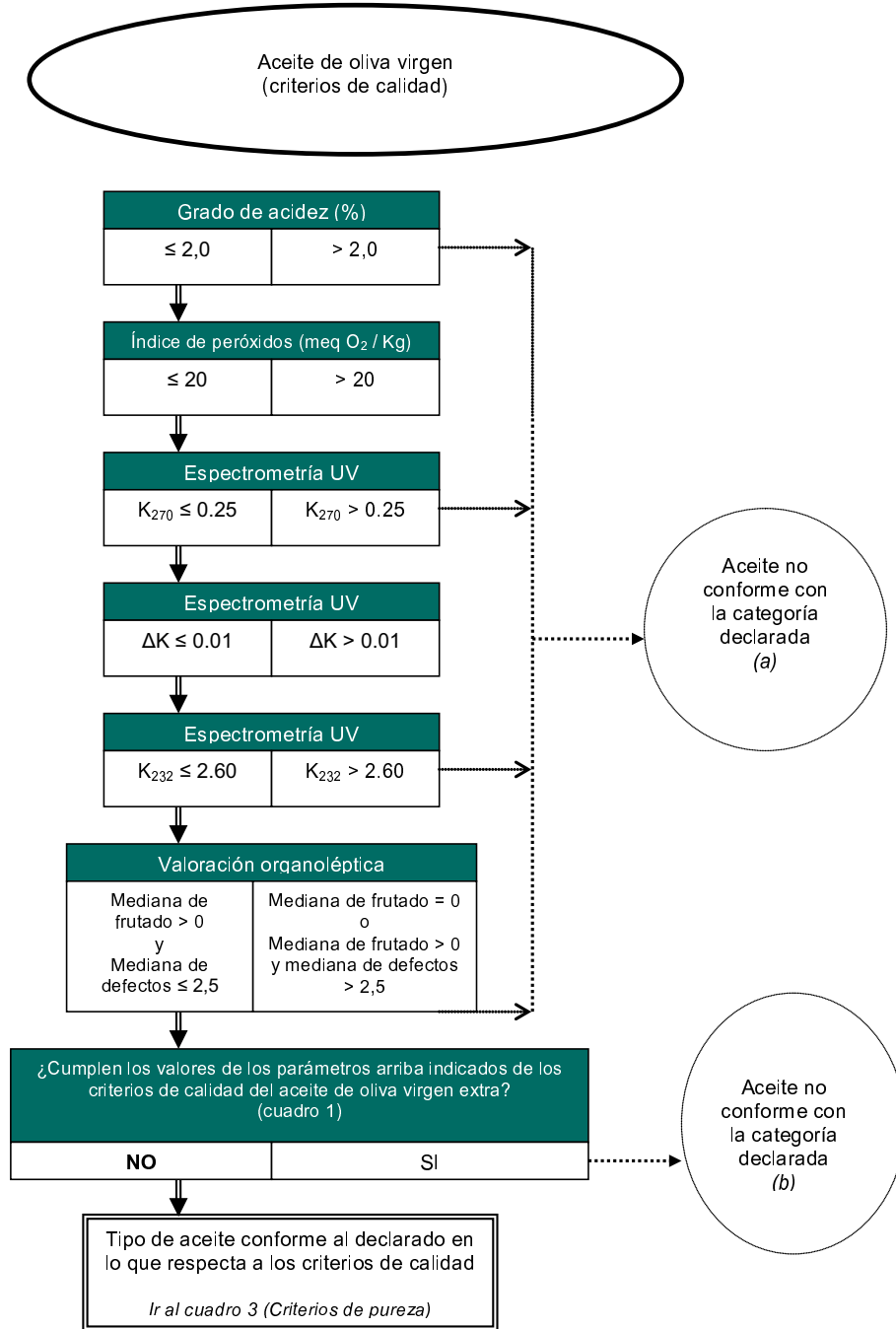
Empeltre y Arbequina debido a sus aromas suaves se indican especialmente para aquellas personas poco acostumbradas al consumo de aceites vírgenes. Su aroma y sabor suaves y redondos son muy indicados en aderezos y sobre todo para sustituir los "refinados" que muchos cocineros utilizan en la preparación de salsas y platos suaves con aceite crudo: tipo mayonesa, ajo blanco etc., para no destacar el amargo y el picante que pudieran aparecer utilizando otras variedades.

Capítulo II: Factores que inciden en la calidad de los aceites vírgenes de oliva

Cuadro nº 1: Aceite de oliva virgen extra (criterios de calidad).

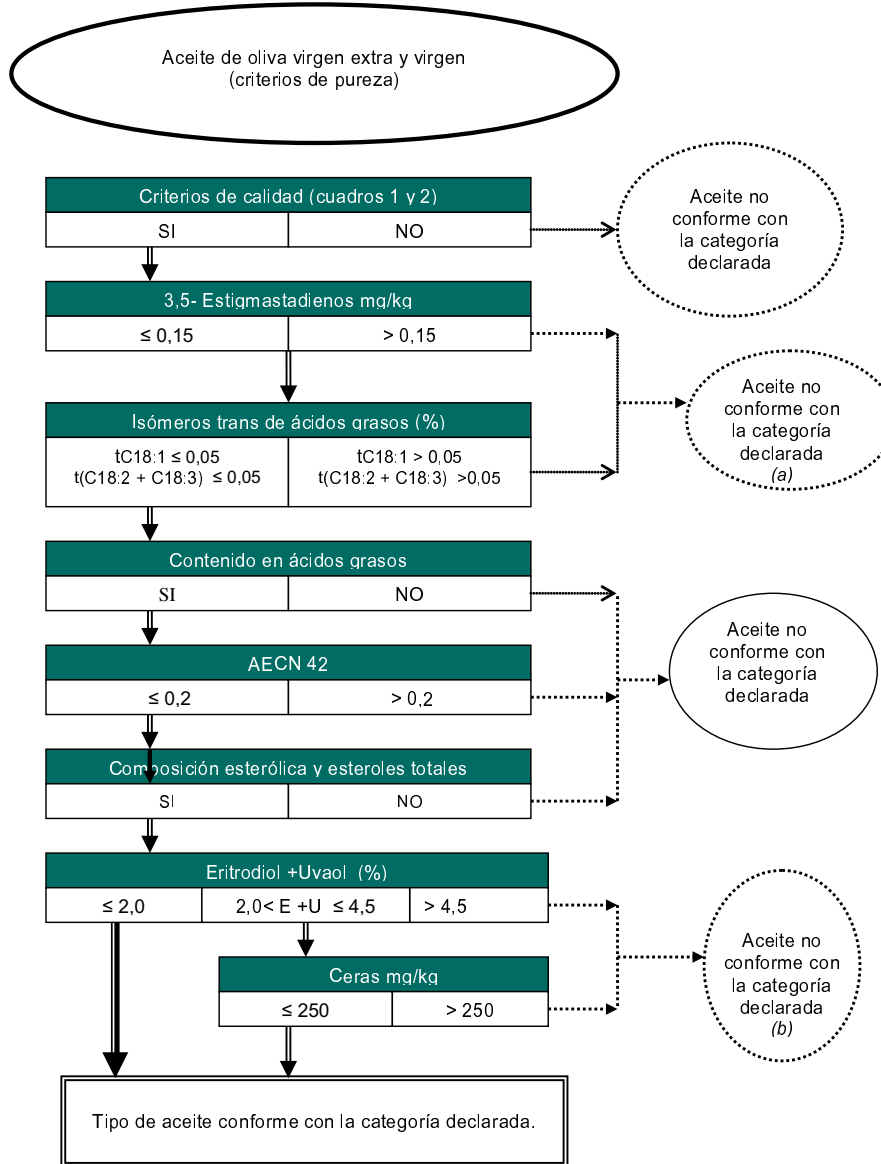


Cuadro nº 2: Aceite de oliva virgen extra (criterios de calidad).



Capítulo II: Factores que inciden en la calidad de los aceites vírgenes de oliva

Cuadro nº 3: Aceite de oliva virgen extra (criterios de calidad).



La Cata de Aceites

Tabla II: Características de los aceites de oliva.

Categoría	Acidez (%) (*)	Índice de peróxidos (%) (*)	Ceras mg/Kg (**)	Ácidos saturados en posición 2 de los triglicéridos (%)	Estigmastadieno mg/kg ⁽¹⁾	Diferencia entre ECN42 HPLC y ECN42 (cálculo teórico)
1. Aceite de oliva virgen extra	≤ 0,8	≤ 20	≤ 250	≤ 1,5	≤ 0,15	≤ 0,2
2. Aceite de oliva virgen	≤ 2,0	≤ 20	≤ 250	≤ 1,5	≤ 0,15	≤ 0,2
3 Aceite de oliva lampante	> 2,0	--	≤ 300 ⁽³⁾	≤ 1,5	≤ 0,50	≤ 0,3
4. Aceite de oliva refinado	≤ 0,3	≤ 5	≤ 350	≤ 1,8	--	≤ 0,3
5. Aceite de oliva compuesto exclusivamente por aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes	≤ 1,0	≤ 15	≤ 350	≤ 1,8	--	≤ 0,3
6. Aceite de orujo de oliva crudo	--	--	> 350 ⁽⁴⁾	≤ 2,2	--	≤ 0,6
7. Aceite de oliva refinado	≤ 0,3	≤ 5	> 350	≤ 2,2	--	≤ 0,5
8. aceite de orujo de oliva	≤ 1,0	≤ 15	> 350	≤ 2,2	--	≤ 0,5

Categoría	Conenido en ácidos grasos ⁽⁵⁾						Suma de los isoméricos transoléicos (%)
	Mirístico (%)	Linolénico (%)	Araquídico (%)	Eicosenoico (%)	Behénico (%)	Lignocérico (%)	
1. Aceite de oliva virgen extra	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,05
2. Aceite de oliva virgen	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,05
3 Aceite de oliva lampante	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,10
4. Aceite de oliva refinado	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,20
5. Aceite de oliva compuesto exclusivamente por aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,20
6. Aceite de orujo de oliva crudo	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,20
7. Aceite de oliva refinado	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,40
8. aceite de orujo de oliva	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,40

- Suma de isómeros que podrían separarse (o no) mediante columna capilar.
- O cuando la mediana de los defectos es inferior o igual a 2,5 y la mediana del atributo frutado es igual a 0
- 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 uvaol es inferior o igual a 3,5
- Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 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 eritrodil y uvaol es superior a 3,5
- Contenido de otros ácidos grasos (%): palmítico 7,5-20,0; palmitoléico 0,3-3,5; heptadecanoico ≤ heptadecenoico ≤ 0,3; esteárico 0,5 – 5,0; oléico 55,0 – 83,0; linoleico 3,5 – 21,0.
- Suma de: delta-5-23-estigmastadienol + closterol + beta-sitosterol + sitostanol + delta-5-avanesterol + delta 5-24-estigmastadienol
- Los aceites con un contenido en ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de oliva lampante si el contenido en alcoholes alifáticos totales es inferior o igual a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodil y uvaol es inferior o igual a 3,5.
- Los aceites con un contenido en ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de orujo de oliva crudo si el contenido en alcoholes alifáticos totales es superior a 350 mg/kg y si el porcentaje de eritrodil y uvaol es superior a 3,5.

Capítulo II: Factores que inciden en la calidad de los aceites vírgenes de oliva

	K232 (*)	K 270 (*)	Delta-K (*)	Evaluación organoléptica. Mediana del defecto (Md) (*)	Evaluación organoléptica Mediana del atributo frutado (Mf) (*)
	≤ 2,50	≤ 0,22	≤ 0,01	Md = 0	Mf > 0
	≤ 2,60	≤ 0,25	≤ 0,01	Md ≤ 2,5 ⁽²⁾	Mf > 0
	--	--	--	MD > 2,5 ⁽²⁾	--
	--	≤ 1,10	≤ 0,16	--	--
	--	≤ 0,90	≤ 0,15	--	--
	--	--	--	--	--
	--	≤ 2,00	≤ 0,20	--	--
	--	≤ 1,70	≤ 0,18	--	--

	Suma de los isómeros translinoleicos+translinolénicos (%)	Colesterol (%)	Brasicasterol (%)	Campesterol (%)	Estigmasterol (%)	Betasitosterol (%) ⁽⁶⁾	Delta 7 estigmasterol (%)	Esteroles totales (mg/kg)	Eritrodíol y uvaol (%)
	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
	≤ 0,10	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	--	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5 ⁽⁷⁾
	≤ 0,30	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
	≤ 0,30	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 000	≤ 4,5
	≤ 0,10	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	--	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 2 500	> 4,5 ⁽⁸⁾
	≤ 0,35	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 800	> 4,5
	≤ 0,35	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1 600	> 4,5

Notas:

- 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.
- 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.
- 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 una de las categorías de los aceites de oliva vírgenes.
- 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.

CAPÍTULO III
ANÁLISIS SENSORIAL

1. EL ANALISIS SENSORIAL Y LA CATA DE ACEITES.

El análisis sensorial es una disciplina científica usada para evaluar los caracteres sensoriales de un alimento.

No es posible predecir de forma absoluta la calidad de un producto meramente por su análisis químico. Los diversos compuestos de un alimento son, en general, tan numerosos y sus interacciones tan complejas y desconocidas que el control de calidad no se puede completar sin recurrir al análisis sensorial.

Entre los criterios de calidad de la mayoría de los alimentos, según se refleja en el código alimentario, se hace referencia a sus características organolépticas utilizando expresiones como "con olor y sabor característicos", "con olor agradable", "sin olores ni sabores extraños", etc. Tales expresiones demuestran que en el control de calidad de cualquier alimento es imprescindible recurrir al "análisis sensorial", excepto en aquellas pocas ocasiones en que se haya conseguido desarrollar un método analítico-instrumental, cuyos datos sean estrechamente correlacionables con los criterios de calidad-apetitosidad que percibe y detecta el consumidor. En general, esto sólo es posible en aquellos productos alimenticios de composición muy simple.

Sin embargo, estas expresiones tan ambiguas se prestan a tantas interpretaciones que resultan poco fiables, sobre todo si las consideramos bajo un aspecto técnico o científico. Por otra parte, se hace evidente que nadie puede asegurarnos que los juicios no estén desviados por ciertos factores, tales como las costumbres, situaciones económicas y sociales o simplemente por las ineludibles diferencias psicofisiológicas de cada persona, de las que no están libres ni los más reputados catadores expertos.

El sueño de los "químicos" sería poder prescindir del análisis sensorial de los alimentos, pero se encuentran en una situación claramente adversa, pues:

En varias décadas el número de compuestos volátiles descubiertos, que se suponen participan en la formación de los aromas de distintos alimentos y bebidas, ha pasado de 500 a aproximadamente 3.000.

El olfato es 100 veces más sensible en la detección de valores umbrales (en el caso del anetol, citral, salicilato de metilo y safrol) que un cromatógrafo de gases con detector de ionización de llama.

Desgraciadamente no es posible predecir de forma absoluta la calidad de un producto meramente por su análisis químico, pues el aroma de un determinado alimento suele estar formado por cientos de compuestos, los cuales en conjunto sólo suponen un pequeño porcentaje de la composición total (del 0,01 al 1%) aunque a pesar de ello la mayoría son decisivos para mantener el carácter, la armonía o la calidad del producto.

Los diversos compuestos de un alimento son, en general, tan numerosos y sus interacciones tan complejas y desconocidas que el control de calidad no se puede completar sin recurrir al análisis sensorial.

Como consecuencia, se hace imprescindible buscar una forma más fiable de evaluar, en el ámbito industrial y comercial de la producción de alimentos tanto para mejorar su control de calidad como para la investigación científica, aquellas propiedades características, perceptibles sensorialmente, que son las que con mayor facilidad observa el consumidor.

De una manera general, la última palabra sobre un alimento la tiene el consumidor; carece de importancia que un análisis químico o bacteriológico sea el adecuado si el consumidor dice no. La cata es por tanto la evaluación sensorial de un alimento.

Catar es apreciar, analizar mediante los órganos de los sentidos las cualidades de un producto. Catar es probar con atención un producto, someterlo a los sentidos, sobre todo al del olfato y el gusto, y tratar de conocerlo buscando sus posibles defectos o recreándonos en sus maravillosas virtudes, con el fin de expresarlas. En la cata, es fundamental memorizar estas impresiones y expresar lo que se siente. Catar es analizar, describir, definir, juzgar, estudiar, clasificar..... las características sensoriales de un producto.

2. EL SENTIDO DEL GUSTO Y DEL OLFATO.

Puesto que el "flavor" de un alimento lo determinan fundamentalmente los órganos del sentido del gusto y del olfato, es interesante hacer una breve descripción de éstos órganos.



Cartel de Cata de aceites

2.A. EL SENTIDO DEL GUSTO.

Se encuentra localizado en la cavidad bucal. Especialmente en la lengua y en la superficie, se hallan situadas las principales percepciones. También son sensibles a los sabores el paladar, los pilares laterales interiores de la garganta y la pared posterior de la misma.

Está perfectamente determinado que existen sólo cuatro sabores fundamentales: dulce, ácido, salado y amargo. Todos los sabores propiamente dichos, puros o mezclados, se clasifican necesariamente dentro de estas 4 categorías.

Una misma sustancia puede no tener más que un solo sabor o presentar a la vez, y a veces sucesivamente, varios sabores elementales. El tiempo de reacción, de excitación es diferente según los gustos. Las diferencias en la velocidad de percepción se deben a que los diferentes sabores no se sienten en las mismas áreas de la lengua.

El sabor **dulce** se encuentra solamente en la punta de la lengua y no es necesario introducir el líquido en el interior de la boca para detectarlo, basta sólo con mojar la punta de la lengua con la superficie del líquido; por eso la intensidad de sabor dulce se percibe en su máxima intensidad en el primer segundo, disminuyendo luego progresivamente para desaparecer pasados unos 10 segundos.

El sabor **ácido** se percibe en los laterales de la lengua y en la base de ella y el sabor **salado** se centra en los bordes de la lengua aunque no en la superficie central. Estos sabores salado y ácido se perciben también rápidamente, pero tienen mayor grado de persistencia

Los sabores **amargos** son solamente sensibles en la parte posterior de la lengua, es lento en su desarrollo, pero aumenta y se mantienen más tiempo en la boca una vez retirado el líquido de ésta.

El estímulo **picante**, que no debe considerarse un estímulo puro de sabor, se percibe también en casi toda la lengua, preferentemente en la garganta.

Las últimas impresiones recibidas son muy diferentes a las primeras. El catador debe anotar cuidadosamente esta evolución en el tiempo.

Para realizar una buena degustación de los cuatro sabores fundamentales, la sustancia debe alcanzar toda la superficie bucal sensible, es decir, desde la punta de la lengua hasta la parte posterior de la epiglotis y el paladar.

La ingestión de alimentos desencadena una intensa producción de saliva, más abundante y más fluida con las sustancias ácidas o amargas. Lo que se debe tener en cuenta a la hora de catar aceites amargos y picantes, ya que cuanto más tiempo se conserve el aceite en la boca, la salivación será mayor, por lo que variará la proporción relativa de aceite y saliva.

2.B. EL SENTIDO DEL OLFATO.

Se encuentra situado en la parte posterior de la cavidad nasal, en donde se encuentran las células olfatorias.

El olfato, reconoce y clasifica los productos volátiles de las moléculas difundidas en el aire. Los olores son percibidos solamente en la fase gaseosa.

Las sensaciones olfativas no son fijas ni duraderas. Durante un ciclo olfativo de 4 ó 5 segundos correspondiente a una lenta inspiración, se registra un aumento progresivo de la sensación y después una lenta desaparición.

Para que una sustancia en solución se perciba aromática, es necesario que sea volátil, razón ésta por la que la volatilidad influye tanto como su potencia aromática.

El mecanismo de la percepción olfativa es aún bastante desconocido. La percepción de estímulos es muy variada, pudiendo percibirse y diferenciarse cientos de miles de estímulos diferenciados que, sin embargo, no alcanzamos a catalogar ya que no disponemos de tantos calificativos en el lenguaje como serían necesarios para ello.

Los términos utilizados para describir un olor son más subjetivos que en el caso del sabor, lo que complica la comunicación de información entre individuos. Es decir, mientras que el concepto de un sabor dulce es claro para cualquier individuo, para definir un olor hay que relacionarlo con un alimento o compuesto determinado en que este olor se presenta como más característico.

Cuando el flavor de un alimento está claramente influido por la presencia decisiva de uno o dos compuestos, su descripción se hace fácil, bien conabrá que corresponde al compuesto químico predominante, bien con la asociación de ideas al alimento que lo contiene. Ej. el 2-6 octadienol tiene un olor característico de "pepino", y la vainilla suele ser indicada por los catadores como "natillas" o "helado".

En otros casos el problema se hace muy complejo, así por ejemplo, decir que un alimento huele a podrido, no es muy definitorio del olor, puesto que hay muchas variantes de "podrido". Lo mismo podríamos decir del vino, del aceite, del queso, de la cerveza y de la mayoría de los alimentos.

Cuando se introduce un aceite en la boca, hay que considerar que las sensaciones percibidas provienen tanto del sentido del olfato como del gusto. La nariz participa incluso más que la lengua en esas impresiones que habitualmente llamamos "gusto" de una sustancia, una impresión que

en realidad percibe sobre todo el olfato. Cuando se cata, el calor de la boca, los movimientos de las mejillas y de la lengua, la misma respiración normal, llevan a la nariz las sustancias volátiles que constituyen el aroma.

Si se intenta catar con la nariz tapada, se sorprende uno de las pocas sensaciones que se reciben. De igual forma un catarro actúa como una obstrucción de nariz. Se acostumbra a decir que se ha perdido el gusto, cuando en realidad se trata de una pérdida de olfato. Estas observaciones nos demuestran que el olfato es el órgano receptivo principal en la cata así como en la percepción del sabor de nuestros alimentos. Brillat-Savarin decía: "Sin el proceso olfativo que se realiza en la vía retronasal, la sensación del gusto sería obtusa y totalmente imperfecta".

2.C. OTROS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA AGUDEZA SENSORIAL

Factores Genéticos. La herencia influye sobre la mayor o menor agudeza en la percepción de olores o sabores en general, o bien para determinados y concretos estímulos.

Capacidad de Concentración. Tanto la capacidad de concentración como el interés influyen en gran manera en la percepción de las sensaciones gustativas y olfativas.

La Temperatura de Cata. La temperatura está estrechamente relacionada con la facilidad de percepción de los compuestos volátiles, ya que la tensión de vapor de los volátiles de un aroma aumenta con la temperatura.

La Adaptación. Si olemos un producto reiteradamente y sin descanso podemos dejar de apreciar muchas "notas" que detectamos en la primera percepción. Este fenómeno se conoce como FATIGA SENSORIAL. Es cierto que si entramos en un espacio ocupado por fumadores, percibiremos fácilmente el olor a tabaco, olor que dejamos de apreciar al poco tiempo de permanecer dentro del local.

Fisiología. La edad, estado de salud, así como los hábitos o tendencias de cada catador hacen variar la sensibilidad olfato-gustativa.

Tendencias o Sesgos. Propensión e inclinación que tienen las personas hacia determinados fines. Al realizar una prueba de panel, el jefe de panel prestará mucha atención a eliminar estos sesgos o tendencias innatas, que presentándose inconscientemente pueden viciar los resultados, llevándolos a conclusiones erróneas. Ej.: cuando se comparan dos o más muestras de características opuestas, se tiende a extremar los juicios, infravalorando o sobrevalorando la muestra que se diferencie más. Así como

las claves, si siguen un orden numérico o alfabético, inducen al catador a degustarlas en ese orden.

3. ANALISIS SENSORIAL: DEFINICIÓN Y APLICACIONES.

Se denominan características organolépticas de un producto a las sensaciones que afectan o impresionan a los sentidos.

El Análisis sensorial se define como una disciplina científica usada para medir, analizar e interpretar las reacciones humanas ante aquellas características de los alimentos que son perceptibles por los sentidos.

Prueba de panel. Cualquiera de los ensayos organolépticos realizados, bajo condiciones controladas, por un grupo de catadores previamente seleccionados y entrenados de acuerdo con técnicas sensoriales preestablecidas. Tiene como fin sustituir un juicio individual por el criterio medio de un grupo de catadores dando al resultado una base amplia.

Los datos obtenidos de las respuestas individuales son tratados estadísticamente, lo cual permite conocer el error y objetivar los resultados.

El panel es un instrumento objetivo de control formado con elementos subjetivos. Entre *las aplicaciones prácticas* del análisis sensorial en la industria se encuentran:

- El desarrollo de un nuevo producto.
- La mejora de un producto ya existente.
- La mejora de un proceso.
- La reducción de costes.
- El mantenimiento de la calidad.
- La estabilidad de un stock.
- La ordenación de una serie de productos.
- La selección de la muestra mejor.
- La prueba de mercado para un nuevo producto.
- Las preferencias del consumidor.

3.A. FUNDAMENTO TEORICO DEL ANALISIS SENSORIAL.

El ideal de un ensayo sensorial sería que *la respuesta fuera solo función del estímulo que la produce*, con lo cual se cumpliría la conocida ley de Weber-Fechner. Lógicamente para que esto ocurriese y los resultados fuesen reproducibles, los ensayos deberían repetirse en condiciones controladas y constantes. Sólo con la finalidad de facilitar la comprensión de lo que queremos decir podríamos intentar representar esta idea así: <

$$R = f(E; F; Ps); \text{ en donde:}$$

R = Respuesta; E = Estímulo; F = Condiciones físicas del ensayo;
Ps = Condiciones Psicofisiológicas del ensayo.

Si hiciésemos que las condiciones físicas se mantuviesen constantes durante todo el ensayo y para todos los ensayos, esto equivaldría a que $F = k_1$.

Si hiciésemos constantes las condiciones psicofisiológicas durante todo el ensayo y para todos los ensayos, esto equivaldría a que $Ps = k_2$.

Ahora bien: $k_1 + k_2 = K$.

Es decir, si las condiciones físicas se mantuviesen constantes durante todo el ensayo y para todos los ensayos, y a su vez hiciésemos constantes las condiciones psicofisiológicas durante todo el ensayo y para todos los ensayos, podríamos decir que la respuesta es solamente función del estímulo.

$$R = f(E)$$

Sólo se puede considerar que el método sensorial se ha desarrollado correctamente cuando:

- Las condiciones físicas del ensayo sean correctamente controladas y normalizadas.
- Los factores psicofisiológicos sean adecuadamente compensados, tanto evitando los sesgos o tendencias, como dotando el "panel" del número necesario de jueces y se vayan obteniendo suficiente número de replicados.
- El tratamiento estadístico de los resultados permita obtener el valor más probable y su error, con una probabilidad estadística preestablecida.

Control de las condiciones físicas del análisis.

Si para la seguridad de la realización de cualquier medida física, ésta necesita hacerse en condiciones experimentales controladas, es evidente que razones similares deben inducirnos a controlar las condiciones físicas que rodean los ensayos sensoriales.

Las condiciones físicas que rodean un ensayo sensorial tales como: temperatura, luz, cantidad de muestra, estado y presentación de la misma, etc. deben estar normalizadas para que el ensayo pueda repetirse en idénticas condiciones tantas veces se desee, teniendo siempre en cuenta no apartarse de aquellas condiciones en que normalmente se consumirá alimento en cuestión.

Para el aceite de oliva Virgen, han sido normalizadas todas estas condiciones físicas, con un previo estudio de cada una de ellas para que la degustación se realice en las condiciones más apropiadas.

Control de las condiciones fisiológicas y psicológicas.

De la misma forma que hemos intentado hacer constantes, dentro de lo posible, las condiciones físicas del ensayo, también las condiciones psico-fisiológicas pueden hacerse constantes, si el criterio subjetivo de cada catador se sustituye por el valor medio de un grupo de catadores. De esta manera se compensan las diferencias de sensibilidad, los criterios personales y la posible inestabilidad psicológica de los catadores.

3.B.TIPOS DE PANELES.

Existen diversos tipos de Panel que se utilizan de acuerdo con los objetivos que se quieren determinar. Así es necesario destacar dos aspectos fundamentales. Por una parte, está la preferencia del consumidor, de la que depende el éxito o el fracaso comercial de un producto, cuyo estudio requiere simplemente una consulta pública bien dirigida (panel del consumidor y panel piloto del consumidor) y de otra, el aspecto técnico o científico (panel-analítico).

Panel del Consumidor. Debe estar formado como mínimo por 1.000 o más consumidores elegidos al azar, sin previo entrenamiento, entre los cuales deben estar representados, proporcionalmente, en edad, sexo, nivel económico, etc. el total de la población que se muestrea.

Panel Piloto. Formado por 25 a 250 degustadores elegidos al azar. Es una etapa intermedia entre el panel analítico y el panel del consumidor.

En esta etapa intermedia, se comprueba a pequeña escala y de forma menos costosa que en el panel del consumidor la validez de los objetivos hacia los que se han dirigido los esfuerzos en el desarrollo del producto.

Panel Analítico. Formado por un grupo de catadores previamente seleccionados y entrenados. Es el verdadero aparato de medida de los caracteres organolépticos de un producto: bien sea controlando que la producción se ajusta al patrón preestablecido con lo cual el producto, además de cumplir los deseos del público, mantendría una constante de calidad, o bien sea en el aspecto técnico o científico de cualquier trabajo en el que se pretende estudiar un alimento, introducir mejoras en él, controlar su proceso de fabricación, etc.

El panel analítico puede ser "abierto" o "cerrado". Se llama abierto cuando la prueba la realizan los catadores evaluando en conjunto y discutiendo los resultados; y cerrado cuando los catadores actúan independientemente y los resultados dados por ellos son recogidos por el organizador del panel para someterlos al análisis estadístico.

El uso de la técnica del panel permite determinar la probabilidad de que el resultado obtenido pueda ser debido al azar. Sin embargo esto no presupone que dicho resultado pueda ser extrapolable al consumidor, salvo que el planteamiento previo del ensayo se haga específicamente con ese fin.

3.C. DESCRIPCIÓN SIMPLIFICADA DE LOS METODOS MAS UTILIZADOS.

1. Pruebas de diferencia.

Pruebas de estímulo único. También llamada "A no A", se utiliza además de prueba de diferencia, como ensayo de reconocimiento (estímulo nuevo frente a estímulo conocido) o ensayo de percepción para determinar la sensibilidad de un catador a un estímulo particular.

Prueba de comparación pareada. Puede usarse como prueba de simple diferencia, de diferencia direccional o de preferencia, para establecer la diferencia, la dirección de la diferencia o de preferencia entre dos muestras. Su presentación es al azar: AB, AA, BB, BA.

Prueba Dúo-trío. Se presenta una muestra control y a continuación dos pares de muestras para señalar cuál es la muestra igual al control.

Prueba triangular. Entrega simultánea de 3 muestras para indicar cuál de entre las tres es diferente. La presentación es al azar: AAB, ABA, BAA, BBA, BAB y ABB.

Multimuestras. No es muy usada. Se comparan dos estímulos utilizando más de tres muestras.

2. Pruebas usando escalas y categorías.

Se utilizan para estimar el orden o tamaño de las diferencias entre muestras.

- Prueba de comparación múltiple con un control.
- Prueba de ordenación.
- Prueba de clasificación.
- Método que hace uso de escalas ordinales (Rating test).
- Método de puntuación o notación (Scoring).
- Método de Clasificación (Grading).

3. Pruebas analíticas o descriptivas.

Permiten describir las diferencias entre muestras, definir los atributos y parámetros que más influyen en las cálidas.

- Prueba descriptiva simple.
- Análisis cuantitativo descriptivo.
- Método de perfil.

4. TECNICA DE CATA: EL CATADOR EXPERTO.

Es evidente que la "cata", en sus aspectos técnicos, se puede aprender. El hecho de que sea fácil o difícil depende de las aptitudes del candidato y, aún más, de las dificultades intrínsecas del alimento.

El catador debe saber hacer el vacío sensorial en sí mismo y a su alrededor y eliminar las sensaciones parásitas que le distraen y le impiden concentrarse.

La función de la voluntad es importante en el poder de concentración de las facultades sensoriales o mentales.

Para ser un buen catador, es evidente que es muy deseable poseer un sentido del gusto y del olfato desarrollados, si bien la primera condición es que guste esta ocupación y la segunda tener un gran interés. Si en un

candidato se dan ambas condiciones y posee una percepción olfato-gustativa-táctil normal, acompañada de una cierta facilidad para retener en su memoria impresiones de estímulos volátiles o rápidos (memoria olfativa y gustativa), nos atreveríamos a decir que sería muy raro que con unos buenos ejercicios para aprender unas técnicas adecuadas, con la ayuda de un maestro y con un serio, sistemático y constante trabajo personal, no llegue a conseguir una educación de sus sentidos de suficiente nivel como para ser un excelente catador o, cuando menos, para poder participar en un "panel", para juzgar los problemas de análisis sensorial que atañen al producto de su especialidad.

La atención acentúa la huella de la sensación y ayuda a la memorización, recordamos bien lo que conocemos bien. La experiencia, así adquirida por el catador, es lo que le permitirá más tarde interpretar sensaciones nuevas. De ahí la necesidad de un aprendizaje, de un entrenamiento para que el catador tenga siempre en la memoria un importante número de recuerdos sensoriales diferenciados, así como de reajustes repetidos a partir de testimonios y de patrones. La mayor o menor duración del aprendizaje del candidato debe atribuirse a la capacidad de su memoria olfato-gustativa y variabilidad natural del producto.

Los criterios de catadores expertos sobre la calidad de los aceites vírgenes de oliva fueron muy tomados en consideración hasta el primer tercio del siglo XX. A partir de ese momento, comienza a utilizarse la acidez libre como base del control de calidad. Posteriormente se le incorpora el I.P. y K270.

Aunque nunca desaparecieron de la normativa puntuaciones relativas al olor y sabor de estos aceites, ante la imposibilidad de evaluar objetivamente estas medidas frente a los valores obtenidos con las determinaciones químicas, el valor de los ensayos organolépticos fueron siendo postergados poco a poco a un papel secundario en el control de calidad de estos aceites. Pero esto no sólo no contribuyó a la mejora de la apetitividad de los aceites, sino que hizo que los buenos aceites vírgenes desaparecieran prácticamente del mercado.

Actualmente, se ha introducido imprescindiblemente la evaluación de los caracteres organolépticos. Se vuelve a tomar en consideración el criterio de los "catadores expertos" pero objetivizándolo mediante las nuevas técnicas de panel.

Un mismo catador no siempre juzga igual la "apetitividad" de un mismo aceite. Además las opiniones de dos catadores pueden no sólo ser poco coincidentes, sino en algunos casos contrapuestas, debido principalmente a que:

Las técnicas de cata son diferentes y no controladas (sala de cata, tipo de copa, temperatura, etc.).

Condiciones psicofisiológicas incontroladas.

Preferencias locales asociadas a la costumbre o por conveniencias económicas.

Estas y otras razones impiden expresar objetivamente sus juicios. El catador experto no es el instrumento ideal para objetivar los resultados del análisis sensorial.

Los datos aportados por un solo catador no son utilizables ni científica ni técnicamente, pues no cumplen los criterios de seguridad, objetividad y facilidad para el tratamiento matemático que exige una medida.

Es necesario la utilización de las técnicas de Análisis sensorial y el uso de un "aparato de medida" denominado "Panel de catadores", cuyo fundamento y utilidad se describen a continuación.

El catador experto, sin embargo, puede aportar su valiosa experiencia en procesos industriales o asuntos comerciales que sería útil en muchas ocasiones, por ejemplo:

Evaluando durante el proceso de obtención de calidades de los aceites que se van obteniendo. En primer lugar dando su opinión sobre las aceitunas que se están moliendo y aconsejando si los frutos tienen algún defecto o si están en su óptimo grado de madurez y no son excesivamente verdes o demasiado maduros para conseguir que el flavor del aceite que se obtenga reúna las características de esa variedad y zona.

Asesorando sobre la limpieza y desinfección de la maquinaria, instalaciones, elementos del equipo, etc. Su sensibilidad olfativa y conocimiento de los olores le pueden servir para descubrir en la almazara olores a rancio, o atrojado o cualquier otro olor extraño, y aconsejar en qué parte de sus instalaciones se requiere una profunda limpieza para evitar dichos olores.

Advertirá cómo y cuándo la temperatura o la prolongación del batido acrecientan la pérdida de aromas o la aparición de algún flavor "metálico". Dará su opinión sobre cuándo merece la pena separar las calidades de aceite.

Alertará sobre la presencia de olores accidentales: proximidad de alpechineras, olores persistentes a disolventes o pinturas, etc.

A pesar de que una "cata experta" que detecta a tiempo un fenómeno accidental en cualquiera de los acontecimientos que antes hemos enumerado puede ser de mucha trascendencia económica, donde el catador tiene su peculiar campo de actuación es en el almacenaje de los aceites ayudando a

clasificarlos por sus calidades y características o asesorando en el momento de la venta de las distintas partidas de aceite.

El proceso de la cata

Las apreciaciones gustativas suelen ir unidas a las olfativas hasta el punto de que en el lenguaje común suelen confundirse. Esto es lógico, puesto que los olores son en algunos casos potenciados por el calor de la cavidad bucal, lo que contribuye a aumentar la tensión de vapor de sus componentes volátiles. Esto nos confirmará la mayoría de las notas olfativas que ya se habían detectado.

Concentrémonos ahora en el sentido del gusto. En un aceite, pocas notas son solamente detectables por este sentido. El gusto tiene con relación al del olfato algunas características que pueden considerarse inconvenientes y otras ventajas.

El mayor inconveniente, en este sentido, está en la dificultad de eliminar las percepciones recibidas cuando percibimos por primera vez una fuerte sensación amarga, pues, en una degustación posterior, no nos lo parece tanto. La eliminación de un "gusto" implica hasta cierto punto la necesidad de recurrir a una cierta "acción mecánica"; de aquí el uso de rodajas de manzanas o de trozos de pan o picos. En todo caso, es necesario enjuagarse la boca cuidadosamente y esperar a que se produzca una nueva insalivación normal. Los efectos de atenuación y de contraste se hacen en el sentido del gusto muy evidentes; recuérdese cómo un agua totalmente insípida puede parecer muy dulce después de comer bellotas amargas, o cómo una naranja ácida y amarga se hace tolerable con un poco de azúcar.

Como ventaja podríamos considerar el limitado número de percepciones en las que el sentido del gusto es el únicamente activo. Como se sabe, el gusto se limita a la detección de los estímulos "dulce", "ácido", "salado", "amargo" y dudosamente el "metálico". Las restantes percepciones tienen fuertes componentes olfativos o táctiles-quinestéticos.

El estímulo "picante", muy característico de bastantes aceites de oliva, no puede considerarse una sensación gustativa, sino táctil, que se percibe preferentemente en las mismas zonas que el "amargo", pero principalmente en las proximidades de la úvula y en los pilares del paladar o en zonas de la garganta próximas, pero algo más profundas.

Para terminar, catadores bien entrenados pueden detectar otras sensaciones táctiles o táctiles-quinestéticas tales como "fluido" o "ligero", "denso", "basto", etc.

En el proceso de cata de un Aceite de oliva virgen es necesario tener en cuenta una serie de recomendaciones a seguir por cada miembro del panel de cata y que se detallan a continuación.

1. Asegúrese de que la clave de la copa coincide con la del vidrio de reloj que la cubre. Lea y anote dicha clave correctamente. Si considerase que la copa está demasiado fría o demasiado caliente, pida al personal auxiliar que compruebe si su apreciación es correcta. Si tiene la menor duda en cualquier otra cuestión, no dude en consultar al personal auxiliar o al jefe del "panel".

2. Tome la copa en la mano, descorra el vidrio de reloj y huela inmediatamente; esta olfacción inicial puede ser importante, ya que le proporcionará una impresión general de mayor o menor agrado o desagrado que posteriormente deberá confirmar y analizar. Descanse brevísimamente. Cubra la copa de nuevo con el vidrio de reloj, manténgala tapada y haga girar lentamente el aceite contenido para impregnar sus paredes, creando así una mayor superficie de contacto aire -aceite.

Repita la olfacción, pero ahora de forma más continua y empleando inspiraciones unas veces breves y otras más profundas y lentas. Concentre ahora toda su atención en descubrir las diferentes "notas" positivas o negativas que van apareciendo. Vaya tomando conciencia de cómo debe expresarlas en relación a los calificativos que aparecen en la tabla de puntuación; si no tiene las ideas aún claras ¡NO AGOTE SU SENSIBILIDAD Y TÓMESE UN DESCANSO!

3. Mientras descansa, haga inspiraciones y expulsiones del aire por la nariz. Después inicie una nueva olfacción e intente completar sus apreciaciones incluyendo la apreciación de la intensidad de las notas olfativas que parecen destacarse con mayor claridad. Repita estas operaciones cuantas veces desee.

En algunos casos, si aún necesita descansar más, puede sonarse la nariz, y oler, por ejemplo, un papel o sus propias manos; ello hará variar el "estímulo" fatigante y dejará su nariz en condiciones de reiniciar los ensayos. No se empeñe en encontrar notas sensoriales inexistentes o en recordar a qué le huele exactamente "algo" que no puede definir con claridad: esto sólo le conducirá a la "FATIGA SENSORIAL" del olfato. Lo que no sea capaz de detectar después de pocos minutos de trabajo, difícilmente podrá describirlo ya.

4. Si considera que tiene formada una idea clara, aunque no completa (falta el gusto) de los atributos que corresponden a las notas sensoriales descubiertas en la muestra de aceite, mentalícelas para recordarlas o, si lo desea, haga algunas anotaciones provisionales a la vuelta de la propia hoja de la tabla de puntuación.

CAPÍTULO IV

VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

1. OBJETO.

El método COI /t.20/ Doc.nº15 /Rev.1. 20 de Noviembre de 1996 tiene por finalidad establecer los criterios necesarios para valorar las características del flavor del aceite de oliva virgen y desarrollar la metodología para su clasificación.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

El método que se describe solo es aplicable a la clasificación de los aceites de oliva vírgenes en función de la intensidad de los defectos, determinada por un grupo de catadores seleccionados y entrenados, constituidos en panel.

3. VOCABULARIO GENERAL BÁSICO. NORMA COI/T.20/ DOC. Nº 4.

La presente Norma tiene por objeto agrupar los términos generales utilizados para el análisis sensorial y proporcionar su definición.

3.A. TERMINOLOGÍA GENERAL.

Aceptabilidad (sustantivo): Estado de un producto recibido favorablemente por un individuo o población en función de sus propiedades organolépticas.

Aceptación (sustantivo): Acto que consiste en admitir como favorable un producto por parte de un individuo o una población.

Análisis Sensorial (sustantivo): Examen de los caracteres organolépticos de un producto mediante los sentidos.

Armonía (sustantivo): Cualidad de un producto que origina una sensación de conjunto agradable. Dicha sensación se debe a la percepción de sus componentes, aportados como estímulos olfativos, gustativos, táctiles y quines-téticos porque se encuentran en relaciones de concentración adecuadas.

Aspecto (sustantivo): Conjunto de caracteres organolépticos percibidos por el órgano de la vista: tamaño, forma, color, conformación, turbidez, limpieza, fluidez, espuma y efervescencia. Este término es preferible al de apariencia.

Atributo (sustantivo): propiedad característica perceptible.

Cata (sustantivo): Operación que consiste en percibir, analizar y juzgar los caracteres organolépticos, y más particularmente los olfato-gustativos, táctiles y quines-téticos de un producto alimenticio.

Catador (sustantivo): Persona perspicaz, sensible, seleccionada y entrenada, que estima con los órganos de sus sentidos los caracteres organolépticos de un alimento.

Compensación (sustantivo): Resultado de la interacción debida a un conjunto de estímulos de modo que cada uno se percibe con menor intensidad que si actuara solo.

Discriminación (sustantivo): Diferenciación cualitativa y/o cuantitativa entre dos o varios estímulos.

Experto (sustantivo) (en lo que concierne al examen de los caracteres organolépticos): Catador especializado en el análisis sensorial de un determinado producto y que posee conocimientos básicos sobre la elaboración del mismo y las preferencias del mercado.

Grupo de Catadores: Conjunto de sujetos o jueces, especialmente seleccionados y entrenados y que se reúnen para efectuar bajo condiciones controladas el análisis sensorial del producto.

Organoléptico (adjetivo) (carácter o propiedad): Califica toda propiedad de un producto susceptible de ser percibida por los órganos de los sentidos.

Percepción (sustantivo): Toma de conciencia sensorial de objetos o acontecimientos exteriores.

Sensación (sustantivo): Fenómeno subjetivo resultante del estímulo de un sistema sensorial. Este fenómeno es subjetivamente discriminable y objetivamente definible a través del órgano sensorial interesado, según la naturaleza o la cualidad del estímulo, así como por su intensidad.

Sensibilidad (sustantivo): Capacidad de los órganos sensoriales que le permite percibir cualitativa y cuantitativamente un estímulo de poca intensidad o diferencias pequeñas entre estímulos.

3.B. TERMINOLOGÍA RELATIVA A LA FISIOLÓGIA.

Adaptación (sustantivo): modificación temporal de la sensibilidad para percibir estímulos sensoriales como resultado de una continua y repetida exposición a ese o similar estímulo.

Compensación (sustantivo): Resultado de la interacción debida a un conjunto de estímulos de modo que cada uno se percibe con menor intensidad que si actuara solo.

Cuerpo (sustantivo): Sensación táctil percibida en la boca y que otorga un grado de densidad, viscosidad, consistencia o compacidad a un producto.

Efecto de Contraste: Aumento de la respuesta a las diferencias entre los estímulos simultáneos o consecutivos. Contrario del efecto de convergencia.

Efecto de Convergencia: Disminución de la respuesta a las diferencias entre los estímulos simultáneos o consecutivos. Contrario del efecto de contraste.

Estímulo (sustantivo): Agente físico o químico que produce específicamente la respuesta de los receptores sensoriales externos o internos.

Fatiga Sensorial: Caso particular de adaptación sensorial en el que se produce una disminución de la sensibilidad.

Fragancia (sustantivo): Olor fresco, suave y delicioso.

Gustativo (adjetivo): Califica la propiedad de un producto capaz de estimular el aparato gustativo despertando las sensaciones correspondientes a uno o varios de los cuatro sabores elementales: dulce, salado, ácido y amargo.

Gusto (sentido del gusto): Uno de los sentidos cuyos receptores están localizados en la boca, particularmente sobre la lengua y que son activados por diferentes compuestos en solución.

Inhibición (sustantivo): Falta de respuesta por parte de un órgano sensorial o de una parte del mismo, a pesar de estar sometido a la acción de un estímulo adecuado de intensidad superior al umbral.

Intensidad (sustantivo): Grado de energía de una cualidad medible según una escala cuantitativa de valores superiores al umbral.

*Objetivo (adjetivo)*¹:

Califica aquello que proporciona una representación real y comprobable del objeto, reduciendo al mínimo los factores humanos (por ejemplo: preferencia, costumbre, efectividad).

Califica a aquella técnica que, bien utilizando métodos sensoriales o métodos instrumentales, permite reducir al mínimo los errores propios.

Oler (verbo) (sentido activo aplicado al olfato): Designa la acción de percibir un olor.

Olfacción (sustantivo): Función del aparato olfativo con vistas a la percepción y discriminación de las moléculas que acceden a él, en fase gaseosa desde un medio externo, por vía nasal o indirecta.

Quinestesia: Conjunto de sensaciones resultante de una presión aplicable a la muestra por un movimiento (por ejemplo, presión de los dedos en el caso de un queso).

*Receptor (sustantivo)*²: Estructura especializada de un órgano sensorial capaz de recibir un estímulo y convertirlo en influjo nervioso.

Respuesta (sustantivo): Acción con que las células sensoriales corresponden a la de uno o varios estímulos relativos a una modalidad sensorial definida.

Sinérgico (adjetivo): Efecto o acción concertada de determinadas sustancias, de modo que la intensidad de los caracteres organolépticos resultantes de la mezcla son superiores a la suma de las intensidades que cada uno de ellos mostraba por separado.

Sub-liminar (adjetivo): Por debajo del umbral absoluto.

Subjetivo (adjetivo): Califica aquello que proporciona una percepción condicionada por nuestro modo de pensar o sentir y no sólo por el estímulo.

Supra-liminar (adjetivo): Por encima del umbral absoluto.

Umbral (sustantivo):

Umbral Absoluto: Cantidad mínima de un estímulo sensorial, que da lugar: a la aparición de una sensación (umbral de aparición o de detección),

1 Se desaconseja emplear como sinónimo el término de instrumental.

2 Los receptores se clasifican según el tipo de energía asociada al estímulo (luz, calor, sonido, etc.).

o al reconocimiento de dicha sensación (umbral de identificación).

Umbral Diferencial: Cantidad mínima de estímulo sensorial que da lugar a una diferencia perceptible en la intensidad de la sensación.

Umbral Final: Cantidad máxima de un estímulo a partir de la cual no se percibe un aumento de intensidad.

*Umbral Preferencial*³: Valor cuantitativo mínimo de un estímulo o valor crítico Supra-liminar de este estímulo al que corresponde la aparición de una respuesta de atracción o repulsa en relación con un estímulo neutro, por ejemplo, en la elección entre una solución azucarada y el agua.

3.C. TERMINOLOGÍA RELATIVA A LAS PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS⁴.

Acido (adjetivo):

Califica el sabor elemental producido por soluciones acuosas diluidas de la mayoría de los ácidos (por ejemplo, ácidos cítrico, láctico y tartárico).

Califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que al ser degustados producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es *acidez*.

Agrio (adjetivo): Califica la sensación olfato-gustativa, con predominio de ácidos generalmente de origen fermentativo, y a los alimentos que producen esta sensación. Algunos factores que contribuyen a dicha sensación están relacionados con el proceso de fermentación, por ejemplo acética o láctica, de un producto alimenticio.

Amargo (adjetivo):

Califica el sabor elemental producido por soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias tales como quinina, cafeína y determinados heterósidos.

Califica la propiedad de aquellos cuerpos puros o sus mezclas que al ser degustados producen este sabor.

3 Se debe distinguir entre umbral absoluto de preferencia y umbral diferencial de preferencia.

4 Este vocabulario puede ampliarse consultado las Normas ISO 5492/I, II, III, IV, V y otras existentes, tales como el elaborado por J.L. Magnen "Les cahiers techniques du Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et L'Alimentation", etc.

El sustantivo correspondiente es *amargor*.

Aroma (sustantivo):

Sensación agradable percibida por el órgano olfativo por vía indirecta cuando se realiza la degustación de un alimento.

En perfumería y en el lenguaje no especializado se aplica también a las mismas sensaciones apreciadas por vía nasal directa.

Aromático (adjetivo):

Califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que, al ser degustados, producen las sensaciones calificadas como aroma;

Califica a aquellos productos que, examinados por vía nasal directa, producen sensaciones de fragancia y frescor.

Astringente:

Califica la sensación compleja producida en la boca por una solución acuosa diluida de productos como algunos taninos (por ejemplo, los taninos del caqui y de la endrina);

Califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que producen esta sensación.

El sustantivo correspondiente es *astringencia*.

Dulce (adjetivo):

Califica el sabor elemental producido por las soluciones acuosas de diversas sustancias, por ejemplo, la sacarosa;

Califica la propiedad de las sustancias puras o mezclas que al ser degustadas producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es *dulzor*.

Flavor (sustantivo): Se entiende por flavor el conjunto de percepciones de estímulos olfatogustativos, táctiles y quineséticos que permite a un sujeto identificar un alimento y establecer un criterio, a distintos niveles, de agrado o desagrado.

Olor (sustantivo):

Conjunto de sensaciones percibidas por el órgano olfativo cuando se inspiran determinadas sustancias volátiles;

Cualidad de la sensación particular producida por cada una de las sustancias anteriores.

Paladear (verbo): Acción de conseguir que un alimento situado en la boca entre en contacto con todas las zonas sensibles de la misma, con objeto de percibir las sensaciones bucales que produce.

Regusto (sustantivo): Conjunto de sensaciones percibidas después de haber desaparecido el estímulo de la boca, distintas a las percibidas previamente.

Es sinónimo de *dejo*.

Sabor (sustantivo):

Sensaciones percibidas como consecuencia del estímulo de las papilas gustativas por algunas sustancias solubles;

Cualidad de la sensación particular producida por tales sustancias.

Sabor Elemental (sustantivo): Cada uno de los cuatro sabores reconocidos: dulce, salado, ácido, amargo.

Salado (adjetivo):

Sensación característica que se percibe a través del sentido del gusto, cuyo ejemplo más típico es el producido por una solución de cloruro sódico.

Califica la propiedad de las sustancias o mezclas que producen el sabor durante la degustación.

El sustantivo correspondiente es *salinidad*.

*Textura*⁵ (sustantivo): Características del estado sólido o reológico de un producto, cuyo conjunto es capaz de estimular los receptores mecánicos durante la degustación, particularmente de los situados en la región bucal.

4. VOCABULARIO ESPECÍFICO DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN.

4.1. ATRIBUTOS NEGATIVOS.

Atrojado: flavor característico del aceite obtenido de aceitunas amontonadas que han sufrido un avanzado grado de fermentación anaerobia.

Moho-humedad: flavor característico del aceite obtenido de frutos en los que se han desarrollado abundantes hongos y levaduras a causa de

⁵ Este término se refiere únicamente a las propiedades objetivas y no a las sensaciones producidas y que se designan por términos generales, tales como consistencia, fibrosidad, untuosidad, etc.

haber permanecido amontonados y con humedad varios días.

Borras: flavor característico del aceite recuperado de los lados decantados en depósitos y trujales.

Avinado-avinagrado: flavor característico de algunos aceites que recuerdan al vino o vinagre. Es debido fundamentalmente a un proceso fermentativo de aceitunas que da lugar a la formación de ácido acético, acetato de etilo y etanol.

Metálico: flavor que recuerda a los metales. Es característico del aceite que ha permanecido en contacto, durante tiempo prolongado, con superficies metálicas, durante los procesos de molienda, batido, prensado o almacenamiento.

Rancio: flavor de los aceites que han sufrido un proceso oxidativo.

4.2. ATRIBUTOS POSITIVOS.

Frutado: conjunto de sensaciones olfativas características del aceite, dependientes de la variedad de las aceitunas, procedentes de frutos sanos y frescos, verdes o maduros y percibidos por vía directa o retronasal. El atributo frutado se considera verde cuando las sensaciones olfativas recuerdan la de los frutos verdes. El atributo frutado se considera maduro cuando las sensaciones olfativas recuerdan la de los frutos maduros.

Amargo: sabor característico del aceite obtenido de aceitunas verdes o en envero.

Picante: sensación táctil de picor, característica de los aceites obtenidos al comienzo de la campaña, principalmente de aceitunas todavía verdes.

4.3 OTROS ATRIBUTOS NEGATIVO.

Cocido o Quemado: flavor característico del aceite originado por un excesivo y/o prolongado calentamiento durante su obtención, muy particularmente durante el termo-batido de la pasta si éste se realiza en condiciones inadecuadas.

Heno-madera: flavor característico de algunos aceites procedentes de aceitunas secas.

Basto: sensación buco-táctil densa y pastosa producida por algunos aceites.

Lubricante: flavor del aceite que recuerda al gasóleo, la grasa o al aceite mineral.

Alpechín: flavor adquirido por el aceite a causa de un contacto prolongado con las aguas de vegetación.

Salmuera: flavor del aceite extraído de aceitunas conservadas en salmuera.

Esparto: flavor característico del aceite obtenido de aceitunas prensadas en capachos nuevos de esparto. El flavor puede ser diferente si el capacho está fabricado con esparto verde o si lo está con esparto seco.

Tierra: flavor característico del aceite obtenido de aceitunas recogidas con tierra, embarradas y no lavada.

Gusano: flavor característico del aceite obtenido de aceitunas fuertemente atacadas por larvas de mosca del olivo (*Bactrocera Oleae*).

Pepino: flavor en el aceite que se produce durante un envasado hermético y excesivamente prolongado, particularmente en hojalata, que es atribuido a la formación de 2-6 nonadienal.

5. LA COPA PARA LA DEGUSTACIÓN DE ACEITES. COI/T.20/DOC. Nº 5.

La presente Norma tiene por objeto describir las características de la copa destinada al análisis organoléptico de los aceites comestibles (olor, sabor, flavor).

Describe, además, el dispositivo de calentamiento adaptado, necesario para la obtención y el mantenimiento de la temperatura adecuada para este análisis.



Copa de cata

5.1. DESCRIPCIÓN.

El esquema diseñado de la figura 1 pretende optimizar las características deseables en un utensilio de esta naturaleza, y que pueden concretarse en los puntos siguientes:

Máxima estabilidad, dificultando su inclinación y derramamiento del aceite contenido.

Fondo fácilmente adaptable a los huecos del bloque de calefacción que permite el calentamiento homogéneo de la base de la copa.

Estrechamiento de la boca que favorece la concentración de olores y facilita su identificación.

De vidrio oscuro que no permita al catador percibir el color del aceite, impidiéndole cualquier prejuicio y la posible creación de sesgos o tendencias que puedan afectar a la objetividad de la determinación.

Cada copa irá acompañada de un vidrio de reloj cuyo diámetro será de unos 10 mm superior al de su boca. Este vidrio servirá de tapa para evitar la pérdida de aroma y la entrada de polvo.

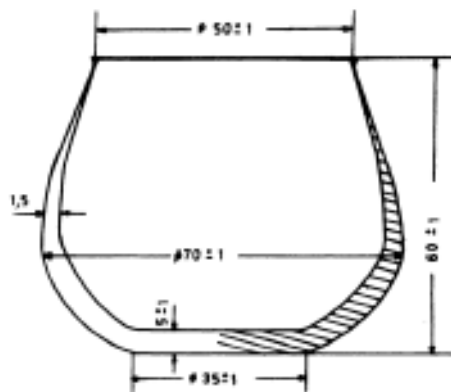


Figura 1: Copa de degustación (dimensiones en milímetros).

Características de fabricación.

La copa deberá estar fabricada con vidrio resistente, de color oscuro que impida apreciar la coloración de su contenido, exento de rayas o burbujas. El borde deberá ser regular, liso y rebordeado.

La pieza deberá estar recocida, de manera que resista las variaciones de temperatura que ha de sufrir en los ensayos.

Normas para la utilización.

La limpieza de las copas deberá realizarse utilizando jabón o detergente no perfumados, enjuagándose a continuación repetidas veces hasta eliminar totalmente el agente de limpieza. Se enjuaga finalmente con agua destilada, se deja escurrir y se seca en una estufa de desecación.

Las copas deben mantenerse en la estufa hasta su utilización, o conservarse en un armario protegiéndolas de toda contaminación de olores extraños. Antes de cada utilización, deberá olerse cada copa, con el fin de comprobar la ausencia de cualquier olor extraño. Al preparar el ensayo se tendrá mucho cuidado de anotar la clave de cada copa y el aceite que le corresponde. Esta correspondencia clave/aceite sólo será conocida por el organizador del ensayo.

5.2. DISPOSITIVO DE CALENTAMIENTO DE LAS MUESTRAS

El examen organoléptico de las muestras deberá efectuarse a una temperatura determinada que, para los aceites comestibles, debe ser de $28 \pm 2^\circ\text{C}$. Para conseguir esto, deberá instalarse en el interior de cada cabina, al alcance del catador, un dispositivo de calefacción como el representado en la figura 2. Consiste en un bloque de aluminio sumergido en un baño de agua regulado termostáticamente, con el objeto de obtener una temperatura uniforme. Este bloque lleva una serie de oquedades a las que se adaptan los fondos de las copas. La diferencia de temperatura entre el dispositivo de calentamiento y el aceite de las copas colocadas en las oquedades de los distintos bloques no debe ser superior a $\pm 2^\circ\text{C}$.



Dispositivo de calentamiento

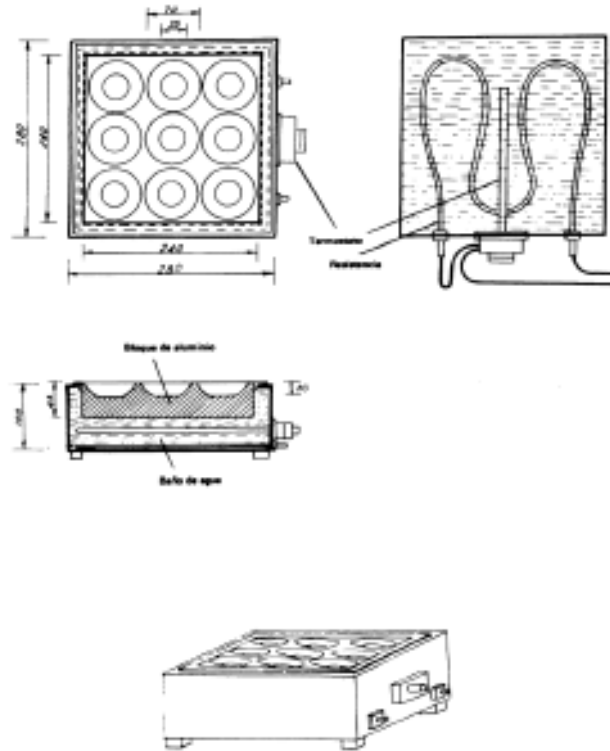


Figura 2: Dispositivo de calentamiento de las muestras (dimensiones en milímetros).

6. GUIA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA SALA DE CATA. COI/T.20/DOC. Nº 6.

6.1. INTRODUCCIÓN.

La sala de cata tiene por objeto proporcionar al grupo de catadores que intervienen en los ensayos sensoriales un ambiente adecuado, cómodo y normalizado que facilite el trabajo y tienda a mejorar la repetitividad y reproducibilidad de los resultados.

La presente Norma tiene por objeto precisar las condiciones básicas a que debe atenerse la instalación de una sala de cata.

6.2. ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN⁶.

Un local, cualquiera que sea su superficie, deberá responder a las especificaciones siguientes:

El local deberá ser agradable y estar convenientemente iluminado, pero conservando un carácter neutro. Con este fin, se recomienda un color relajante, liso y claro en las paredes para que se cree una atmósfera de distensión⁷.

El local será de fácil limpieza y estará aislado de cualquier fuente de ruido; por tanto, preferentemente insonorizado. Estará igualmente aislado de olores extraños por lo que, a ser posible, estará provisto de un dispositivo eficaz de ventilación. Si las oscilaciones de la temperatura ambiental lo aconsejan, la sala de cata deberá dotarse de aire acondicionado que mantenga el ambiente próximo a 20-22°C.

Dimensiones.

Las dimensiones del local dependen frecuentemente de la disponibilidad de los laboratorios o de las empresas. En general, deberá ser lo suficientemente espacioso para permitir la instalación de unas diez cabinas y también de una zona para la preparación de las muestras.

Sin embargo, es evidente que cuanto mayor sea el espacio dedicado a las instalaciones, mejor será, ya que así se podrán prever dependencias anexas para, por ejemplo, limpieza del material, colocación de preparaciones culinarias y reuniones de "paneles abiertos".

Iluminación.

La iluminación general, ya provenga de la luz solar o de lámparas (por ejemplo, lámparas de tubo tipo "luz de día") será uniforme, regulable y con luz difusa.

Temperatura y estado higrométrico.

El local se mantendrá continuamente en condiciones térmicas e higrométricas agradables. Salvo circunstancias especiales, se recomienda una temperatura de 20-22°C y un estado higrométrico de 60 a 70 por 100 de humedad relativa.

6 Las condiciones descritas son las ideales; pero si no fuese posible disponer de una instalación semejante reservada únicamente para el análisis sensorial, los ensayos podrían realizarse en un local que reúna las condiciones mínimas descritas (luz, temperatura, ruido, olores), instalando cabinas móviles a partir de elementos plegables de tal forma que permitan, como mínimo, aislar entre sí a los catadores.

7 El color de la habitación y su iluminación pueden influir en los resultados del análisis sensorial.

6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS CABINAS.

Características generales.

Las cabinas se situarán una al lado de otra, serán idénticas entre sí y estarán separadas unas de otras por mamparas lo suficientemente altas y anchas para aislar a los catadores entre sí, una vez sentados. Se pueden construir de cualquier material apropiado y de fácil limpieza y conservación (por ejemplo: madera, contrachapado vitrificado, paneles laminados, etcétera). Si se utilizan pinturas, éstas deberán, después de secas, ser totalmente inodoras.

Los asientos previstos en cada cabina serán cómodos y de altura regulable.

También hay que prever que en cada una de ellas el alumbrado sea individual, regulable en dirección e intensidad.

Es muy recomendable que las cabinas estén provistas de un pulsador conectado a un dispositivo luminoso exterior que permita al catador comunicar a la persona que lo atiende desde el exterior, sin distraer a los demás, que ha terminado el ensayo, desea nuevas muestras, carece de algún utensilio, ha observado alguna irregularidad o desea alguna información, etc.

Disposición.

La superficie de la mesa será de fácil limpieza. Una parte de esta superficie debe reservarse para una pila dotada de agua corriente potable. Sin embargo, si esto no es factible, se reservará este espacio para la colocación de una cubeta, escupidera o similar.

Cuando se deban mantener las muestras, mientras se realiza la prueba a temperatura constante superior o inferior al ambiente, conviene disponer de un equipo adecuado para tal fin (baño María, placa calefactora, etc.).

También se puede instalar una repisa, a una altura aproximada del suelo de 1,10 metros, para colocar en ella diferentes accesorios (vasos, material menudo, etc.).

Si la disposición de las cabinas en la sala lo permite, es conveniente instalar un dispositivo para facilitar la presentación de las muestras. Este puede ser en forma de corredera (figura 3), de torno vertical (figura 4) indicado para vasos o copas (recipientes altos), o de torno horizontal cuando los recipientes en que se sirven las muestras tienen poca altura (figura 5). Sencillamente, que posea hueco suficiente para el paso de las bandejas y copas que contengan las muestras a examinar.

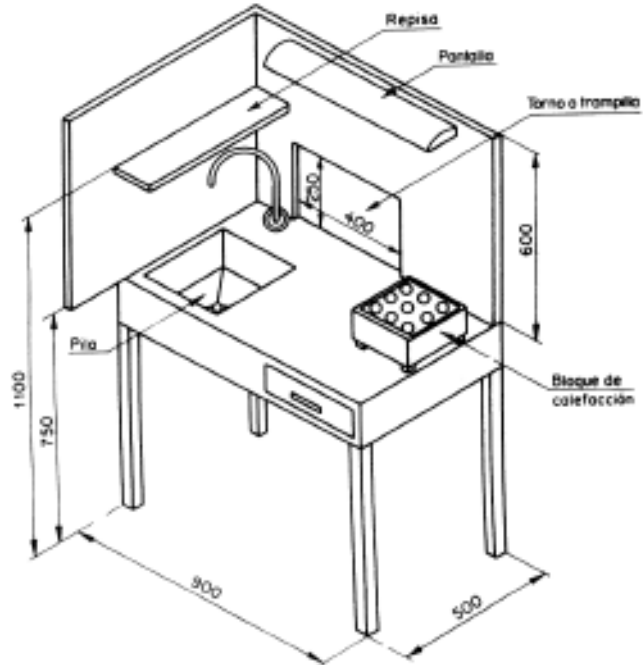


Figura 3: Disposición de la cabina.

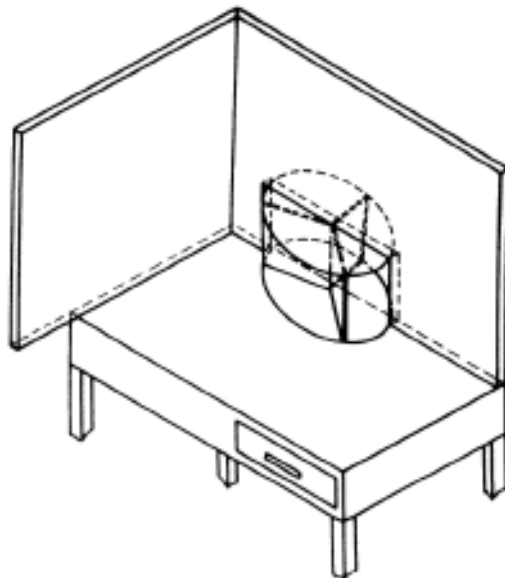


Figura 4: Torno de presentación de las muestras.

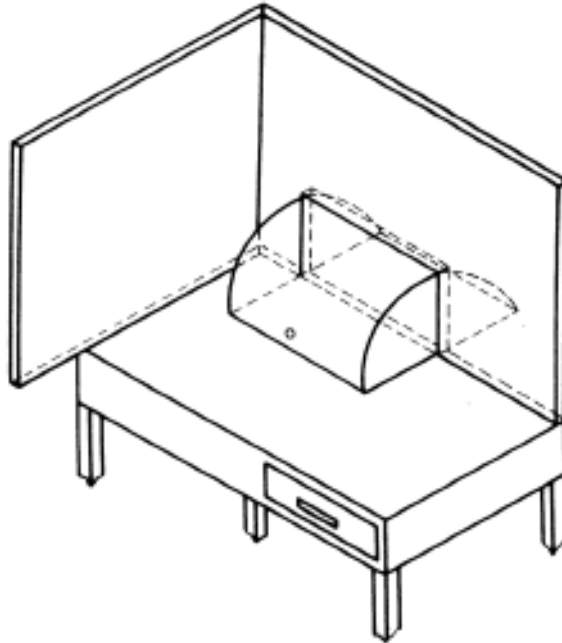


Figura 5: Trampa de presentación de las muestras.

6.4. LOCALES COMPLEMENTARIOS.

Si se dispone de espacio suficiente, conviene contar con locales separados para preparación de muestras (cocina experimental si se prevén ensayos culinarios u otros), estanterías para la colocación de vasos o utensilios y salas de reunión para las discusiones previas o posteriores a los ensayos. En estos casos, dichos locales se mantendrán limpios y en ningún caso podrán molestar al trabajo de los jueces, en la sala de cata, con sus olores, ruidos, o con la conversación de los reunidos.

Ver en la figura 6 un ejemplo de sala de cata e instalaciones complementarias.

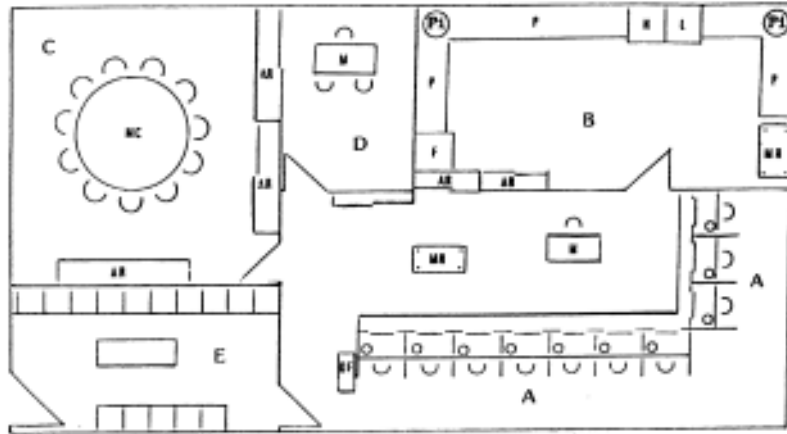


Figura 6: Ejemplo de sala de cata.

- A - Cabina de degustación*
- B - Sala de limpieza de material y preparación de muestras*
- C - Panel abierto*
- D - Despacho*
- E - Sala de espera*
- F - Frigorífico*
- H - Horno*
- L - Lavaplatos*
- Pi - Pileta vertedero*
- Ar - Armario*
- Mr - Mesa auxiliar rodante*
- Df - Distribución formularios*
- Mc - Mesa circular*
- M - Mesa*
- P - Poyat*

7. UTENSILIOS.

En cada cabina y a disposición del catador deben estar los utensilios para que éste pueda ejercer adecuadamente su cometido. Estos son:

Copas (normalizadas) que contengan las muestras, codificadas y recubiertas de un cristal de reloj y mantenidas a $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Hoja de perfil (cf. Fig. 1), que se completará si es necesario con las instrucciones de empleo.

Lápiz o bolígrafo.

Bandejitas con rodajas de manzana.

Vaso de agua a temperatura ambiente.

8. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN. NORMA COI/T.20/DOC. Nº 13.

La presente Norma tiene como objetivo establecer los conocimientos previos que se consideran necesarios para realizar el análisis sensorial de los aceites de oliva vírgenes y trata de normalizar el comportamiento y la actuación de los catadores que han de intervenir en las pruebas y fijar el papel del responsable del panel.

8.1. PAPEL DEL RESPONSABLE DEL PANEL.

El responsable del panel deberá ser una persona suficientemente formada, conocedora y experta en los tipos de aceites que encontrará en su trabajo. Es la figura clave del panel y el responsable de la organización y del funcionamiento del mismo. Convocará con tiempo suficiente a los catadores y contestará a todas las preguntas relativas a la realización de los ensayos, aunque se abstendrá de sugerirles ningún tipo de opinión sobre la muestra.

Será responsable del inventario de los utensilios, de su adecuada limpieza, de la preparación y codificación de las muestras, así como de su presentación a los catadores según el diseño experimental adecuado, y de la recopilación de los datos y su tratamiento estadístico.

El trabajo del jefe del panel requiere habilidad sensorial, meticulosidad en la preparación de los ensayos, organización perfecta para su ejecución, así como habilidad y paciencia para planificar y ejecutar las pruebas. Es misión del jefe de panel motivar a los componentes del grupo, fomentando entre ellos el interés, la curiosidad y el espíritu competitivo. Debe evitar que su opinión sea conocida e impedir que los criterios de posibles líderes se impongan sobre los restantes catadores. También es de su competencia la selección, el entrenamiento y el control de los catadores, a fin de controlar su nivel de aptitud. Para lograrlo, debe referirse a la Norma COI/T.20/Doc. nº 14 "Guía para la selección, el entrenamiento y el control de los catadores cualificados de aceite de oliva virgen".

8.2. CONDICIONES DEL ENSAYO.

Presentación de la muestra.

La muestra de aceite que deberá analizarse se presentará en las copas de cata normalizadas conforme a la Norma del COI/T.20/Doc. nº 5 "Copas para la cata de los aceites".

La copa deberá contener 15 ml de aceite y estar cubierta con un vidrio de reloj.

Cada copa así como el vidrio de reloj correspondiente deberán estar marcadas con un lápiz indeleble e inodoro con un código compuesto de cifras tomadas al azar o de cifras y de letras.

Temperatura de la prueba.

Las muestras de aceite que vayan a catarse se mantendrán dentro de las copas a $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Se ha elegido esta temperatura ya que permite observar diferencias organolépticas más fácilmente que a temperatura ambiente. Otra de las razones de la elección de este valor es que las temperaturas más bajas producen una débil volatilización de los compuestos aromáticos propios de estos aceites, y las temperaturas más altas provocan la formación de compuestos volátiles propios de los aceites calentados.

Horario del ensayo.

Para la cata de aceites, las horas de trabajo óptimas son las de la mañana. Está demostrado que durante el día existen periodos de óptima percepción para el sabor y el olor.

Un periodo de incremento de la sensibilidad olfato-gustativa precede a las comidas, que van seguidas de una disminución de esta sensibilidad. Sin embargo, este criterio no debe ser llevado al extremo, hasta el punto

de que el hambre pueda distraer a los catadores, haciendo descender en ellos su capacidad de discriminación.

8.3. CATADORES: NORMAS GENERALES DE COMPORTAMIENTO.

Las personas que intervengan como catadores en los ensayos organolépticos de aceites de oliva deberán ser seleccionadas y entrenadas de acuerdo con su habilidad para distinguir entre muestras similares; se ha de tener en cuenta que la precisión del catador mejora con el entrenamiento (ver apartado correspondiente).

Para cada prueba se exige un número de 8 a 12 catadores. No obstante, es conveniente disponer de algunos más en reserva para cubrir posibles ausencias.

Las siguientes recomendaciones se refieren al comportamiento de los catadores durante su trabajo.

Al recibir la convocatoria del jefe del panel para intervenir en un ensayo organoléptico, el catador deberá estar en condiciones de realizarlo a la hora previamente señalada, ateniéndose a las siguientes normas:

Se abstendrá de fumar al menos 30 minutos antes de la hora fijada.

No utilizará ningún perfume, cosmético o jabón cuyo olor persista en el momento del ensayo. Para el lavado de las manos utilizará un jabón no perfumado, procediendo a enjuagarse las manos y a secárselas tantas veces como sean necesarias para eliminar cualquier olor.

No deberá haber tomado ningún alimento al menos una hora antes de realizar la cata.

Si se encontrase en condiciones de inferioridad fisiológica, particularmente si tiene afectado el olfato o el gusto, o bajo algún efecto psicológico que le impida concentrarse en su trabajo, deberá comunicarlo al jefe del panel al objeto de que lo aparte del trabajo, o bien para que tome las decisiones oportunas, teniendo en cuenta su posible desviación de los valores medios del resto de los miembros del panel.

El catador, una vez cumplidas las normas precedentes, procederá a ocupar su lugar en la cabina que le corresponda, con el mayor orden y silencio posibles.

Leerá detenidamente las instrucciones que figuran en la hoja de perfil y no comenzará el examen de la muestra hasta estar totalmente penetrado con el trabajo que debe realizar. En caso de duda, debe consultar

en privado con el jefe del panel las dificultades encontradas.

El catador procederá a tomar la copa, manteniéndola cubierta con su vidrio de reloj, la inclinará ligeramente, y en esta posición le dará un giro total a fin de mojar lo más posible la superficie interior. Hecha esta operación, separará el vidrio de reloj y procederá a oler la muestra, haciendo inspiraciones lentas y profundas, para evaluar el aceite que debe juzgar. El periodo de olfacción no debe sobrepasar 30 segundos. Si en este periodo no se ha llegado a ninguna conclusión, deberá tomarse un pequeño descanso, antes de un nuevo intento.

Una vez realizado el ensayo olfativo, se procederá a enjuiciar el flavor (sensación conjunta olfato-gustativa-táctil). Para ello se tomará un pequeño sorbo de aceite, de unos 3 ml aproximadamente. Es muy importante distribuir el aceite por toda la cavidad bucal, desde la parte anterior de la boca y la lengua, pasando por los laterales y la parte posterior, hasta los pilares del paladar y la garganta; ya que, como se sabe, la percepción de los cuatro sabores fundamentales (dulce, salado, ácido y amargo) se hace con distinta intensidad según las zonas de la lengua, el paladar y la garganta.

Deberá insistirse en la necesidad de que el aceite se extienda en cantidad suficiente y muy lentamente por la parte posterior de la lengua hacia los pilares del paladar y la garganta, concentrando la atención en el orden de aparición de los estímulos amargo y picante; si no se procede así, en algunos aceites, ambos estímulos pueden pasar inadvertidos o el amargo quedar oculto por el picante.

Aspiraciones cortas y sucesivas, introduciendo aire por la boca, permiten, además de extender la muestra ampliamente por la cavidad bucal, percibir por vía retronasal los compuestos volátiles aromáticos.

La sensación táctil del picante deberá tomarse en consideración.

Se recomienda que la valoración organoléptica de un aceite de oliva virgen se efectúe sobre UNA SOLA MUESTRA por sesión, con un máximo de 3 sesiones al día, para evitar el efecto de contraste que podría producir la degustación inmediata de otras muestras.

Puesto que las catas sucesivas son afectadas por la fatiga, o pérdida de sensibilidad, causadas por las precedentes, se impone utilizar un producto capaz de eliminar de la boca los restos de aceite de la cata anterior.

Se recomienda el uso de un pequeño trozo de manzana, de unos 15 gr., que, después de masticado, puede ser vertido al escupidor, procediendo seguidamente a enjuagarse con un poco de agua a la temperatura ambiente. Entre la cata finalizada y la siguiente deben transcurrir al menos 15 minutos.

9. GUÍA PARA LA SELECCIÓN, EL ENTRENAMIENTO Y EL CONTROL DE LOS CATADORES CUALIFICADOS DE ACEITE DE OLIVA VIRGEN. NORMA COI/T.20/DOC. N° 14.

La presente Norma tiene como objetivo proporcionar al responsable del panel las normas esenciales que hay que seguir para la selección, el entrenamiento y el control de los catadores cualificados miembros de su panel.

9.1. PRESELECCIÓN DE LOS CANDIDATOS.

Esta etapa deberá realizarla el organizador del panel mediante entrevistas personales y tiene por objeto conocer la personalidad de los candidatos y las características que les rodean. Las exigencias previas que deberán reunir los candidatos respecto a las condiciones fisiológicas y psicológicas no son muy rigurosas, ya que, en principio, cualquier persona normal puede desarrollar esta actividad. La importancia de la edad, sexo, determinados hábitos (fumar), etc., se considera secundaria frente a otros aspectos, tales como la salud, el interés personal y disponer de tiempo para este trabajo.

Durante la entrevista, el organizador del ensayo deberá explicar al candidato las características de la función que va a realizar e informarle del tiempo aproximado que le va a ocupar. A continuación, ha de recabar datos que le permitan valorar el grado de interés y motivación del candidato, así como su disponibilidad real de tiempo.

Con esta información el organizador realizará la preselección, rechazando a los candidatos con poco interés por este tipo de trabajo, poco tiempo disponible, o incapaces para concretar sus ideas.

9.2. SELECCIÓN DE CANDIDATOS

9.2.1. DETERMINACIÓN DEL UMBRAL MEDIO DEL GRUPO DE CANDIDATOS PARA ATRIBUTOS CARACTERÍSTICOS.

Se eligen cuidadosamente cuatro aceites, de tal forma que cada uno sea considerado como representante típico de los atributos: atrojado, avinado, rancio y amargo, con una intensidad tan marcada y clara como sea posible.

El jefe del panel preparará una serie de muestras de cada uno de los aceites con concentraciones decrecientes por diluciones sucesivas 1:2 en

un soporte (aceite refinado o parafina). La serie finalizará cuando entre dos muestras sucesivas de la misma no encuentre diferencia con el soporte y elegirá de la serie preparada las siete muestras anteriores a esas dos. Se recomienda preparar suficiente cantidad de muestras (en función del número de candidatos).

Para establecer el umbral medio del grupo, se realizarán pruebas de comparación pareada hasta un total de 8 parejas de muestras por candidato (las 7 elegidas y un blanco, cada una frente a un blanco) presentadas al azar en catas sucesivas e independientes y se les preguntará en cada pareja si las muestras son iguales o distintas.

Una vez finalizada la prueba, el jefe del panel anotará las contestaciones correctas para cada concentración del conjunto de candidatos y las expresará en porcentajes. Representará en abscisas las concentraciones ensayadas y en ordenadas los porcentajes de contestaciones correctas y determinará el umbral de detección como la concentración que corresponda (interpolando en la gráfica) con el 75% de respuestas correctas.

Esta concentración "umbral", que puede ser distinta para cada aceite de partida, dependiendo de la intensidad del atributo en dicho aceite, deberá ser similar para los distintos grupos de candidatos de los distintos paneles; no está unida a ninguna costumbre, hábito o preferencia; por consiguiente, es un punto de referencia común a cualquier grupo humano normal y puede servir para homogeneizar los distintos paneles a partir de su sensibilidad olfato-gustativa.

Si se procede de igual forma para los tres atributos restantes, se obtendrán, a partir de los umbrales respectivos calculados como antes se indicó, escalas que para todos los laboratorios tendrán intensidades aromáticas similares respecto a cada estímulo, aunque se haya partido de aceites de oliva cuyos defectos son perceptibles con distinta intensidad.

9.2.2 SELECCIÓN DE CATADORES POR EL MÉTODO DE "CLASIFICACIÓN DE INTENSIDAD.

La selección deberá realizarse partiendo de un número de candidatos dos o tres veces superior al necesario para formar el grupo de catadores, con objeto de poder elegir a los más sensibles y de mayor capacidad discriminativa.

A partir de la concentración "umbral" del grupo obtenida, el jefe de panel prepara una serie de 12 muestras con intensidades diferentes y que se presentan al catador ordenadas de forma que la concentración umbral corresponda al número 10; las concentraciones 11 y 12 serán más dilui-

das y por tanto, muy difíciles de detectar en ellas la presencia del aceite con el atributo elegido.

El Jefe de panel irá separando sucesivamente una copa de esta serie que tendrá que ser restituida por el candidato en el lugar adecuado después de olerla y compararla con las restantes copas teniendo en cuenta que si la restituye correctamente al lugar que le corresponde, su intensidad debe ser más fuerte que su inmediata de la derecha y más débil que la de la izquierda. Esta prueba se repetirá con otras tres copas del mismo estímulo.

El ensayo se repetirá para los cuatro estímulos: atrojado, avinado, rancio o amargo. Después de realizados los correspondientes cálculos estadísticos se puntúa a cada candidato en cada uno de los estímulos. La puntuación final del candidato permitirá seleccionarlo o no como catador en función de sus respuestas frente a los 4 estímulos.

9.3. ENTRENAMIENTO DE LOS CATADORES.

El entrenamiento tiene como objetivos principales:

familiarizar a los catadores con las numerosas variantes olfato-gustativo-táctiles que ofrecen los aceites de oliva vírgenes.

familiarizar a los catadores con la metodología sensorial específica; incrementar la habilidad individual para reconocer y cuantificar los atributos sensoriales, etc ...

mejorar la sensibilidad y la memoria frente a los distintos atributos considerados, con el fin de conseguir juicios consistentes.

El periodo de entrenamiento suele consistir en una serie de sesiones, según las posibilidades del grupo y del estudio, en las que después de analizar individualmente los aceites, los catadores discuten conjuntamente con el responsable del panel las dificultades encontradas y comentan los atributos y sus intensidades para unificar las respuestas.

El grado de entrenamiento conseguido después de un determinado número de sesiones se evalúa observando el incremento en el porcentaje de respuestas exactas, si se utilizan pruebas discriminatorias, o analizando las varianzas de los valores individuales medios del grupo cuando se trata de pruebas con ayuda de una escala.

La utilidad práctica de este periodo de entrenamiento se considera muy importante e imprescindible cuando se necesita disponer de datos sensoriales repetibles y reproducibles.

9.4. COMPROBACIÓN DE LOS CATADORES CON UNA MUESTRA DE REFERENCIA.

Uno de los sistemas más utilizados en la comprobación de catadores es introducir, de vez en cuando, para su análisis una o varias muestras de referencia (aceites claramente definidos y contrastados). El estudio de la varianza individual de las puntuaciones de cada catador a estas muestras control permite determinar, mediante el valor de F correspondiente, si los catadores mantienen su habilidad y su coherencia. Asimismo, el estudio de la varianza de las puntuaciones medias del grupo de catadores proporciona información de si el panel continúa o no funcionando bien.

10. PROCEDIMIENTO QUE DEBERÁ SEGUIRSE PARA LA VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA Y LA CLASIFICACIÓN DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN. NORMA COI/T.20/DOC. Nº 15.

10.1. UTILIZACIÓN DE LA HOJA DE PERFIL POR EL CATADOR.

La hoja de perfil que utilizará el catador constituye la Figura 7 del presente método.

INTENSIDAD	
PERCEPCIÓN DE LOS DEFECTOS:	
Atrojado/Borras	_____
Mho/húmedo/terroso	_____
Avinado-Avinagrado	_____
Ácido-Agrio	_____
Metálico	_____
Rancio	_____
Otros (especifique)	_____
PERCEPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS POSITIVOS:	
Frutado	_____
Amargo	_____ Verde <input type="checkbox"/> Maduro <input type="checkbox"/>
Picante	_____
<u>Nombre del catador</u>	
Código de la muestra:	
Fecha:	

Figura 7 : Ficha de cata del aceite de oliva virgen (Reglamento (CE) 640/2008 DE LA COMISIÓN de 4 de julio de 2008)

Cada catador que forme parte del panel deberá oler, y después probar⁸, el aceite sometido a examen contenido en la copa de cata, con el fin de analizar las percepciones olfativas, gustativas, táctiles y quinesísticas; a continuación deberá señalar en la hoja de perfil puesta a su disposición la intensidad a la que percibe cada uno de los atributos negativos y positivos.

En caso de que se percibiesen atributos negativos no enumerados, dichos tributos deberán anotarse en el apartado "otros", empleando el término o los términos que los describan con más precisión entre los definidos en el punto 4.3 del método.

10.2. UTILIZACIÓN DE LOS DATOS POR EL JEFE DE PANEL.

El responsable del panel deberá recoger las hojas de perfil cumplimentadas por cada uno de los catadores y deberá controlar las intensidades atribuidas; en caso de que se comprobase una anomalía, pedirá al catador que revise la hoja de perfil y, si es necesario, que repita la prueba.

En el programa informático correspondiente, se inscribirán los datos de cada catador para realizar el cálculo estadístico.

10.3. CLASIFICACIÓN DEL ACEITE.

El aceite de oliva se clasificará en la denominación:

- *Aceite de Oliva Virgen extra* cuando la mediana de los defectos sea igual a 0 y la mediana del frutado sea superior a 0;
- *Aceite de Oliva Virgen* cuando la mediana de los defectos sea superior a 0 e inferior o igual a 2,5 y la mediana del frutado sea superior a 0;
- *Aceite de oliva lampante* cuando la mediana de los defectos sea superior a 2.5.

Por mediana de los defectos se entiende la mediana del defecto percibido con la intensidad más fuerte. El valor del coeficiente de variación sólido para este defecto será inferior o igual a 20%.

Cuando la mediana del amargo y/o picante sea superior a 5,0, el jefe de panel lo señalará en el certificado de análisis del aceite.

⁸ El catador podrá abstenerse de probar cuando observe algún atributo negativo extremadamente intenso y anotará en la hoja de perfil esta circunstancia excepcional.

Al tratarse de análisis efectuados en el marco de controles de conformidad con la Norma o de comprobación, el jefe de panel deberá proceder a la valoración organoléptica del aceite por triplicado, con al menos una jornada de intervalo; la mediana de los atributos se calculará a partir del conjunto de los datos de las hojas de perfil de las tres pruebas.

11. METODO DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN EXTRA QUE OPTA A UNA DENOMINACIÓN DE ORIGEN. NORMA COI/T.20/DOC. Nº 22 (NOVIEMBRE 2005).

El objeto del presente método tiene como finalidad establecer los criterios necesarios para evaluar las características olfativas, gustativas, táctiles y quinestésicas del aceite de oliva virgen extra y desarrollar la metodología con vistas a la concesión de una denominación de origen.

El método es aplicable a la valoración de los atributos característicos del aceite de oliva virgen reconocidos por la estructura responsable de la Denominación de Origen y determinada por el panel de cata de dicha denominación. Este método se articula en dos fases

- Determinación del perfil sensorial. Cada Denominación de Origen deberá seleccionar un máximo de 10 descriptores característicos de los definidos en el presente método, estableciendo unos límites máximos y mínimos en la mediana de cada uno de ellos.
- Evaluación de la conformidad del perfil sensorial del aceite característico de Denominación de Origen. El perfil sensorial resultante del análisis estadístico debe coincidir con el establecido por la estructura responsable de la D.O.

11.1. LISTA DE DESCRIPTORES DE LOS ACEITES DE OLIVA VÍRGENES EXTRA CON POSIBLE DENOMINACIÓN DE ORIGEN.

11.1.1. SENSACIONES AROMÁTICAS OLFATIVAS DIRECTAS O RETRONASALES

ALCACHOFA: Sensación olfativa de la alcachofa.

ALMENDRA: Sensación olfativa que recuerda a la almendra fresca.

CAMOMILA: Sensación olfativa que recuerda a la flor de la camomila.

CITRICOS: Sensación olfativa que recuerda a los cítricos (limón, naranja, bergamota, mandarina y pomelo) .

EUCALIPTUS: Sensación olfativa típica de la hoja de eucaliptus .

FLORES: Sensación olfativa compleja que recuerda el olor de las flores en general; también denominado floral.

FRUTADO MADURO: Sensación olfativa típicas de los aceites obtenidos de aceitunas recogidas cuando han alcanzado su plena maduración.

FRUTADO VERDE: Sensación olfativa típicas de los aceites obtenidos de aceitunas recogidas antes o durante el envero.

FRUTAS DEL BOSQUE: Sensación olfativa típica de las frutas del bosque: moras, frambuesa, arándanos y grosellas.

FRUTAS EXÓTICAS: Sensación olfativa que recuerda a los olores propios de las frutas exóticas (piña, plátano, fruta de la pasión, mango, papaya, etc.).

HIERBA: Sensación olfativa típica de la hierba fresca recién cortada.

HIERBA AROMATICAS: Sensación olfativa que recuerda al las hierbas aromáticas.

HOJA DE HIGUERA: Sensación olfativa típica que recuerda a la hoja de higuera.

HOJA DE OLIVO: Sensación olfativa típica que recuerda el olor de la hoja de olivo.

MANZANA: Sensación olfativa que recuerda al olor a manzanas frescas.

NUEZ: Sensación olfativa típica de la pera fresca.

PIMIENTA VERDE: Sensación olfativa de los granos de pimienta verde.

PIMIENTO: Sensación olfativa que recuerda al pimiento rojo o verde fresco.

PIÑÓN: Sensación olfativa que recuerda al olor de piñón fresco.

TOMATE: Sensación olfativa típica de la hoja del tomate.

VAINILLA: Sensación olfativa típica de la vainilla seca natural, entera o molida, distinta de la sensación de la vainilla sintética.

VERDE: Sensación olfativa compleja que recuerda al olor característico de los frutos antes de madurar.

11.1.2 SENSACIONES GUSTATIVAS.

AMARGO: Sabor característico del aceite obtenido de aceitunas verdes o en envero ; define el sabor elemental asociado a soluciones acuosas de sustancias como la quinina o la cafeína.

DULCE: Sensación compleja gustativo-quinestésica típica del aceite obtenido con aceitunas que han alcanzado su plena maduración.

11.1.3-SENSACIONES RETRONASALES CUALITATIVAS.

PERSISTENCIA RETRONASAL: Duración de las sensaciones retronasales que permanecen tras haber expulsado de la cavidad bucal el sorbo de aceite de oliva.

11.1.4-SENSACIONES TÁCTILES O QUINESTÉSICAS.

FLUIDEZ: Característica quinestésicas del estado reológico del aceite, que pueden estimular los receptores mecánicos situados en la cavidad bucal durante la cata.

PICANTE: Sensación táctil de picor, característica de los aceites obtenidos al comienzo de la campaña, principalmente de aceitunas todavía verdes.

La mayor o menor contribución de cada parámetro a la calidad/apetosidad del aceite de oliva virgen tal como la percibe el consumidor se obtiene mediante la suma de las funciones lineales de cada parámetro dentro de los límites fijados anteriormente, multiplicada por los siguientes factores de ponderación:

Evaluación sensorial	0,5
Acidez libre	0,25
Absorbancia a 270 nm	0,125
Índice de peróxidos	0,125

El índice global de calidad (I.G.C.) se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$$\text{I.G.C.} = 2'55 + 0'91 \times \text{E.S.} - 0'78 \times \text{Ac.} - 7'35 \times K_{270} - 0'066 \times \text{I.P.}; \text{ Siendo:}$$

E.S. = Nota de la evaluación sensorial; Ac. = Acidez libre expresada en ácido oleico;

K_{270} = Absorbancia en el ultravioleta a 270 nm; I.P. = Índice de peróxido

BIBLIOGRAFIA

Alba, J. "El orujo de la aceituna. Evolución, estado actual y perspectivas". *Agricultura*. 64. 84-86. (1995).

Alba, J.; Hidalgo, F.; Martínez, F.; Ruiz, M^a. A.; Moyano, M^a. "Impacto ecológico y ambiental originado por el nuevo proceso de elaboración de aceite de oliva. III. Forum Internacional del Aceite". *SIO '94*. Reus. (1994).

Alba, J.; Hidalgo, F.; Martínez, F.; Ruiz, M^a.A.; Moyano, M^a. *Procesos de elaboración: nuevas técnicas de extracción*. Expoliva '93. Dossier **Óleo**. 2. 40-59. (1993).

Alba, J.; Ruiz, A.; Izquierdo, J. R.; Gutiérrez, F. *Aceite de Oliva Virgen. Análisis Sensorial*. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid 1997.102 pp.

Alba, J.; Ruiz, A.; Prieto González, C.; Gutiérrez, F. "Eficacia de la formulación enzimática "Rohament O" en la tecnología del aceite de oliva. Composición y valoración organoléptica de los aceites obtenidos". *Grasas y Aceites*. 38. 5. 271-277. (1987).

Alba, J.; Ruiz, M^a.A.; Hidalgo, F. "Control de elaboración y características analíticas de los productos obtenidos en una línea continua ecológica". *Dossier Óleo*. 2º trim. 43-48. Madrid. (1992).

Aparicio, R. ; Harwood, J. *Manual del Aceite de Oliva*. AMV Ediciones y Mundi-Prensa. Madrid. 2003. 614 pp.

Barranco, D. y Rallo, L., (1984). *Las Variedades del Olivo cultivadas en Andalucía*. Coedición: Junta de Andalucía. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y Alimentarios. Madrid. 387 pp.

Barranco, D. "La Elección Varietal en España. Ed: Consejo Oleícola Internacional". *Olivae* 59. 54-58 pp. (1995).

Beltrán, G.; Jiménez, A.; Uceda, M. "Efecto del régimen hídrico del cultivo sobre la fracción fenólica del aceite de oliva, variedad 'Arbequina'". *1.er Simposium de l'olivera Arbequina a Catalunya. Les Borges Blanques.* (1995).

Burón, I.; García, R. *La calidad del aceite de oliva.* Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. (1979).

Carpio, A. y Jiménez, B. *Características Organolépticas y Análisis Sensorial del Aceite de Oliva.* Apuntes 10/93. Junta de Andalucía. Conserjería de Agricultura y Pesca. Sevilla. 74 pp. (1993).

Civantos, L.; Contreras, R.; Grana, R. M^a. *Obtención de Aceite de Oliva Virgen.* Ed. Agrícola Española S.A. Madrid 316 pp. (1999).

Civantos, M. y Humanes, J. *Producción de Aceites de Oliva de Calidad. Apuntes para cursos 21/92.* Junta de Andalucía. Conserjería de Agricultura y Pesca. Sevilla 101 pp. (1992).

Consejo Oleícola Internacional. *El olivo, el aceite, la aceituna.* 130 pp. (1998).

Consejo Oleícola Internacional. *Norma Comercial Aplicable al Aceite de Oliva y al Aceite de Orujo.* 17 pp. (1998).

Consejo Oleícola Internacional. *Análisis Sensorial: Vocabulario general básico* COI / t.20/ Doc. nº 4. 18 de Junio de 1987.

Consejo Oleícola Internacional. *La copa para la degustación de aceites.* COI/ t.20 / Doc. nº 5. 18 de Junio de 1987.

Consejo Oleícola Internacional. *Guía para la instalación de una sala de cata.* COI / t .20 / Doc nº 6 . 18 Junio de 1987.

Consejo Oleícola Internacional. *Metodología general para la valoración organoléptica del aceite de oliva virgen.* COI / t .20 / Doc. nº 13 / Rev.1. de 20 de noviembre 1996

Consejo Oleícola Internacional. *Guía para la selección, el entrenamiento y el control de los catadores cualificados de aceite de oliva virgen.* COI / t .20 / Doc. nº 14 / Rev.1 de 20 de noviembre 1996

Consejo Oleícola Internacional. *Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen.* COI /t.20/ Doc. nº 15 /Rev.1. 20 de Noviembre de 1996.

Consejo Oleícola Internacional. *Método de valoración organoléptica del Aceite de Oliva Virgen extra que opta a una Denominación de Origen.* COI / t.20 / Doc. nº 22 de Noviembre 2005.

García, J. M.; Mancha, M. "Evolución de la biosíntesis de lípidos durante la maduración de las variedades de aceituna 'Picual' y 'Gordal'". *Grasas y Aceites* 43, 277-280 (1992).

Garrido, J.; Gandul, B.; Gallardo, L.; Mínguez, M.J. "Pigmentos clorofílicos y carotenoides responsables del color del aceite de oliva virgen". *Grasas y Aceites*. 41. 2. 404-409. (1990).

Hermoso, M.; González, J.; Uceda, M.; García-Ortiz, A.; Morales, J.; Frías, L.; Fernández, A. *Elaboración de aceite de oliva de calidad. Obtención por el sistema de dos fases*. Informaciones técnicas 61/98. Dirección General de Investigación y Formación Agroalimentaria y Pesquera. Junta de Andalucía. Sevilla. 83 pp. (1996)

Hermoso, M.; Uceda, M.; García-Ortiz, A.; Morales, J.; Frías, L.; Fernández, A. *Elaboración de aceite de oliva de calidad*. Apuntes 5/91. Dirección General de Investigación y Formación Agroalimentaria y Pesquera. Junta de Andalucía. Sevilla. 173 pp. (1991).

Jiménez, B.; García, B.E.; Rodríguez S.; Valladares J.; López F.; Morales F.; y Cordoliva S.C.A. "Calidad del Aceite de Oliva". *Agricultura*. 795. 828-830 pp. (1998).

Jiménez, B.; García, B.E.; *Informe sobre el proyecto de concertación para la "Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva"*. CIFA de Cabra.

Kiritsakis, A.K. *El Aceite de Oliva*. A. Madrid Vicente, Ediciones. 304 pp (1992)

Lucio Junio Moderato Columela. *Los doce libros de Agricultura*. Reimpreso por Vicente Tinajero. Madrid 1879.

Olías Jiménez, J.M.; Gutiérrez Rosales, F.; Dobarganes García, M.C. "Componentes volátiles en el aroma del aceite de oliva. Su evolución e influencia en el aroma durante el proceso de maduración de los frutos de las variedades Picual y Hojiblanca". *Grasas y Aceites*, 31, 8, 391-402 (1980).

Reglamento (CE) Nº 1989/2003 DE LA COMISIÓN de 6 de Noviembre de 2003, que modifica el Reglamento (CE) nº 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*.

Reglamento (CE) Nº 1638/98 del Consejo de 20 de Junio de 1998, que modifica el Reglamento nº 136/66/CEE por el que *se establece la organización común de mercados en el sector de las materias grasas*.

Salas, J; Pastor, M; Castro, J; Vega, V. "Influencia del riego sobre la composición y características organolépticas del aceite de oliva". *Grasas y Aceites*, 48 (2), 74-75 (1997).

Uceda, M.; Hermoso, M.; Frías, L. "Factores que influyen en la calidad del aceite de oliva". *Simposium Científico-Técnico. Expoliva-89*. Jaén. (1994).

Uceda, M. y Hermoso, M. *El Cultivo del Olivo*. Editores científicos: Barranco, D.; Fernández-Escobar, R.; Rallo, L. Junta de Andalucía-Consejería de Agricultura y Pesca & Ed. Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona, México. 701 pp. (1999).

Vázquez Roncero, R.; Maestro Durán, E.; Graciani Constante, E."Cambios en los polifenoles de la aceituna durante la maduración". *Grasas y Aceites*. 22. 5. 366-370. (1971).

Zafra, A.; Camacho, J.M.; Jiménez, B.; Izquierdo, J.R.; Trujillo, M^a I; *Valorización cultural de variedades locales de olivo en la comarca de BAENA*. Proyecto envero. Cofradía de amigos de olivo de Baena. Baena 2004.24 pp.

Fotos:

Antonio Zafra Romero.








Bases de Datos fotográfica:

Programa de Mejora de la Calidad de la Producción del Aceite de Oliva.

Agradecimientos por la colaboración

en el apoyo informático y la revisión de textos a:

Juan Cano Rodríguez, Julián Pérez García y Esther Cortés Bueno

- AGRICULTURA 
- GANADERÍA 
- PESCA Y ACUICULTURA 
- POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA 
- FORMACIÓN AGRARIA 
- CONGRESOS Y JORNADAS 
- R.A.E.A. 

ISBN 978-84-8474-271-5



9 788484 742715

P.V.P.: 5 €



