

# Calidad sensorial del aceite de oliva

*Alegría Carrasco Pancorbo, Rocío García VillaIba, Wissem Zarrouk y Alberto Fernández Gutiérrez*





# Calidad sensorial del aceite de oliva

*Alegria Carrasco Pancorbo, Rocío García Villalba, Wissem Zarrouk y Alberto Fernández Gutiérrez*

## Introducción

---

La caracterización de un alimento es un proceso largo y complejo que normalmente involucrará a varias disciplinas científicas. El análisis sensorial debería ser una de ellas y, concretamente, la obtención del perfil descriptivo o “huella sensorial” del producto debería representar una parte fundamental de esa caracterización. En general cualquier proceso sensorial descriptivo de un alimento debería seguir una serie de etapas que garanticen su objetividad y validez.

La calidad sensorial de un alimento indica su nivel de aceptación y apetencia y generalmente, se determina por un conjunto de características evaluadas a través de los órganos sensoriales. Así, el análisis sensorial se aprovecha de la capacidad de los sentidos para reaccionar ante estímulos químicos, físicos y fisicoquímicos. El sistema nervioso periférico permite la interconexión entre el entorno y el cerebro, que al estar dentro del cráneo obviamente no puede interactuar directamente con el mundo exterior.

Los cinco sentidos permiten evaluar las siguientes propiedades sensoriales (Figura 1):

- Apariencia, color y forma mediante la vista.
- Consistencia y características relacionadas (fluidez, viscosidad, dureza, fibrosidad, crujiente, flexibilidad) mediante el tacto y el oído.
- Aroma mediante el olfato
- Sabor mediante el gusto
- Flavor mediante una combinación del olfato, gusto y tacto.



En el caso particular del aceite de oliva, los atributos de calidad que se pueden detectar a través de órganos sensoriales no son tan numerosos como en otros alimentos, ya que ciertos atributos, como el tamaño, la forma y las sensaciones quinestéticas (duro, fibroso, flexible, etc), no son significativas en alimentos líquidos, y otros atributos, tales como la turbidez y la viscosidad se pueden fácilmente medir con los instrumentos adecuados. Por lo tanto, sólo el color, el olor, el gusto, las sensaciones como aceitoso y fluido, y las sensaciones de picante, astringente, etc., son importantes en la evaluación de la calidad sensorial de los aceites de oliva<sup>1</sup>.

A pesar del progreso que se ha hecho en las últimas décadas en el campo analítico y el esfuerzo realizado por numerosos grupos de investigación para identificar y cuantificar los compuestos químicos volátiles y no volátiles responsables del flavor y sus interrelaciones, hay ciertas cuestiones que no pueden resolverse completamente usando sólo el análisis instrumental. El análisis sensorial es, por tanto, un medio muy efectivo para evaluar diferencias cualitativas y cuantitativas en los estímulos sensoriales originados por los alimentos, y para determinar si estos son del agrado de los consumidores o su nivel de preferencia.

La evaluación sensorial de los aceites de oliva virgen se puede justificar por una de las siguientes 5 razones<sup>1</sup>:

1. establecer una calidad básica del producto que verifique la ausencia o presencia y la intensidad de los defectos sensoriales.
2. determinar la pertenencia de un aceite a una denominación de origen protegida (DOP).
3. poner de manifiesto modificaciones de los perfiles sensoriales en relación con la variedad, origen geográfico, tecnología y tiempo de vida del producto.

4. encontrar características sensoriales críticas en la preferencia de los consumidores.
5. evaluar, en términos sensoriales, las diferencias en preferencia entre los consumidores habituales y potenciales.

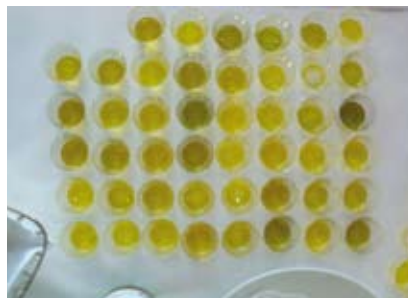
## Parámetros de calidad de los aceites de oliva

El color, el sabor y el aroma son los principales parámetros para la definición de la calidad del aceite de oliva. Los mencionados atributos pueden estar relacionados con la presencia de algunos de los compuestos que se hallan en el aceite. Veremos a continuación, un poco más en profundidad, cada uno de ellos.

### Color

Dentro de la evaluación sensorial, el color es un criterio básico, aunque su medida no es requerida por la CE en la determinación de las características del aceite de oliva. Recientes estudios muestran que no existe relación entre los parámetros recomendados por el Comité Oleícola Internacional (COI) (acidez, índice de peróxidos, coeficientes de extinción en el ultravioleta y la valoración organoléptica) y el color del aceite de oliva, lo que plantea la necesidad de la medida del color de los aceites, sobre todo en cuanto a preferencia del consumidor<sup>2</sup> para una completa caracterización y valoración del aceite.

Las características cromáticas del aceite de oliva pueden variar dependiendo del método empleado para la obtención del mismo, es decir, dependiendo del sistema de molienda y batido de la pasta de la aceituna. En general, podemos decir que el color de los aceites de oliva vírgenes se encuentra entre un amarillo no muy fuerte y un verde más o menos intenso, dependiendo del contenido en pigmentos (clorofilas y carotenoides) que se encuentran de manera natural en el fruto.



*Figura 2. Fotografía donde se muestran varios vasitos conteniendo aceites con diferente color (dependiendo del contenido en pigmentos).*

Las clorofilas dan al aceite su color amarillo-verdoso, mientras que los carotenos le confieren el color entre amarillo y rojo<sup>3</sup>. Es interesante resaltar, que los pigmentos también están involucrados en mecanismos de auto-oxidación y fotoxidación. El nivel de estos pigmentos está relacionado con factores genéticos, grado de maduración de las aceitunas y condiciones físicas durante la extracción del aceite.

Como hemos mencionado anteriormente, los métodos sensoriales desarrollados para la evaluación del aceite de oliva no requieren la determinación del color; éste se evalúa por medio de métodos instrumentales y se expresa como valores de absorción a longitudes de onda características o como la medida de tres parámetros: tono, pureza y luminosidad.

## Sabor

El gusto es la sensación percibida cuando las papilas gustativas son estimuladas por algunas sustancias solubles. Los cuatro sabores básicos característicos son dulce, salado, ácido y amargo.

Los fenoles complejos, también conocidos como secoiridoides (que se caracterizan por la presencia en su estructura del ácido elenólico o alguno de sus derivados), podrían, tal vez, ser las únicas sustancias responsables de las auténticas percepciones gustativas del aceite de oliva virgen. Dichos polifenoles contribuyen a las propiedades organolépticas de los aceites de oliva vírgenes y han sido descritos como “amargos” y “astringentes”<sup>4,5,6,7</sup>, así como responsables de características organolépticas en general<sup>8</sup>. Menos conocida es su faceta “picante” asociada a sensaciones que “quemán” al gusto<sup>4,9,10</sup>. A pesar de todo esto, la relación exacta e inequívoca entre las características sensoriales y los fenoles del aceite de oliva está aún por definir. Varios autores han asociado la característica negativa de flavor “atrojado” a la presencia de ácidos fenólicos en el aceite<sup>11</sup>, mientras que otros estudios no demostraban ninguna relación entre la sensación de “amargor” y el contenido en ácido fenólicos de un aceite<sup>12</sup>. Las relaciones existentes entre los derivados de los secoiridoides y el amargor han sido igualmente estudiadas; primero, el interés se focalizó en dos derivados de la oleuropeína y de la demetiloleuropeína<sup>13,14</sup>. Se estudió la reducción del amargor del aceite mediante un tratamiento térmico de las aceitunas, encontrando una buena correlación entre el amargor del aceite y el contenido de derivados secoiridoides del hidroxitirosol<sup>14</sup>. En posteriores estudios, se observó que existe relación entre las propiedades sensoriales de amargor y picante y el contenido en derivados del ligustrósido<sup>15</sup> y el contenido de la forma aldehídica de la oleuropeína aglicona<sup>16</sup>.

## Aroma

El aroma que emana un aceite de oliva virgen es realmente la suma de sensaciones percibidas cuando varios compuestos químicos alcanzan y estimulan los receptores del olor localizados en las neuronas del epitelio olfativo.

El mecanismo que permite a los humanos identificar la intensidad y clase de estímulos olorosos no se conoce todavía por completo. Lo que sí podemos afirmar es que los aromas son causados por compuestos de bajo peso molecular que alcanzan el epitelio olfativo y que se disuelven en la mucosidad que cubre las células olfativas sensibles creando enlaces con los receptores proteicos.

La intensidad del olor parece estar más relacionada con factores químicos (como la volatilidad y el carácter hidrofóbico) y la estructura estereoquímica de los compuestos, que con su concentración. Es importante considerar también que el instrumento de medida en este caso, es uno de los sentidos del ser humano, y se han observado notables diferencias de sensibilidad entre distintos sujetos con respecto a su habilidad olfativa. Parece que dichas diferencias tienen que ver con factores genéticos, culturales y medioambientales.

El delicado aroma del aceite de oliva tiene su origen en un gran número de compuestos: hidrocarburos alifáticos y aromáticos, alcoholes alifáticos y triterpénicos, aldehídos  $C_6$ , cetonas, ésteres, éteres y derivados furanos y tiofenos<sup>17,18</sup>. Los principales compuestos aromáticos del aceite de oliva son el hexanal, el trans-2-hexenal y el 1-hexanol.

Además, una serie de interacciones entre factores agronómicos y tecnológicos que marcan tanto la fase de desarrollo y de maduración del fruto como su transformación, afectan considerablemente a este atributo del aceite. Los aspectos más estudiados en relación a factores agronómicos incluyen la variedad de aceituna, el grado de maduración, las condiciones pedoclimáticas de producción, etc. Aunque la composición cuantitativa de los volátiles en el aceite de oliva está estrictamente relacionada con la actividad de varias enzimas endógenas de la aceituna, su concentración se ve bastante afectada por las condiciones de extracción empleadas durante la producción del aceite. La molienda del fruto y el batido son los puntos más críticos en el proceso de extracción mecánica del aceite<sup>19,20</sup>.



*Figura 3. Catadora evaluando el aroma que emana del aceite que está catando dentro de una serie de varios aceites.*

## Evaluación sensorial de los aceites de oliva virgen

En los aceites de oliva virgen extra, factores como la variedad, las técnicas de cultivo aplicadas, la maduración en el momento de la cosecha, las características agroclimáticas del medio y del año de producción, así como las posibles composiciones de varios aceites en el momento del envasado, hacen que la diversidad de características sensoriales de este producto sea enorme y, hasta cierto punto, parecida a la de los vinos de calidad, lo que va más allá del análisis que fija la norma.

Un Análisis Descriptivo Cuantitativo, conocido como Panel de cata<sup>21</sup>, es el mejor método para evaluar las características sensoriales del aceite de oliva virgen. Fue desarrollado por el Comité Oleícola Internacional (COI o IOOC: Internacional Olive Oil Council) durante varias reuniones de expertos de la cuenca mediterránea. La prueba del COI está basada en el uso de un vocabulario consensuado de atributos sensoriales, desarrollado específicamente para los aceites de oliva vírgenes, una técnica de cata uniforme y una estandarización de las instalaciones donde la prueba se lleva a cabo.

El panel de cata tiene como fin sustituir un juicio individual por el criterio medio de un grupo de catadores. Los paneles de cata son los encargados de clasificar los aceites de oliva vírgenes. Son los que deciden a través del análisis sensorial cuándo un aceite puede llevar la etiqueta de “virgen extra”. Delimitar la frontera entre el virgen extra y el virgen es un trabajo crítico. La cata no es una ciencia exacta, pero de su seriedad depende la confianza del mercado.



Figura 4. Esquema donde identificamos, en el caso de la cata del aceite de oliva, cuáles son el método, los instrumentos y el objetivo del análisis sensorial. Resaltamos en el mismo, algunas otras ideas básicas acerca del análisis sensorial mediante el panel de cata.



## Instrumento

La metodología, incluida en las regulaciones de la Unión Europea desde 1991, determina como instrumento de medida a un grupo de personas, de 8 a 12, seleccionados de una manera regulada y entrenado convenientemente para identificar y medir la intensidad de las diferentes sensaciones positivas y negativas percibidas por sus sentidos. A modo de resumen, la formación de un panel de catadores se realiza en cuatro etapas<sup>22</sup>:

1. Entrenamiento previo en el análisis de aceites y selección preliminar por aspectos psicológicos.
2. Determinación de los umbrales medios de sensibilidad del grupo de aspirantes para los defectos del aceite que determinan su categoría comercial.
3. Determinación del umbral de sensibilidad de cada catador, para dichos atributos, y eliminación de los catadores menos sensibles.
4. Determinación de la repetibilidad, reproducibilidad y fiabilidad de las evaluaciones y entrenamiento continuado del grupo para mantenerlas.

En la formación de un panel para la evaluación sensorial de los aceites de oliva vírgenes, las pruebas de identificación se usan para verificar la habilidad de cada candidato reconociendo y describiendo olores. El candidato tendrá que ser capaz de reconocer el sabor amargo, ciertos malos olores, como rancio, avinado-avinagrado, sensaciones de atrojado, etc. La determinación del umbral medio se realiza usando técnicas de dilución de aceites patrones con altas intensidades conocidas de los atributos atrojado, avinado, rancio y amargo. La concentración umbral media debería ser similar para los diferentes grupos de catadores. Se procede tal y como se describe a continuación: sobre la base de la concentración del umbral medio de detección, se prepara una serie de doce muestras por cada atributo, de tal forma que ese valor medio ocupe el décimo lugar en la escala. La selección se lleva a cabo preguntando a cada candidato por el orden de algunas de las muestras dentro de la serie. Tras ello, los métodos estadísticos (descritos en la Regulación CE) permitirán la selección de únicamente los candidatos capaces de discriminar para las intensidades del estímulo usado en la selección.



*Figura 5. Fotografía de un aspirante a ser parte de un panel oficial de cata durante su entrenamiento.*

En el entrenamiento de los panelistas, el mayor obstáculo es encontrar un conjunto de patrones de referencia capaces de definir cada una de las posibles características sensoriales del aceite de oliva. Desafortunadamente, sólo unos pocos patrones están disponibles. Anualmente, durante la temporada de recolección, los encargados de cada panel (que deben poseer un profundo conocimiento del aceite de oliva desde el punto de vista sensorial, químico y tecnológico) buscan aceites con algunos atributos dominantes que se puedan usar como patrones.

La elección de un grupo de personas permite promediar las diferencias que existen en los umbrales de algunos olores dependiendo de las personas, probablemente relacionadas con factores genéticos, culturales y ambientales, y así el resultado final representa a todos los consumidores.

Como en cualquier otro análisis, el conocimiento de la fiabilidad y precisión de nuestra herramienta de medida resulta fundamental para poder valorar la “calidad” de la información que obtengamos con ella. En el caso del análisis sensorial, esta herramienta será el panel de catadores. Normalmente, la fiabilidad de un panel de cata se aborda desde dos enfoques diferentes aunque complementarios: la repetibilidad individual y la concordancia entre catadores. En ambos casos se parte de la idea de que todos los individuos valoran las mismas muestras, por lo que las diferencias que se puedan producir serán atribuibles únicamente a lo “bueno o malo” que sea cada catador.



*Figura 6. Personas recibiendo entrenamiento para formar parte en el futuro de un panel de cata oficial.*

## Vocabulario

Para solucionar el problema derivado del hecho de que las percepciones varían de una persona a otra, estando esto relacionado con las propias experiencias de cada sujeto, y que por ello los conceptos son subjetivos, los catadores deben usar el mismo vocabulario. Una parte de este vocabulario es común a todos los alimentos, es el denominado “vocabulario general”. El “vocabulario específico” fue desarrollado por los expertos del COI para el análisis del aceite de oliva virgen. En el mencionado vocabulario general se incluyen términos como: aspecto, atributo, panel, percepción, sensibilidad, catador, respuesta, fatiga sensorial, estímulo, aroma, sabor, textura...

Por otra parte, el vocabulario específico recoge términos que a una persona no experta, lógicamente, les resultarían menos intuitivos.

Las sensaciones percibidas al consumir aceite de oliva virgen son debidas a la combinación de los estímulos producidos por los receptores olfativos y gustativos. Esa combinación de las sensaciones generadas por los sentidos del olfato y del gusto, se puede denominar “flavor”. Se entiende por flavor el conjunto de percepciones de estímulos olfato-gustativos táctiles y quinestésicos que permite a un sujeto identificar un alimento y establecer un criterio, a distintos niveles, de agrado o desagrado. La descripción del flavor, llevada a cabo mediante la disección de todas las posibles sensaciones percibidas, constituye el perfil sensorial de alimentos y bebidas.

Pasamos a mencionar a continuación algunos de los atributos -tanto positivos, como negativos o indeseados- más importantes del aceite de oliva, ya que en ciertas ocasiones, el perfil sensorial básico del aceite de oliva virgen se modifica notablemente debido a la presencia de defectos:

## Atributos positivos

### **FRUTADO O AFRUTADO:**

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 y/o retronasal. En general, el afrutamiento, la sensación evocadora de la aceituna convenientemente madura, se evalúa mediante la inhalación directa, mientras que el resto de sensaciones se perciben por vía retronasal, ya que su identificación es más precisa al tardar el estímulo más tiempo en desaparecer.

El atributo frutado se considera verde cuando las sensaciones olfativas recuerdan las de los frutos verdes, características del aceite procedente de frutos verdes. El atributo frutado se considera maduro cuando las sensaciones olfativas recuerdan las de los frutos maduros, características del aceite procedente de frutos verdes y maduros.

### **AMARGO:**

Sabor característico del aceite obtenido de aceitunas verdes o en envero. Se percibe en las papilas circunvaladas de la uve lingual.

### **PICANTE:**

Sensación táctil de picor, característica de los aceites obtenidos al comienzo de la campaña, principalmente de aceitunas todavía verdes. Puede ser percibido en toda la cavidad bucal, especialmente en la garganta.

## Atributos negativos

En general, los defectos o atributos negativos del aceite, pueden tener su procedencia en cuatro orígenes diversos: maduración del fruto, alteraciones biológicas, oxidación y contaminación. Definimos algunos de los más importantes a continuación:

**ATROJADO/BORRAS:**

Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas amontonadas o almacenadas en condiciones tales que han sufrido un avanzado grado de fermentación anaerobia o del aceite que ha permanecido en contacto con los lodos de decantación, que también han sufrido un proceso de fermentación anaerobia en trujales y depósitos.

**MOHO-HUMEDAD:**

Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas en las que se han desarrollado abundantes hongos y levaduras a causa de haber permanecido amontonadas con humedad varios días.

**AVINADO-AVINAGRADO:**

Flavor característico de algunos aceites que recuerda 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 intenso.

**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 térmicas inadecuadas.

**HENO-MADERA:**

Flavor característico de algunos aceites procedentes de aceitunas secas.

**BASTO:**

Sensación buco-táctil densa y pastosa producida por algunos aceites viejos.

**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, que ya han sufrido procesos fermentativos.

**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 del aceite obtenido de aceitunas recogidas con tierra, embarradas y no lavadas.

**GUSANO:**

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

**PEPINO:**

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

**MADERA HÚMEDA:**

Flavor característico de aceites que han sido extraídos de aceitunas que han sufrido un proceso de congelación en el árbol.

### Terminología opcional para el etiquetado

A petición expresa, el jefe de panel puede certificar que los aceites evaluados cumplen las definiciones e intervalos correspondientes a los adjetivos siguientes en función de la intensidad y de la percepción de los atributos:

- a. con respecto a cada uno de los atributos positivos mencionados anteriormente (frutado, según proceda calificado como verde o maduro, picante y amargo):
  1. el término “intenso” puede utilizarse cuando la mediana del atributo en cuestión sea superior a 6,
  2. el término “medio” puede utilizarse cuando la mediana del atributo en cuestión esté comprendida entre 3 y 6,
  3. el término “ligero” puede utilizarse cuando la mediana del atributo en cuestión sea inferior a 3,
  4. los atributos en cuestión pueden utilizarse sin referencia a los adjetivos mencionados en los puntos 1), 2) y 3) cuando la mediana del atributo de que se trate sea superior o igual a 3;
- b. el término “equilibrado” puede utilizarse en aquel aceite que no es desequilibrado. Se entiende por desequilibrio la sensación olfato-gustativa y táctil

- del aceite en que la mediana de los atributos amargo y/o picante es superior en dos puntos a la mediana del atributo frutado;
- c. la expresión “aceite dulce” puede utilizarse en un aceite en el cual la mediana del atributo amargo y la del picante sean inferiores o iguales a 2.



*Figura 7. Copa de tamaño, composición y color adecuados para realizar la cata del aceite de oliva correctamente.*

## Instalaciones

La cata de aceites se realiza en una sala que debe cumplir los requisitos descritos en la norma UNE 87-004-79, con el fin de evitar que las condiciones ambientales (olores, ruidos, temperatura, luz, grado de comodidad, etc.) interfieran en la respuesta de los catadores, los cuales deben realizar la cata en cabinas independientes, también descritas en la misma norma. Cada catador realiza la prueba en privado en una cabina, regulada en su tamaño y equipamiento. La selección de las condiciones ambientales sigue criterios centrados en la comodidad del catador. Han de controlarse el volumen y la temperatura de la muestra de aceite, la forma y las dimensiones de la copa para la prueba y el color del cristal<sup>21</sup>. Las muestras del aceite (15 ml cada una) se presentan al panelista en copas azules tapadas (diámetro, 70 mm; capacidad, 130 ml) (ver figura 7). La temperatura de cata del aceite de oliva es de  $28 \pm 2$  °C. La tapa, un vidrio de reloj, se quita de la copa caliente, y la muestra es olida y probada por el catador para evaluar su flavor. Es esta temperatura la que permite la volatilidad de los compuestos aromáticos en un líquido denso y graso.

Para el aceite de oliva se llevan a cabo los mismos pasos analíticos que en la cata de otros productos líquidos como, por ejemplo, el vino: se coloca cada muestra en un copa diferente, se tapa, se huele y se degusta. Entre cada cata de aceite, para quitar el gusto de la muestra anterior, se come un pedazo de manzana y se bebe un sorbo de agua. La presentación de las muestras se hace al azar para evitar el efecto memoria y su número es normalmente bajo para eliminar la fatiga.



## Forma de catar

La cata comprende tres fases:

- a. **Fase olfativa**, donde se identifican y cuantifican los aromas y su intensidad.

En este proceso acercamos la copa a nuestra nariz, abrimos la tapa y realizamos una inspiración profunda. La primera percepción es la intensidad del aroma que puede ir desde prácticamente imperceptible, hasta muy intenso. El objetivo del catador es asociar el aroma que percibe con algún elemento que nos recuerde y darle nombre, de forma que siempre que percibamos ese aroma lo identifiquemos con la misma nomenclatura.

- b. **Fase de boca**, en la que el catador analiza los atributos dulce (en la superficie de la lengua), amargo (al final de la misma), picante (en la garganta, tras tragar el aceite y respirar para oxigenarlo) y astringente (sensación residual en la superficie de la lengua).

Una vez el aceite ha sido juzgado a nivel sensorial de nuestra nariz, pasamos a identificar los sabores del aceite. Se introduce en la boca una cantidad aprox. de unos pocos gramos de aceite, el cual se mantiene durante 3 ó 4 segundos para calentarlo. Cerramos nuestra boca de forma que los dientes toquen en sus puntas y la parte frontal de nuestra lengua toque con la parte interior de los dientes superiores,

y situamos el aceite que tenemos en boca en esta posición frontal. A continuación se realizan 2 ó 3 aspiraciones de aire fresco de forma que el aceite emulsionado con la saliva y el aire, viene en contacto con las papilas gustativas y al mismo tiempo a través de vías internas aparecen de nuevo percepciones sensoriales propias del olfato. Aparecerán nuevas percepciones que principalmente localizaremos en la parte frontal de nuestra lengua con los gustos dulces; los gustos más intensos, amargos, picantes y frutados aparecerán en la parte posterior del paladar. Es importante distribuir el aceite por toda la boca. La percepción de los cuatro sabores fundamentales -dulce, salado, ácido y amargo-, así como de los sabores propios del producto, se hace con distinta intensidad según las zonas de la lengua y el paladar.



*Figura 9. Catador que, tras haber realizado la fase olfativa, se halla en la fase en boca, introduciendo en la boca una pequeña cantidad de aceite y realizando aspiraciones para formar aceite emulsionado.*

- c. Fase retronasal**, tras ingerir el aceite, éste se calienta a la temperatura corporal y desprende volátiles que, por vía retronasal, permiten identificar aromas secundarios y confirmar los percibidos en la primera fase olfativa.

A continuación se vacía nuestra boca de aceite y se espera aproximadamente unos 30 segundos con el fin de apreciar la posible aparición de algún retrogusto. A partir de ese momento se pasa a la limpieza de nuestra boca con el fin de continuar con la cata de otro aceite. Entre una valoración y otra hay que dejar pasar un tiempo (mínimo 15 minutos) y eliminar los restos de la anterior. La limpieza de nuestras constantes gustativas se puede realizar a través de agua o comiendo pequeñas cantidades de manzana. Se recomienda masticar un trozo de manzana y tirarla en un escupidor.

La reflexión final sobre el perfil anotado durante la cata, utilizando una hoja normalizada, permite al catador decidir sobre la coherencia y fiabilidad de sus anotaciones. Dado que los atributos aparecen en tiempos distintos de la cata y, en el caso concreto de las sensaciones de boca, a medida que el aceite incide en distintas zonas de la boca y garganta, el catador debe respetar un orden y unos tiempos suficientes, para evaluar su intensidad y evitar solapamientos que puedan implicar evaluaciones erróneas.



El catador ha de tener en cuenta que también tiene que valorar la consistencia física del aceite de oliva. En lo que respecta a consistencia, ésta podrá ser pastosa, suave, fluida o acuosa. Se consideran defectuosos los aceites que presentan una consistencia o una sensación táctil atípica con sus características habituales y/o procedencia.

Asimismo, el equilibrio existente entre los aromas y sabores tiene gran importancia; los aceites podrán ser calificados como *afrutados*, *equilibrados/armónicos*, y *desequilibrados/descompensados*.

### Hoja de perfil

La normas CE N° 1989/03, CE N° 796/2002, COI T20/Doc.n°5 Rev.1 de 1996, Reglamento (CE) N° 1234/2007, Reglamento (CE) N° 640/2008 fijan un modelo oficial de perfil, para realizar un análisis de clasificación comercial, común a todos los paneles oficiales del mundo. En la siguiente figura se recoge la hoja de valoración que un catador miembro de un papel oficial tendrá que cumplimentar. Puede observarse que en la parte superior aparecen los atributos negativos (defectos) teniendo que ser valorada la intensidad de percepción de los mismos en una escala no estructurada de 10 cm y en la parte inferior tres atributos positivos que caracterizan el sabor del aceite, afrutado, amargo y picante.

Es adecuado adoptar una escala que sea sencilla de usar por parte de personas expertas e inexpertas y permita cuantificar los diferentes estímulos y procesar los datos estadísticos. Los datos de intensidad, expresados en cm, proporcionados por los catadores se tratan después estadísticamente.

Una vez realizada la prueba por los catadores, y en función de la intensidad del defecto mayoritario, son clasificados los aceites de acuerdo con el valor de la mediana. Si la mediana de los defectos es igual a 0 y la del atributo frutado superior a 0, el aceite es clasificado como *EXTRA*; si la mediana de los defectos es superior a 0 e inferior o igual a 3.5 y la del atributo frutado superior a 0, es *VIRGEN*; y si la mediana de los defectos es superior a 3.5, o bien, la mediana de los defectos es inferior o igual a 3.5 y la del atributo frutado es igual a 0, será *LAMPANTE*.

Cuando la mediana de los atributos positivos distintos de frutado sea superior a 5.0, el jefe de panel consignará tal extremo en el certificado de análisis del aceite. El catador podrá abstenerse de catar un aceite cuando aprecie por vía olfativa directa algún atributo negativo sumamente intenso, circunstancia excepcional que deberá indicar en la ficha de cata.

### Ficha de cata del aceite de oliva virgen

**INTENSIDAD DE PERCEPCIÓN DE LOS DEFECTOS**

Atrojado / borras	_____ →
Mohoso – húmedo-terroso	_____ →
Avinado / avinagrado	_____ →
Ácido / agrio	_____ →
Metálico	_____ →
Rancio	_____ →
Otros (especifíquense)	_____ →

**INTENSIDAD DE LAS PERCEPCIONES DE ATRIBUTOS POSITIVOS**

Frutado	_____ →
	<input type="checkbox"/> Verde <input type="checkbox"/> Maduro
Amargo	_____ →
Picante	_____ →

**Nombre del catador:**

**Código de la muestra:**

**Fecha:**

**Observaciones:**

*Figura 10. Hoja de valoración que un catador miembro de un papel oficial tendrá que cumplimentar (Reg. CE N° 640/2008).*

Sin embargo, si el panel está entrenado para ello, es posible evaluar un mayor número de atributos positivos, especialmente útil en el caso de aceites de la categoría *Extra*, con ausencia total de defectos y donde las sensaciones son demasiado complejas para ser analizadas sólo a partir de tres atributos básicos. La aplicación de dichos perfiles ampliados permitiría definir las características de cada variedad, así como multitud de factores de calidad, como la maduración, el medio agrológico, el efecto de los procesos de recolección y de extracción.

## Análisis de resultados

El jefe de panel deberá recoger las fichas de cata cumplimentadas por cada uno de los catadores, controlar las intensidades asignadas a los diferentes atributos, y, si comprueba alguna anomalía, solicitar al catador que revise su ficha de cata y, en caso necesario, que repita la prueba.

El jefe de panel puede introducir los datos de cada catador en un programa informático conforme al método de cálculo estadístico de la mediana indicado en el apéndice B de Reg. CE N° 640/2008. La introducción de datos para cada muestra deberá realizarse mediante una matriz compuesta de nueve columnas correspondientes a los nueve atributos sensoriales y de  $n$  líneas correspondientes a los  $n$  miembros del panel de cata. Cuando al menos el 50 % del panel inscriba un atributo negativo en el apartado *Otros*, se calculará la mediana de ese defecto y el aceite se clasificará en consecuencia. El jefe de panel solo podrá certificar que el aceite evaluado cumple las condiciones mencionadas en lo que atañe a los términos verde y maduro cuando al menos el 50 % del panel haya señalado haber percibido el carácter verde o maduro del atributo frutado. En el caso de los análisis efectuados en el marco de controles de conformidad, se realizará un ensayo. En el caso de los contraanálisis, el jefe de panel deberá proceder a la realización del análisis por duplicado. En el caso de los análisis dirimentes, la valoración deberá ser realizada por triplicado. En estos casos, la mediana de los atributos se calculará a partir de la media de las medianas.

Desde el punto de vista de la clasificación comercial del aceite, las diferentes categorías se establecen según los siguientes límites expuestos en la tabla 1. En el caso de muestras de análisis contradictorios, las evaluaciones deben realizarse por triplicado en días diferentes.

Categoría	Mediana (Me) del defecto de mayor intensidad	Mediana del frutado
Virgen extra	0	> 0
Virgen	$0 < Me \leq 3.5$	> 0
Lampante	$Me > 3.5$	= 0
	$Me \leq 3.5$	

Tabla 1. Clasificación de aceites vírgenes según los resultados del análisis sensorial (Reglamento CE N° 640/2008)

## Otros tipos de análisis y ensayos

Existen multitud de ensayos y tipos de pruebas que pueden realizarse para establecer diferencias entre dos o más aceites, siendo todas ellas conocidas en el ámbito del análisis sensorial de alimentos<sup>23</sup>. En resumen se trata de las pruebas: triangular, pareada, duo-trío, A no A, dos de cinco y la de comparación múltiple con un patrón.

Sin embargo, el análisis que mayor información proporciona, a partir de perfiles descriptivos de atributos, es el análisis estadístico multifactorial, como el análisis de componentes principales, el canónico discriminante, el análisis de grupos, etc.

Algunas de las pruebas mencionadas están diseñadas para dar información sobre la aceptabilidad global de un producto o para determinar la preferencia de los cataadores o consumidores entre dos productos o muestras del mismo alimento (pruebas preferenciales). Otras pruebas se usan para evaluar cualitativa y cuantitativamente las diferencias sensoriales entre dos productos (pruebas pareadas, pruebas triangulares, pruebas dúo-trío, pruebas de ordenación), o para identificar, describir y cuantificar cada atributo sensorial percibido de la cata (pruebas descriptivas). Otras pruebas podrían ser usadas para determinar la agudeza sensorial de los individuos, y se usan normalmente para estudiar a los candidatos que desean ser cataadores.



Figura 11. Puesto de trabajo de un catador participante en un congreso de cata internacional. Se pueden observar vasitos con el aceite, manzanas, pan y vasos de agua, además de la hoja de puntuación a cumplimentar.

## Bibliografía

1. F. Angerosa. "Calidad sensorial de los aceites de oliva" en R. Aparicio, J. Hardwood. "Manual del aceite de oliva". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. (2003) Pp 345-380.
2. M. M. Pérez, A. Yebra, R. Huertas, M. Melgosa, H. García-Toledo, F. Carrillo. "El color en relación con las propiedades químicas y organolépticas del aceite de oliva virgen". *Actas Expoliva-2003*.
3. M. I. Mínguez-Mosquera, J. Garrido. "Color-pigment correlation in virgin olive oil". *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 68 (1991) 332-336.
4. M. Tsimidou. "Polyphenols and quality of virgin olive oil in retrospect". *Ital. J. Food Sci.* 10 (1998) 99-116.
5. F. Gutiérrez-Rosales, S. Perdiguero, R. Gutiérrez, J.M. Olías. "Evaluation of the bitter taste in virgin olive oil". *J. Am. Oil Chem. Soc.* 69 (1992) 394-395.
6. G. F. Montedoro, M. Baldioli, M. Servili. "I composti fenolici dell'olio di oliva e la loro importanza sensoriale, nutrizionale e merceologica". *Giornale Ital. Nutriz. Clin. Prev.* 1 (1992) 19-32.
7. F. Gutiérrez-Rosales, J. J. Ríos, M. L. Gómez-Rey, *J. Agric. Food Chem.* 51 (2003) 6021-6025.
8. D. Ryan, K. Robards. "Phenolic compounds in olives". *Analyst* 123 (1998) 31R-44R.
9. M. Servili, G. Montedoro. "Contribution of phenolic compounds to virgin olive oil quality". *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 104 (2002) 602-613.
10. P. Andrewes, J. L. H. C. Busch, T. de Joode, A. Groenewegen, H. Alexandre. "Sensory properties of virgin olive oil polyphenols: Identification of deacetoxy-ligstroside aglycon as a key contributor to pungency". *J. Agric. Food Chem.* 51 (2003) 1415-1420.
11. E. Graciani-Costante, A. Vázquez-Roncero. "Cromatografía líquida de alta eficacia (hplc). iii. Aplicación a diversos tipos de aceites vírgenes". *Grasas Aceites* 32 (1981) 365-371.
12. N. Uccella. A. H. Spanier, F. Shahidi, T. H. Parliment, C. J. Mussinan, C. T. Ho, E. Tratas Conti, (Eds.), "Food Flavours and Chemistry: Advances of the New Millenium". The Royal Society of Chemistry Publishers, Cambridge, UK, Pp 253 (2001).
13. A. K. Kiritsakis. "Flavor components of olive oil - A review". *J. Am. Oil Chem. Soc.* 75 (1998) 673-681.
14. J. M. García, K. Yousfi, R. Mateos, M. Olmo, A. Cert. "Reduction of oil bitterness by heating of olive (*Olea europaea*) fruits". *J. Agric. Food. Chem.* 49 (2001) 4231-4235.
15. M. J. Tovar, M. J. Motilva, M. P. Romero. "Changes in the phenolic composition of virgin olive oil from young trees (*Olea europaea* L. cv. Arbequina) grown under linear irrigation strategies". *J. Agric. Food. Chem.* 49 (2001) 5502-5508.

16. R. Mateos, A. Cert, M. C. Pérez-Camino, J. M. García. "Evaluation of virgin olive oil bitterness by quantification of secoiridoid derivatives". *J. Am. Oil Chem. Soc.* 81 (2004) 71-75.
17. R. Aparicio, M. T. Morales, M. V. Alonso. "Relationship between volatile compounds and sensory attributes of olive oils by sensory wheel". *J. Am. Oil Chem. Soc.* 73, 1996, 1253-1264.
18. A. K. Kiritsakis. "Química del aroma del aceite de oliva". *Olivae* 45 (1993) 28-33 (Ejemplar dedicado a: Especial Toronto: Congreso de la American Oil Chemist's Society (AOCS) 1992).
19. F. Angerosa, L. Di Giacinto, N. D'Alessandro. "Relationship between aroma components and malaxation time of olive paste". *J. High Resol. Chromatogr.* 20 (1997) 507-510.
20. G. Montedoro, M. Servili. "I parametri di qualità dell'olio di oliva e i fattori agronomici e tecnologici che li condizionano". *Riv. Ital. Sostanze Grasse* 69 (1992) 563-573.
21. Reglamento (CEE) n° 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, modificado según el método COI/T20 del Reg. CE 796/02 y los sucesivos Reg. (CE) N° 1989/03, Reg. (CE) N° 1234/2007 y Reg. (CE) N° 640/2008.
22. L. Guerrero. "Selección de catadores, por qué y cómo". *MERCACEI* 25, 1996, 11-13.
23. J. Alba, J. R. Izquierdo, F. Gutiérrez. "Aceite de oliva virgen. Análisis sensorial". Editorial Agrícola Española, S.A., Madrid, 1997.