

# INVESTIGACIÓN

## Análisis sensorial de aceituna de mesa: I. Configuración de un grupo de cata y obtención de escalas normalizadas

Por M.<sup>a</sup> Montserrat González\*, Teresa Navarro, Gemma Gómez, Rosa Ana Pérez y Cristina de Lorenzo

Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).  
Finca El Encín, Apdo. 127, A-2, Km. 38.200  
28800 Alcalá de Henares (Madrid)  
\* Mail de contacto: gonzalez.lorente@madrid.org

### RESUMEN

**Análisis sensorial de aceituna de mesa: I. Configuración de un grupo de cata y obtención de escalas normalizadas.**

Se ha desarrollado una metodología novedosa en el análisis sensorial de aceituna de mesa. Se detalla la elaboración de escalas para la determinación del color de la salmuera y el fruto –distribuidas en viales que permiten su presencia *in situ* en todas las sesiones de cata– y escalas para la cuantificación de los descriptores dureza, acidez, salado y amargo (intervalos con alimentos patrón representativos del grado de intensidad del atributo medido). El proceso ha sido llevado a cabo por un panel de cata que, conjuntamente y tras meses de entrenamiento, actúa como un instrumento analítico de medida. Además de los parámetros citados, se han establecido criterios para la determinación de la intensidad y persistencia aromática –nasal y retranasal– con identificación individual de aromas. Así, se ha desarrollado una hoja de cata dividida en cuatro apartados: evaluación visual, olfativa, gustativa y global.

**PALABRAS-CLAVE:** Aceituna de mesa – Descriptor – Entrenamiento panel – Escala sensorial.

### SUMMARY

**Sensory assessment of table olive: I. Set up of a panel test and use of standardised scales.**

A new methodology has been developed for the sensory assessment of table olives. The scales used to determine the color of the brine and the fruit are studied (they are prepared in vials, allowing their presence *in situ* in every panel session). Moreover, scales to quantify the parameters of firmness, acidity, saltiness and bitterness are described. In this case, the scales are prepared using different food representatives of the intensity grade of each attribute. The study has been developed by a panel test that, after months of training, acts as an analytical instrument. In addition to the parameters specified above, criteria to determine the aromatic intensity and persistence (nasal and retranasal) of table olives were established, as well as the identification of individual aroma. Taking these points into account, a panel sheet divided into four sections has been developed: visual, scent, taste and general evaluation.

**KEY-WORDS:** Descriptor – Panel training – Scale – Sensory assessment – Table olive.

### 1. INTRODUCCIÓN

La calidad de un alimento como la aceituna de mesa viene definida por la seguridad de uso (aspectos higiénico-sanitarios), la composición nutricional y su percepción organoléptica (Marsilio, 2002). Este tercer factor cualitativo requiere de una evaluación sensorial descriptiva que identifique y cuantifique, en orden de aparición, todas las propiedades organolépticas diferenciables y diferenciadoras del alimento. Un jurado de expertos constituye un instrumento de medida que permite discernir diferencias sutiles, enumerar descriptores y cuantificarlos mediante escalas de intensidad.

Los descriptores sensoriales de la aceituna de mesa pueden ordenarse de forma lógica a través de su percepción sensorial: i) Entre las características visuales destacan la forma, el tamaño, el brillo, la presencia o ausencia de imperfecciones, la limpieza y el color. Del color de la aceituna y de su salmuera de aliño puede deducirse el estado de maduración y conservación del fruto e incluso su clasificación comercial (Garrido Fernández *et al.*, 1997; Marsilio, 2002). El aspecto exterior del producto es un factor primordial desde el punto de vista comercial y marca claramente las preferencias del consumidor; ii) los estímulos olorosos –compuestos químicos de peso molecular limitado (inferior a 300) y polaridad intermedia (MacLeod y Sauvage, 1986)– pueden ser percibidos por vía nasal o retronal. La percepción aromática afecta a la valoración del producto en “situaciones a domicilio” debiendo ser indicativa de las preparaciones comerciales adquiridas (tipificación del producto). Asimismo, la percepción olfativa permite identificar defectos aromáticos que comprometen la calidad comercial del alimento y que pueden obedecer a fermentaciones anómalas (Marsilio *et al.*, 1987); iii) el gusto es un sentido químico ligado a la existen-

cia de receptores especializados en la cavidad bucofaríngea, estimulados por moléculas o iones en disolución (Guerrier y Uziel, 1983). No existe una sensibilidad específica para los cuatro sabores básicos pero sí regiones específicas de la lengua donde se aprecian cada uno de ellos. El proceso de *gustado* permite, asimismo, apreciar sensaciones de retrogusto: astringencia, grasa, picor o sensación jabonosa; iv) por último, el tacto permite discernir el tamaño, la dureza de cutícula y pulpa, los defectos de textura –granulosidad, bolsas, vejigas– o la relación pulpa/hueso.

Un panel de cata entrenado debe describir la presencia e intensidad de estos atributos de acuerdo a una serie de parámetros objetivos. No obstante, el criterio individual del catador se encuentra innegablemente influido por la aportación de estos atributos a su satisfacción personal. Existen, asimismo, otros condicionantes que no conviene perder de vista: la memoria histórica del catador, su experiencia personal con el producto o su posición ante la innovación industrial. Por todo ello, resulta de interés la apreciación global del producto como única aportación hedónica de un estudio analítico preciso.

Por tanto, el objetivo fundamental de este trabajo atiende al desarrollo de escalas conceptuadas para la determinación de descriptores en aceituna de mesa, el entrenamiento general y específico de un panel de catadores y la definición de una hoja de cata.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Como material experimental, en el proceso de selección y entrenamiento de los catadores, se estudiaron diferentes tipos de aceitunas comerciales:

- Aceitunas a ensayo: verdes aderezadas en salmuera, verdes al natural, de color cambiante aderezadas con salmuera, de color cambiante al natural conservadas en salmuera, negras en salmuera, negras al natural, negras en sal seca, aceitunas verdes partidas, aceitunas seccionadas rajadas y frutos rellenos. Las aceitunas, bañadas en aliño, fueron suministradas en tarros de cristal de 4,5 cm de altura y 6,0 cm de diámetro cerrados herméticamente para evitar la volatilización de compuestos aromáticos.
- Reactivos y alimentos patrón:
  - Azúcar blanca común (Azucarera Española) para las disoluciones patrón correspondientes al sabor básico *dulce*.
  - Ácido tartárico (L(+)-tartárico Panreac ref. 131066) para las disoluciones patrón de gusto *ácido*.
  - Cafeína (Caffeine anhydrous SIGMA C-0750) para las disoluciones patrón de sabor *amargo*.
  - Sal común para la preparación de las disoluciones patrón saladas.
  - Pan tostado sin sal.
  - Agua mineral.
  - Licor de cacao marca “Marie Brizard” con alcohol.

- Licor de plátano marca “Attend” sin alcohol.
- Para obtener las escalas normalizadas se emplearon los productos comerciales reflejados en las tablas 3, 4, 5 y 6 del apartado “Obtención de Escalas Normalizadas de Trabajo”
- Sensaciones terciarias o de retrogusto:
  - La astringencia se comparó con la sensación percibida al consumir vinos de las variedades Mencía y Tempranillo.
  - El descriptor picor se estableció como el proceso gustativo-táctil detectado al ingerir golosinas picantes del surtido Miguelañez.
  - Para valorar la sensación grasa se emplearon patés (foie-gras La Piara), margarina (Flora) y aceite de oliva virgen extra (Koipe).
  - El descriptor jabonoso se asoció con la percepción experimentada cuando se consume leche de soja procedente de ingredientes secos (aislados de proteína).

Los alimentos patrón fueron servidos en vasos y platos de plástico desechables. Cada catador recibió los utensilios básicos para el consumo: cucharillas de postre de un solo uso, servilletas de papel, pan tostado sin sal y vasos de plástico de 1/2 L de capacidad para eliminar los residuos ingeridos.

Para la evaluación aromática se realizaron preparaciones en frascos de vidrio herméticamente cerrados con diluciones al 2% de diferentes especias comerciales, marca Ducros y Auchan (tomillo, cilantro, laurel, comino, orégano, ajo), orégano y tomillo silvestres y diluciones de 1µL/L de los componentes principales de cada especia (Navarro *et al.*, 2004): *Timol* –tomillo comercial– (5-metil-2-(1-isopropil) fenol), *Linalool* –cilantro y orégano silvestre– (3,7-dimetil-1,6-octadien-3-ol), *Eucaliptol* –tomillo silvestre y laurel– (1,8-cineol) o (1,3,3-trimetil-2-oxabicyclo), *Cuminaldehído* –comino– (*p*-isopropilbenzaldehído) o *Carvacrol* –orégano comercial– (5-isopropil-2-metilfenol). Debido a su baja estabilidad las diluciones de especias se realizaron inmediatamente antes de las sesiones de entrenamiento. La mayor estabilidad de las diluciones de los componentes principales permitió almacenarlas durante varias semanas, protegidas de la luz, herméticamente cerradas y en condiciones de refrigeración (4 °C).

El entrenamiento del panel de cata y el posterior análisis sensorial tuvo lugar en una sala de catas acondicionada siguiendo la Normativa UNE 87-004-79. Para el análisis estadístico de los resultados se empleó el paquete Statistica para Windows versión 5.0. Se realizaron análisis periódicos de los principales parámetros de centralización y dispersión con objeto de comprobar la evolución del grupo de cata.

## 3. RECLUTAMIENTO, SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PANEL DE CATA

La selección de miembros del panel de cata se realizó de acuerdo a la Norma UNE 87024-1-95: personal representativo de la población, número equitativo de mujeres y hombres, buena salud –ausencia

de ageusias y anosmias, visión normal-, distintos niveles profesionales y diversa procedencia geográfica. El personal reclutado pertenecía a la Finca El Encín. Un reclutamiento interno cuenta con el riesgo añadido del conocimiento del producto pero en este caso se solventó evitando que las personas involucradas directamente en la investigación con aceituna de mesa participaran en la evaluación sensorial.

Los catadores preseleccionados se sometieron a pruebas de percepción y ordenación de colores, detección de sabores básicos y compuestos aromáticos (prueba de diferencia simple: el juez valora dos muestras y emite un juicio sobre su similitud; prueba A-no A, ensayo de reconocimiento empleado para valorar la capacidad de identificación de un estímulo nuevo con respecto a uno conocido y pruebas triangulares o de diferenciación en las que se presentan simultáneamente tres muestras, dos de ellas similares, con el fin de que el catador identifique la muestra diferente). Asimismo, los catadores aprendieron a describir parámetros texturales en orden de aparición, evaluando alimentos de uso común (queso, bollería, lácteos, fritos y frutas). El grupo final quedó constituido por 10 personas que mostraron una aptitud potencialmente correcta y una inclinación positiva hacia el producto a catar.

Durante las sesiones de entrenamiento general (6 semanas) los catadores realizaron el test para la detección e identificación de los cuatro sabores básicos (ensayo realizado según la Norma UNE 87-003-95). Los jueces debieron diferenciar y reseñar el sabor básico detectado, reflejando su opinión en un formulario estándar (Anzaldúa, 1994). Para ello se utilizaron los reactivos enumerados en la Tabla 1.

Siguiendo la misma normativa UNE, se evaluó el umbral de detección de todos los sabores básicos. Para ello se emplearon disoluciones crecientes de reactivo con la posibilidad de utilizar agua mineral en el primer/primeros puntos y la repetición se-

cuencial de una misma concentración. Se emplearon los formularios estándar recogidos en Anzaldúa (1994). La serie creciente de disoluciones se preparó de acuerdo a la Tabla 2.

En ambos ensayos el juez catador dispuso del tiempo necesario para el desarrollo de las pruebas. Los vasos contenían la disolución suficiente (aproximadamente 30mL) para impregnar bien la lengua y estimular las papilas gustativas responsables de la percepción. El catador enjuagaba la boca entre muestras manteniéndose el agua y las disoluciones a temperatura ambiente (20 °C).

Asimismo, se realizaron sesiones de reconocimiento (test dúo-pareados y test triangulares) cuyo objetivo fue discernir y mejorar la capacidad del catador para diferenciar muestras de un mismo producto con una característica diferenciadora (pan con y sin sal), alimentos procedentes de distintas marcas comerciales o disoluciones de algunos sabores básicos. De la misma forma, los catadores se familiarizaron con la elaboración de perfiles texturales: descripción de aromas, sabores e intensidades en orden de aparición, utilizando para ello diferentes alimentos. Se reservaron algunas sesiones para la interpretación de figuras geométricas y juegos de agudeza visual, tratando de incrementar su capacidad para interpretar, utilizar y valorar correctamente las escalas gráficas. Durante todo el período de entrenamiento general los catadores recibieron información teórica y práctica sobre la terminología usual en el análisis sensorial de alimentos, las pruebas afectivas y los ensayos discriminativos, las diferentes clasificaciones de jueces y escalas o las normas básicas de trabajo.

#### 4. OBTENCIÓN DE ESCALAS NORMALIZADAS DE TRABAJO: ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO

Las escalas estándar pertenecen al grupo de intervalo cuyos puntos, en vez de contener descripciones –tales como ligeramente duro, muy ácido– constan de alimentos que representan el grado de intensidad del atributo que está siendo medido. De esta manera se establecieron escalas para la determinación de la dureza, la acidez, el amargor, el sabor salado, el color de la aceituna y el de la salmuera. Para la elaboración de las escalas ha primado la equidistancia entre los puntos, entendida como percepción sensorial. Los puntos definitivos se obtuvieron con el consenso de todos los catadores.

Tabla 1  
Reactivos empleados para la detección e identificación de los sabores básicos

Sabor básico	Reactivo	Concentración (g/L)
Dulce	Azúcar blanco común	8.0
Ácido	Ác. tartárico	0.5
Amargo	Cafeína	0.05
Salado	Sal de mesa	1.5

Tabla 2  
Serie creciente de disoluciones para la evaluación del umbral de detección.

Disolución	Ác. Tartárico (g/L)	Cafeína (g/L)	Sal Común (g/L)	Sacarosa (g/L)
1	0.03	0.003	0.09	0.5
2	0.06	0.006	0.18	1.0
3	0.12	0.012	0.37	2.0
4	0.25	0.025	0.75	4.0
5	0.5	0.05	1.5	8.0
6	1.0	0.1	3.0	1.6

La dureza es una propiedad mecánica de la textura relativa a la fuerza requerida para deformar el alimento o para hacer penetrar un objeto en él. Su evaluación en boca se realiza al comprimir los productos sólidos entre los dientes y los semisólidos entre la lengua y el paladar. Entre los adjetivos más comunes para definir esta propiedad reológica destacan blando, firme o duro. Acidez, amargor y sabor salado son tres propiedades sensoriales que hacen alusión a la sensación percibida por las papilas gustativas de la lengua. Las escalas definitivas quedan como se muestra en las Tablas 3, 4, 5 y 6

Para la determinación objetiva del color de la aceituna y de la salmuera se establecieron dos escalas diferentes. La escala de color del fruto presentó cuatro puntos bien diferenciados correspondientes a frutos de color amarillo, verde, pardo y morado. Los frutos se introdujeron en viales de cristal de 3 cm × 7 cm cubiertos por agua salina estéril al 5%(p/v). Para la salmuera se estableció una escala de color de cuatro puntos (incolores, amarillo, marrón y negro) preparada como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 3  
Escala para la valoración de la dureza

Producto	Marca Comercial	Descriptor
Quesito	<i>El Caserío</i>	Blando
Melocotón en almíbar	<i>Auchan</i>	Ligeramente firme
Queso curado	<i>García Baquero</i>	Firme
Pepinillos	<i>Auchan</i>	Moderadamente duro
Cacahuets fritos	<i>Borges</i>	Duro

Tabla 4  
Escala para la valoración de la acidez

Producto	Marca Comercial	Descriptor
Agua	<i>Bezoya</i>	Nada ácido
Yogur de limón	<i>La Asturiana</i>	Ligeramente ácido
Bebida refrescante de limón	<i>Radical</i>	Ácido
Zumo diluido 1/100	<i>Pulco</i>	Bastante ácido
Zumo diluido 1/25	<i>Pulco</i>	Muy ácido

Ambas escalas se mantuvieron en cámara frigorífica, renovándose cuando el deterioro del color así lo indicaba. Establecidas las mismas, comienza un período de 8 semanas en el que los catadores siguen un metódico entrenamiento que permite su familiarización con el producto a valorar, sus propiedades organolépticas y los descriptores sensoriales a evaluar. El entrenamiento se divide en dos etapas fundamentales:

- Detección y memorización de las escalas construidas. Aplicabilidad en aceituna de mesa. Los catadores dispusieron en todas las sesiones de entrenamiento y posteriores sesiones de cata de una hoja descriptiva en la que se detalla la técnica de valoración y los alimentos constituyentes. No obstante, el entrenamiento es la única vía para evocar y recordar la percepción sensorial atribuida a cada alimento.
- Evaluación y determinación de la intensidad y persistencia de los aromas nasal y retror nasal. Identificación de aromas y defectos olfativos. Los catadores se familiarizaron con las disoluciones descritas en el apartado Materiales y Métodos durante semanas. Posteriormente trabajaron con preparaciones comerciales de aceituna de mesa, valorando, en sesiones de cata abierta, los parámetros detectados. Se trabajó en grupo para llegar a una descripción unánime y consensuada de la intensidad y persistencia aromática.

Tabla 5  
Escala para la valoración del amargor

Producto	Marca Comercial	Descriptor
Agua	<i>Bezoya</i>	<i>Nada amargo</i>
Espinacas	<i>Florette</i>	<i>Poco amargo</i>
Chocolate negro	<i>Nestlé</i>	<i>Amargo</i>
Escarola	<i>Florette</i>	<i>Muy amargo</i>

Tabla 6  
Escala para la valoración del sabor salado

Producto	Marca Comercial	Descriptor
Agua	<i>Bezoya</i>	Nada salado
Gusanitos	<i>Risi</i>	Salado
Patatas fritas enriquecidas en sal	<i>Sol de Castilla</i>	Muy salado

Tabla 7  
Combinaciones comerciales empleadas para determinar el color de la salmuera

Combinación comercial	Descriptor	Nº disolución
Disolución 2:agua (1:2)	Incolores	1
330 mL licor de plátano + 33mL licor cacao + 637mL agua	Amarilla	2
Licor de cacao	Marrón	3
Caramelo líquido	Marrón intenso/negro	4

Las sesiones de cata se realizaron en una sala conforme a la Normativa UNE, bien ventilada para evitar la presencia de aromas extraños, alejada de ruidos y con luz procedente de fluorescente blanco. Las sesiones se realizaron una vez por semana, a las 13:00 h con una duración aproximada de 35-45 minutos y 5 muestras diferentes como máximo. En toda sesión de cata debe respetarse al máximo las condiciones normales de consumo; por tanto las aceitunas se dispusieron en tarros de vidrio de 6 cm × 5 cm, herméticamente cerrados y con cantidad suficiente de aceitunas (entre 3 y 5) y salmuera (Marsilio, 2002). Los catadores disponían de servilleta, cucharas desechables, agua mineral y pan tostado sin sal para eliminar los sabores y aromas residuales entre muestras. Durante las sesiones los catadores contaron con las escalas de color en la mesa de cata y con una hoja recordatoria de los alimentos patrón. Los catadores marcaron sus opiniones en una ficha de cata (Anexo I) dividida en 4 apartados: evaluación visual, olfativa, gustativa y global de la muestra.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anzaldúa A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica, Ed. Acibia, S.A, Zaragoza.
- Garrido Fernández A, Fernández Díez MJ, Adams MR. 1997. Table olives: production and processing, Chapman and Hall, London.
- Guerrier Y, Uziel A. 1983. Physiologie neuro-sensorielle en ORL. Ed. Masson. París.
- Mac Leod P, Sauvageau F. 1986. Bases neurophysiologiques de l'évaluation sensorielle des produits alimentaires, Les cahiers de L'ENS, Bana
- Marsilio V, Vlahov G, Brighigna A. 1987. Il controllo della qualità delle olive da tavola mediante determinazione degli acidi colatili nelle salamoie. *La Revista Italiana delle Sostanze Grasse*. **LXIV**, 377-379
- Marsilio, V. 2002. Análisis sensorial de las aceitunas de mesa. *Olivae* **90**, 32-41.
- Navarro T, de Lorenzo C, Pérez RA. 2004. SPME analysis of volatile compounds from unfermented olives subjected to thermal treatment. *Anal Bioanal Chem* **379**, 812-817.

Recibido: 3/7/06  
Aceptado: 1/2/07

## ANEXO I. FICHA DE CATA

Nombre y apellidos:

Código:

Fecha:

<b>1. Características visuales del producto</b>				
<b>1.1. Descripción visual del producto</b>				
1. Inaceptable				
2. Desviado				
3. Característico				
<b>1.2. Color de la aceituna:</b>		Homogéneo <input type="checkbox"/>	Heterogéneo <input type="checkbox"/>	
Amarillo	Verde oliva	Marrón	Morado	
<b>1.3. Color de la salmuera:</b>				
Incolora	Amarillenta	Marrón	Negra	
<b>2. Características olfativas del producto:</b>				
<b>2.1. Intensidad del aroma nasal:</b>				
Poco aromático				Muy aromático
<b>2.2. Persistencia del aroma nasal:</b>				
Poco persistente				Muy persistente
<b>2.3. Identificación de aromas:</b>				
Aceituna	Frutas	Acético	Tomillo	Orégano
Laurel	Menta	Ajo	Cominos	Otros (cuáles)
<b>2.4. Defectos en el aroma:</b>				
Rancio	Olor desagradable y anómalo			

**3. Características del producto en la boca:**

**3.1. Dureza:**  
 |-----|

**3.2. Ácidez:**  
 |-----|

**3.3. Salado:**  
 |-----|

**3.4. Amargo:**  
 |-----|

**3.5. Intensidad del aroma retronasal:**  
 |-----|  
 Poco intenso Muy intenso

**3.6. Persistencia aroma retronasal:**  
 |-----|  
 Poco persistente Muy persistente

**3.7. Identificación de aromas:**

Aceituna	Frutas	Acético	Tomillo	Orégano
Laurel	Menta	Ajo	Cominos	Otros (cuáles)

**3.8. Defectos olfato-gustativos:**

Moho	Queso	Hueso	Otros (cuáles)
------	-------	-------	----------------

**3.9. Sensaciones terciarias:**

Astringencia	Grasa	Picor	Jabón	Otros
--------------	-------	-------	-------	-------

---

**4. Evaluación global del producto:**

|-----|  
 Muy desagradable Indiferente Muy agradable