



Documento de revisión del análisis sensorial del vino

Mes : Marzo

Año : 2016

ADVERTENCIA

Este documento no ha sido sometido a la etapa de Procedimiento de Examen de Resolución y no puede de ninguna manera ser tratado como una resolución de la OIV. Sólo las resoluciones adoptadas por los Estados miembros de la OIV tienen un estatuto oficial.

Este documento representa el consenso alcanzado por los miembros de la Sub Comisión de métodos de análisis de la OIV. Este documento, redactado y desarrollado por la iniciativa de la OIV, es un informe colectivo de expertos.

OIV.INT ©

Los mostos, los vinos y otras bebidas de origen vitivinícola pueden evaluarse con objetivos distintos del análisis sensorial. Esto ocurre, por ejemplo, en los concursos de vinos, que no se contemplan en la presente resolución.

Este documento tiene tres partes:

- ✓ **PARTE I: CONDICIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE TESTS DE ANÁLISIS SENSORIAL**

- ✓ **PARTE II: PROPUESTAS PARA LA ACREDITACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIALES DE VINOS**

- ✓ **PARTE III: SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE UN PANEL DE EVALUADORES DE ALTERACIONES VISUALES OLFATIVAS Y/O GUSTATIVAS DEL CARÁCTER DEL VINO**

La presente propuesta no deberá entenderse como un documento de referencia, pero puede utilizarse de diferentes formas para seleccionar y entrenar a un panel de evaluadores. El vocabulario específico puede adaptarse en función del tipo de vino (vino seco, vino fortificado, etc.), su color (tinto, blanco, rosado) y cualquier otra característica conocida del vino.

PARTE I: CONDICIONES GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE TESTS DE ANÁLISIS SENSORIAL

1. Objeto

Esta propuesta presenta las condiciones generales para la realización de tests de análisis sensorial.

2. Ámbito de aplicación

Mostos, vinos y otras bebidas de origen vitivinícola.

Esta propuesta no supone ningún tipo de obligación, sino que incluye una serie de aspectos que los Estados miembros pueden utilizar con total libertad, de conformidad con sus necesidades y objetivos.

3. Sala de cata, condiciones ambientales y equipo

3.1 Sala de cata

La sala de cata tiene que estar pensada para llevar a cabo análisis sensoriales en las condiciones conocidas y controladas tal como se describen en la norma ISO 8589 (1).

Se debe controlar el acceso y los suelos deben ser fáciles de limpiar. Las paredes, techo y cabinas de cata deben ser de colores claros y neutros.

Debe haber aire acondicionado, regulación higrométrica e intercambiadores de aire en la sala. Además, se deberá formalizar un programa de mantenimiento y control de la temperatura y la higrometría. Para ello, el técnico de análisis sensorial tomará una serie de notas al inicio de cada sesión de cata.

Las cabinas deben tener unas dimensiones estándar y estar equipadas con una lámpara de luz natural diurna, una escupidera/lavabo y un estante en la parte posterior, que facilite la distribución de los vinos que se deberán catar. Puede disponer de equipo informático para procesar los resultados de forma automática.

El equipo informático puede sustituirse por una ficha de cata y un bolígrafo.

3.2 Preparación de muestras e instalaciones de almacenamiento

Las salas deberán estar provistas de instalaciones con control de la temperatura para almacenar, conservar y atemperar los vinos antes del análisis sensorial (entre 12 y 20 °C por ejemplo).

Evaluación de la temperatura: es esencial que los productos idénticos se evalúen a la misma temperatura en la misma sesión.

El organizador podrá escoger el rango de temperatura que crea apropiado para obtener los mejores resultados. Por ejemplo, algunos defectos se detectan más fácilmente a una temperatura más elevada que la recomendada.

Puede incluirse una banqueta con un lavabo, balanzas y una campana extractora para la preparación de soluciones o vinos de "cata" necesarios para el entrenamiento y el control de los evaluadores, así como armarios para los productos químicos y el equipamiento necesario para cerrar, reacondicionar y etiquetar muestras a pequeña escala.

3.3 Copas de cata:

Las copas de cata deben ajustarse a los requisitos de la norma ISO 3591 (2). Deben lavarse a mano o con un lavavasos que se utilice exclusivamente para este fin y con un detergente inodoro. Además, deben enjuagarse con agua pura (ultrafiltrada y desionizada).

Las copas deben ser objeto de examen olfativo antes de utilizarse (muestreo).

Estas indicaciones son facultativas en la mayoría de los casos y obligatorias en el caso de una acreditación.

Sin embargo, pueden utilizarse copas específicas, como por ejemplo las “flautas” para los vinos espumosos.

3.4 Software

Para evitar los errores humanos, así como para tener los resultados más rápidamente, se recomienda la utilización de un sistema informático con un programa adecuado. Esta sugerencia es más importante si se efectúan evaluaciones sensoriales frecuentemente.

Según la diversidad y la complejidad de los análisis sensoriales realizados, el laboratorio puede utilizar un programa desarrollado internamente o adoptar una de las soluciones existentes en el mercado. La primera opción se aconseja para los grupos de catadores que hacen siempre el mismo tipo de análisis. La segunda se sugiere para los laboratorios que hacen análisis sensoriales variados y corrientes.

4. Organización de las sesiones sensoriales

Las sesiones sensoriales deben tener lugar preferentemente por la mañana. Las muestras tienen que presentarse al panel, a ciegas, con un código y con el mínimo de información posible, pero con los elementos suficientes para que sean capaces de hacer una evaluación correcta de la bebida. **(VÉASE EL PUNTO 3.2)**

Ficha sensorial: podemos encontrar una gran diversidad de fichas sensoriales, cada grupo de catadores debe elaborar la que mejor se adapte a su problema. De manera general, para la evaluación de vinos y de bebidas espirituosas, deben apreciarse tres grupos de atributos sensoriales: la vista, el olor y el sabor (se trata de una combinación compleja de las sensaciones olfativas, gustativas y trigéminas que se perciben en el momento de la cata). También podrá darse una valoración global.

5. Procedimientos de selección de los evaluadores

El panel lo constituyen una serie de personas que han sido reclutadas entre el personal del laboratorio, del organismo o entre especialistas en cata externos. Los candidatos que se presenten voluntarios para formar parte del panel deberán superar un proceso de selección. Los candidatos seleccionados formarán parte del panel de evaluadores cualificados. Estos deberán acudir a sesiones de entrenamiento, orientación y control regular.

El jefe del panel se encargará de seleccionar, entrenar y controlar a los evaluadores (con arreglo a las normas ISO 8586-1 y/o 8586-2) (3, 4). Además, seleccionará los análisis sensoriales que se llevarán a cabo, el cálculo estadístico que se aplicará y dará cualificación en función del procedimiento que se deba seguir en las sesiones sensoriales.

En caso de acreditación: (véase Parte II “PROPUESTAS PARA LA ACREDITACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIALES DE VINOS”) el responsable técnico del análisis sensorial es la persona responsable y registrará el rendimiento individual de cada evaluador. El responsable técnico se encargará de establecer la frecuencia de cursos de entrenamiento según el desempeño de cada evaluador y según los requisitos del análisis sensorial de cada laboratorio u organismo.

Entre los criterios de selección de los evaluadores, es muy importante seleccionar a los candidatos en función del objetivo de la prueba sensorial.

En ciertos casos es necesario contar con “expertos” interesados por los productos de origen vitivinícola y que tengan experiencia demostrable en actividades relacionadas con la evaluación sensorial.

En otros casos, este conocimiento puede condicionar al evaluador, que tendrá tendencia a señalar resultados que cabría esperar, en lugar de lo que percibe en realidad.

Para la selección de un evaluador siempre hay que tener en cuenta su disponibilidad, su motivación y su capacidad de concentración aislándose de los factores externos.

Es indispensable que los candidatos tengan una formación teórica básica sobre los conceptos fundamentales relacionados con la cata. Si el candidato tiene una experiencia incuestionable en evaluación sensorial, se le puede dispensar del entrenamiento básico.

Después de la formación inicial teórica, es necesario realizar diferentes tests con el fin de que la selección sea lo más apropiada posible. La selección final solo puede hacerse después de la formación y de la finalización de las tareas previstas. Se supondrá que los candidatos que obtengan los porcentajes de éxito más elevados serán los más eficaces.

Se proponen:

- a) tests para detectar incapacidades;
- b) tests para determinar la agudeza sensorial;
- c) la participación en pruebas interlaboratorios.

a) Tests para detectar incapacidades

Los candidatos, de manera general, deben gozar de una buena salud.

Es deseable someter a los candidatos a pruebas para evaluar si son aptos para realizar un análisis sensorial correcto (ISO 3972 (5); ISO 5496 (6)).

El control de la visión de los colores se puede verificar por ejemplo con un test ISHIIHARA (7).

Puede ser interesante en este nivel una investigación del umbral medio de cada individuo y del grupo (ISO 13301(8)), en particular para los sabores básicos y para los defectos más importantes de los vinos y otras bebidas de origen vitivinícola.

Para establecer estos umbrales, pueden aplicarse varios tipos de test como por ejemplo el test triangular ISO 4120 (9), el test dúo-trío ISO 10399 (10) o el de ordenación por rangos ISO 8587 (11).

b) Tests para determinar la agudeza sensorial

✓ Pruebas para la detección de un estímulo

En la detección de los estímulos del sabor, es importante testar los cinco sabores básicos (dulce, ácido, salado, umami y amargo) así como la astringencia. Estos tests pueden realizarse con soluciones acuosas de diferentes sustancias que representen estas seis sensaciones (cuadro 1). Se evalúa una sustancia cada vez durante un test triangular ISO 4120 (9) o un test dúo-trío ISO 10399 (10) en comparación con una muestra de agua o de un medio neutro. La concentración del producto sometido a prueba se sitúa en el nivel por encima del umbral de percepción (cuadro 2). Se recomienda que los candidatos tengan un 100% de respuestas correctas.

Dado que el objetivo del entrenamiento sensorial es mejorar la sensibilidad y que los evaluadores tienen sensibilidades distintas, las concentraciones de las soluciones propuestas en los cuadros se deben considerar ejemplos.

Cuadro 1 - Concentraciones indicativas de las soluciones utilizadas para la detección de un estímulo

Sacarosa DULCE	10 g/L
Ácido tartárico ÁCIDO	0,5 g/L
Cloruro de sodio SALADO	2 g/L
Sulfato de quinina AMARGO	6 mg/L
L-glutamato monosódico UMAMI	0,6 g/L
Ácido tánico ASTRINGENCIA	1,0 g/L

Concentraciones alternativas (ISO 3972) Solución de ensayo para identificación gustativa.
El 50 % de los evaluadores novatos detectaron y reconocieron las concentraciones recomendadas.

Sacarosa DULCE	5,76 g/L
Ácido cítrico ÁCIDO	0,43 g/L
Cloruro de sodio SALADO	1,19 g/L
Cafeína AMARGO	0,195 mg/L
L-glutamato monosódico UMAMI	0,595 g/L
Sulfato de hierro (II) heptahidratado METÁLICO	0,00475 g/L

✓ Pruebas de discriminación entre niveles de intensidad de un estímulo

Para cada estímulo, la ordenación por rangos ISO 8587 (11) puede aplicarse a 4 muestras que tengan intensidades diferentes para un criterio considerado. Estas muestras se presentan a los candidatos de forma aleatoria, los cuales deben ordenarlas de forma creciente de intensidad.

Las pruebas se efectúan utilizando estímulos para el color, el olor y el sabor (cuadro 2). Se recomienda que los candidatos tengan un porcentaje de éxito cercano al 100%.

Cuadro 2 - Ejemplos de soluciones a utilizar para las pruebas de discriminación entre niveles de intensidad de un estímulo

Discriminación de color	
Coordenadas cromáticas indicativas para vinos tintos	Coordenadas cromáticas a: 30, 40, 50, 60 Coordenadas cromáticas L: 60, 50, 40, 30
Discriminación olfativa	
Solución de ácido acético	(0,10 g/L; 0,30 g/L; 0,50 g/L; 0,70 g/L)
Solución de 2,4,6 tricloroanisol (TCA)	(1 ng/L; 3 ng/L; 5 ng/L; 7 ng/L)
Solución de acetato de etilo	(10 mg/L; 40 mg/L; 70 mg/L; 100 mg/L)
Solución de 4-etil-fenol	(0,05 mg/L; 0,15 mg/L; 0,30 mg/L; 0,45 mg/L)
Discriminación gustativa	
Solución de sacarosa	(2 g/L; 6 g/L; 10 g/L; 14 g/L)
Solución de ácido tartárico	(0,25 g/L; 0,5 g/L; 0,75 g/L; 1 g/L)
Solución de cloruro de sodio	(0,5 g/L; 2 g/L; 3,5 g/L; 5 g/L)
Solución de sulfato de quinina	(0,5 mg/L; 2,5 mg/L; 4,5 mg/L; 6,5 mg/L)
L-glutamato monosódico	(0,05 g/L; 0,3 g/L; 0,6 g/L; 0,9 g/L)
Discriminación de la astringencia	
Ácido tánico	(0,5 g/L, 0,75 g/L, 1 g/L, 1,25 g/L)

Observación: estos tests se efectúan preferentemente con agua insípida.

Como alternativa, pueden utilizarse las concentraciones que se indican en las normas ISO 3972 (sensibilidad gustativa) e ISO 5496 (olores).

Si los tests se realizan con vino, se deben ajustar las concentraciones.

c) Participación en pruebas interlaboratorios

Siempre que esto sea posible, la participación en pruebas interlaboratorios puede proporcionar informaciones valiosas sobre los resultados de los evaluadores.

6. Entrenamiento de los evaluadores

Una vez que los evaluadores han sido seleccionados y forman parte de un panel, deben someterse a un entrenamiento y formación continua. Uno de los objetivos es optimizar los conocimientos técnicos de los expertos entrenándolos y desarrollando su potencial sensorial.

✓ **Cualificación de los evaluadores:**

Con arreglo a las normas ISO 8586 1 e ISO 8586-2 (3-4), se evalúa el desempeño del grupo de evaluadores para verificar que sus evaluaciones sean repetibles, reproducibles y discriminatorias.

Por ejemplo, se podría controlar a los evaluadores de la siguiente forma:

- La repetibilidad se controlará mediante la introducción de 3 muestras idénticas en una serie de al menos 6 muestras (medida intrasesión),
- La reproducibilidad se verificará gracias a los resultados que se obtengan en el mismo vino “test” en varias sesiones sensoriales (medida intrasesión),
- El poder discriminatorio se validará llevando a cabo 3 test triangulares diferentes en vinos de control y vinos defectuosos en una sesión sensorial (medida intrasesión). Se considerará que los candidatos que aprueben, al menos, 2 de los 3 tests tienen un poder discriminatorio satisfactorio.

Todas estas observaciones deberán recogerse en un informe anual sobre la cualificación de los evaluadores.

✓ **Controlar el rendimiento de los evaluadores:**

En cada serie de catas, se introduce un vino “test” de forma anónima entre los vinos que se deberán probar. Si un evaluador no responde correctamente a este vino “test”, no se considerarán los resultados que haya obtenido en la misma sesión, el evaluador debe estar informado de manera demostrable acerca del error en su rendimiento.

Si un evaluador no responde correctamente a 3 controles consecutivos de este tipo, deberá realizar un nuevo periodo de entrenamiento y hasta obtención de cualificación adecuada.

Existen varias pruebas diferentes que se pueden realizar para el entrenamiento con las bebidas (por ejemplo, los defectos), con soluciones o estímulos olfativos que permiten la consolidación de la memoria olfativa de los evaluadores. Se proponen, por ejemplo:

- a) descripción del olor;
- b) identificación de los defectos del vino utilizando soluciones;
- c) identificación de los defectos más comunes en el vino;
- d) evaluación sensorial de diferentes tipos de taninos.

a) Pruebas de descripción del olor

Se presentan a los candidatos estímulos olfativos. Se escogen, preferentemente, los que tengan relación con el o los productos que se tendrán que evaluar posteriormente.

Se les da a los candidatos entre 5 y 10 estímulos olfativos. Los olores escogidos tienen que estar relacionados o aparecer normalmente en los vinos o en las otras bebidas: frambuesa, fresa, cereza, vainilla, avellana, caramelo, miel, limón, etc. (12). Al final de las sesiones, los resultados tienen que discutirse con los candidatos que deben revisar los olores que les han parecido más difíciles de identificar.

b) Identificación de los defectos del vino utilizando soluciones

Las soluciones estándar que hay que utilizar, así como las moléculas utilizadas se describen en la tercera parte del presente documento: **SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE UN PANEL DE EVALUADORES DE ALTERACIONES VISUALES OLFATIVAS Y/O GUSTATIVAS DEL CARÁCTER DEL VINO.**

c) Identificación de los defectos más comunes en el vino

Seleccionar por lo menos cinco vinos que presenten defectos distintos. Para esta sesión de entrenamiento, se recomienda utilizar copas negras. Los defectos que hay que identificar no deben indicarse a los evaluadores. Los resultados se discuten con el panel al final de la sesión. Si algún evaluador no identifica correctamente los defectos, se deberá repetir el test, si es posible, el día siguiente a la prueba, o lo más rápidamente posible. Las alteraciones más comunes de los vinos y que deben someterse a prueba se describen en la tercera parte del presente documento: **SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE UN PANEL DE EVALUADORES DE ALTERACIONES VISUALES OLFATIVAS Y/O GUSTATIVAS DEL CARÁCTER DEL VINO.**

d) Evaluación sensorial de diferentes tipos de taninos

Es importante que los evaluadores sigan una preparación sobre los aspectos relacionados con el contenido de alcohol y la astringencia. Es posible observar diferencias de contenido de alcohol y de astringencia entre los taninos de la uva y los taninos de las maderas que se encuentran en los vinos. En este sentido, se propone probar soluciones preparadas con diferentes tipos de taninos (uva y madera). Por esto se recomienda preparar soluciones de la misma concentración (por ejemplo, 0,1 g/L) de taninos antocianídicos (uva), de taninos gálicos y de taninos elágicos (de roble).

PARTE II: PROPUESTAS PARA LA ACREDITACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIALES DE VINOS

1 – Preámbulo

Esta propuesta se dirige a los laboratorios u organismos que trabajan en el sector del vino, que ya disponen de un sistema de gestión de la calidad (declaración de política de calidad, manual de calidad, responsable de calidad, control de la documentación y de los trabajos no conformes, revisión de la dirección y auditorías internas...) y que desean integrar a su sistema de calidad una actividad de análisis sensorial.

2 – Introducción

Los organismos de acreditación homologados solo acreditan pruebas sensoriales objetivas que están correctamente documentadas y validadas.

Un laboratorio de análisis sensorial de vinos debe demostrar que está bajo control y que, dentro de unos límites establecidos, obtiene el mismo resultado. En la medida de lo posible, también debería demostrar que obtiene resultados equivalentes a los obtenidos por otros laboratorios u organismos.

Esta propuesta, basada en los trabajos realizados en el campo del aceite de oliva (14), se divide en dos partes: la primera se dedica a la organización de la actividad de análisis sensorial, la segunda parte trata específicamente de la evaluación sensorial del vino, interpretada en el marco de la norma ISO/IEC 17025 (15).

3 - Objeto y ámbito de aplicación

Esta propuesta no supone ningún tipo de obligación, sino que incluye una serie de aspectos que los Estados miembros pueden utilizar con total libertad, de conformidad con sus necesidades y objetivos. Esta propuesta presenta las modalidades para adaptarse a las condiciones exigidas por la norma ISO/IEC 17025 (2) con vistas a la acreditación del análisis sensorial del vino en particular, en el marco del sistema internacional de acreditación de los laboratorios de ensayo.

El objetivo es que esta propuesta constituya un instrumento de consulta para los laboratorios interesados en la acreditación del análisis sensorial y un instrumento de orientación para los responsables de auditar la actividad de análisis sensorial del vino.

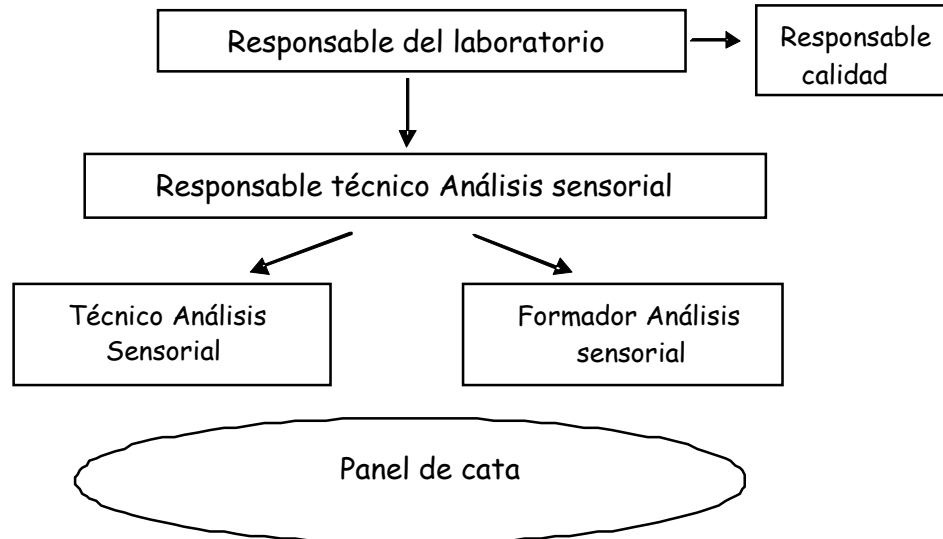
Esta propuesta se refiere a las normas que hay que aplicar, principalmente en lo relativo a la documentación, el material, los recursos, las instalaciones y las pruebas.

4 - Términos y definiciones

- ✓ Análisis o evaluación sensorial: cata.
- ✓ Evaluador cualificado: evaluador formado y entrenado en el análisis sensorial de vinos.
- ✓ Organoléptico: sensorial.
- ✓ Prueba: prueba de cata.

5 - Personal y organización

En el caso de un laboratorio de análisis sensorial, el personal puede hallarse representado en el siguiente organigrama:



El personal directamente relacionado con el análisis sensorial se clasifica en dos grupos: el personal técnico que cuida de la funcionalidad del método, de la preparación de los equipos necesarios para su aplicación y del tratamiento de los resultados, y los miembros del panel de evaluación sensorial de los vinos que por su parte constituyen el instrumento analítico mediante el cual se realiza la prueba. Una misma persona podría asumir dos o más funciones.

5.1 Personal técnico

Las funciones de las diferentes personas son las siguientes:

- ✓ **El responsable técnico del análisis sensorial:**
 - Garantiza las tareas técnicas y las tareas de animación relacionadas con el análisis sensorial así como la preparación administrativa de las pruebas (planificación de las sesiones, elección de los tests que hay que aplicar, elección de las muestras de referencia en función de las muestras que hay que analizar, constitución del panel adecuado, distribución de los agentes que intervienen en la organización de las sesiones),
 - Registra y analiza los resultados,
 - Gestiona los datos relativos al control de los evaluadores,
 - Registra los resultados y efectúa los cálculos estadísticos,
 - Interpreta los resultados y redacta los informes de pruebas,
 - Asegura el funcionamiento con garantía de calidad del análisis sensorial (redacción y puesta al día de los documentos de calidad del análisis sensorial, verificación del buen funcionamiento de los materiales (mantenimiento, graduación, verificación)),
 - Establece y garantiza el seguimiento del control de calidad de las pruebas de análisis sensorial (materiales de referencia y pruebas de intercomparación),
 - Garantiza el seguimiento de la reglamentación y de las normas en materia de análisis sensorial.

- ✓ **El técnico en análisis sensorial:**
 - Controla las muestras destinadas a las pruebas en el momento de su recepción (identificación, aspecto exterior, recipiente, pérdidas eventuales...).
 - Se asegura del nivel de limpieza de los locales y del material (verificación de la sala de cata antes de la sesión, orden de la sala de cata y limpieza de las copas después de la sesión).
 - Prepara las muestras sometidas a evaluación sensorial (codificado, presentación, orden).
 - Asegura la distribución de las muestras y de las hojas de registro de los resultados durante las sesiones de cata.
 - Efectúa la relación de las condiciones ambientales (temperatura e higrometría de la sala de cata, temperatura de las muestras catadas).

- ✓ **El formador en análisis sensorial:**
 - Organiza y anima, para los miembros del panel de evaluadores, sesiones de formación inicial y/o continua de enología (conocimientos generales sobre el vino) y de análisis sensorial de los vinos (necesidad de poseer cualidades de pedagogo así como una sólida formación en enología y en análisis sensorial).
 - Selecciona los vinos susceptibles de ser muestras de referencia.

5.2 Panel de evaluadores (véase el punto 5 parte I)

6 - Instalaciones y condiciones ambientales (véase el punto 3 parte I)

7 - Métodos de pruebas

Los métodos de pruebas aplicados pueden consistir en una estricta aplicación de las normas generales de análisis sensorial como por ejemplo el test triangular (9), test dúo-trío (10) o la ordenación por rangos (11); también pueden llevarse a cabo métodos internos específicos de un laboratorio, o para una necesidad o un tipo de vino, como por ejemplo la evaluación olfativa y gustativa de los defectos del vino.

En todos los casos, estos métodos dan lugar a la redacción de un procedimiento propio del laboratorio.

7.1 Muestras

Los vinos que hay que catar se almacenan provisionalmente en condiciones que permitan preservar sus propiedades intrínsecas, de manera que se puedan agrupar una serie de muestras y convocar al panel.

Lo mismo es válido para los vinos "test" que son o vinos de referencia internos (o certificados si existen) reconocidos de calidad media y sin defecto, o vinos de referencia a los que se añaden sustancias capaces de ocasionar calidades, defectos o una tipicidad organoléptica particular, y que se utilizan para el entrenamiento de los evaluadores y el control de sus rendimientos.

7.2 Trazabilidad de la medida

Cada miembro del panel anota sus resultados en una ficha de cata en la que figuran la fecha y la identificación del evaluador. El responsable técnico del análisis sensorial recoge las fichas y trata los resultados mediante la prueba estadística asociada al tipo de prueba realizado, anota el resultado final y su interpretación en el informe de pruebas.

Las fichas de cata, así como las fichas de tratamiento de los resultados, se agrupan y se clasifican por orden cronológico de la reunión del panel y se archivan.

7.3 Control de los resultados

✓ **Control de calidad interna:**

Los rendimientos de los evaluadores se siguen mediante vinos “test” catados durante sesiones de entrenamiento o de pruebas, los resultados se registran en una ficha para cada uno de los evaluadores.

✓ **Control de calidad externa:**

El laboratorio o el organismo deberá participar (si es posible) en pruebas de intercomparación. Utilizará este control de calidad externa para detectar eventuales errores sistemáticos y para verificar la validez de su sistema de calidad.

8 - Gestión de la documentación

La organización de la actividad de análisis sensorial se describe en un procedimiento que se actualiza regularmente (cambio de personal, de métodos de evaluación o extensión de las acreditaciones). Las instrucciones se modifican si el programa de acreditación se revisa, si las normas cambian o si se producen cambios en el personal, los locales o el material concernientes al análisis sensorial. Las diferentes versiones de estos documentos se archivan. Lo mismo es válido para los documentos de registro relativos a las sesiones de cata (fichas de cata, hojas de tratamiento de los resultados...).

9 - Informe de pruebas

Cuando un vino se ha sometido a una evaluación sensorial realizada bajo acreditación, las informaciones específicas de la cata deben figurar en el informe de análisis, en particular en lo que se refiere a la descripción de la muestra, del panel, del protocolo de evaluación y de la interpretación de los resultados.

Bibliografía

- 1 - ISO 8589:2010 Análisis sensorial: Guía general para el diseño de una sala de cata
- 2 - ISO 3591:1977 Análisis sensorial: Utensilios- Copa para la degustación de vinos
- 3 - ISO 8586-1:1993 Guía general para la selección, el entrenamiento y el control de los evaluadores (evaluadores cualificados)
- 4 - ISO 8586-2:2008 Guía general para la selección, el entrenamiento y el control de los evaluadores (evaluadores sensoriales expertos)
- 5 - ISO 3972:2005 Análisis sensorial: Metodología - Método para investigar la sensibilidad gustativa
- 6 - ISO 5496:2006 Análisis sensorial: - Metodología - Iniciación y entrenamiento de evaluadores en la detección y reconocimiento de olores
- 7 - Test Ishihara: <http://colorvisiontesting.com/ishihara.htm> [Último acceso: octubre de 2013]
- 8 - ISO 13301:2002 - Análisis sensorial: Metodología - Guía general para la medida de los umbrales de detección de olores, de la sensación olfato-gustativa y del gusto mediante el procedimiento de elección forzosa de una entre tres alternativas (EFA-3)
- 9 - ISO 4120:2007 - Análisis sensorial: Metodología - Test triangular
- 10 - ISO 10399:2004 Análisis sensorial: Metodología - Test dúo-trío
- 11 - ISO 8587:2007 - Análisis sensorial: Metodología - Ordenación por rangos
- 12 - Peynaud, É., Blouin, J., (1996), *Le goût du vin - Le grand livre de la degustation*, Dunot, París, Le Nez du Vin © - Accueil - Éditions Jean Lenoir
- 13 - Directrices para la acreditación de los laboratorios de análisis sensorial de aceite de oliva virgen en particular, según la norma ISO/IEC 17025:2005, septiembre de 2007 - COI / T.28 / DOC n.º 1
- 14 - Norma ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración

PARTE III: SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE UN PANEL DE EVALUADORES DE ALTERACIONES VISUALES OLFATIVAS Y/O GUSTATIVAS DEL CARÁCTER DEL VINO

El presente documento tiene por objeto la selección y el entrenamiento de un panel de evaluadores de alteraciones visuales olfativas y/o gustativas del carácter del vino, e incluye un ejemplo de evaluación de un defecto concreto.

La presente propuesta no deberá entenderse como un documento de referencia, pero los Estados miembros pueden utilizarla de diferentes formas para seleccionar y entrenar a un panel de evaluadores. El vocabulario específico puede adaptarse en función del tipo de vino (vino seco, vino fortificado, etc.), su color (tinto, blanco, rosado) y cualquier otra característica conocida del vino.

ÍNDICE

- 1. Objeto**
- 2. Ámbito de aplicación**
- 3. Ejemplo de una lista de alteraciones visuales, olfativas y/o gustativas relacionadas con fallos técnicos o moléculas conocidas - Vocabulario específico**
- 4. Normas aplicables**
- 5. Selección y entrenamiento de los evaluadores con vistas a la evaluación de las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de los vinos**
- 6. Desarrollo de la evaluación de las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de un vino**
- 7. Ejemplo de ficha de cata y de representación gráfica de los resultados**
- 8. Ejemplo de evaluación de un defecto específico: el 2,4,6-tricloroanisol (olor a moho)**
- 9. Bibliografía**

1. Objeto

Este documento tiene como fin establecer una lista de las principales alteraciones de tipo visual, olfativo, táctil y gustativo de los vinos y proponer una metodología de selección y de entrenamiento de un panel de evaluadores para llegar a una comprensión adecuada de algunos caracteres particulares, tras haber definido y distinguido (en ocasiones bajo un mismo “término” o un término parecido) lo que puede considerarse como “defecto flagrante o alteración” y lo que debe ser considerado como el resultado de un conocimiento basado en la experiencia o tipicidad de una variedad de uva.

2. Ámbito de aplicación

Las alteraciones descritas, que han sido consensuadas, son aplicables a los vinos tranquilos tintos, blancos y rosados. Este tipo de evaluación considera un grupo de evaluadores seleccionados y entrenados constituidos en panel. La apreciación olfativa, táctil y gustativa de las alteraciones del vino constituye una evaluación específica.

3. Ejemplo de una lista de alteraciones visuales, olfativas y/o gustativas relacionadas con fallos técnicos o moléculas conocidas

Los principales atributos negativos de los vinos tranquilos pueden clasificarse en familias de olores (vegetal, mohoso-terroso, acético, reducido, oxidado, animal, láctico), de gustos (ácido, amargo) o de sensaciones táctiles (astringente). Estos aparecen en las **tablas 2 y 3**.

Se conocen algunas moléculas relacionadas con las alteraciones del vino, así como su origen, y pueden cuantificarse por análisis cromatográficos. Algunas alteraciones olfativas solo aparecen cuando las moléculas responsables están presentes en concentraciones excesivas.

Si un vino presenta una combinación de muchas alteraciones olfativas, estas deben ser evaluadas individualmente.

Tabla 1: Principales alteraciones visuales del vino

Tipo de vino	Aspecto visual	Posibles causas
Blanco	Aspecto turbio	Levadura y bacterias, proteínas, taninos
	Pardeamiento	Oxidación de los polifenoles y de los ácidos fenólicos
	Efecto "pinking"	Polifenoles y exceso de sulfitos
Tinto	Pardeamiento	Quiebra oxidásica, oxidación de los polifenoles
	Aspecto turbio	Levadura y bacterias
	Falta de color	Falta de pigmentos y exceso de sulfitos
	Color piel de cebolla prematuro	Combinación insuficiente de taninos y antocianos

Tabla 2: Ejemplos de alteraciones olfativas de los vinos

Atributos	Ejemplo de descriptores	Ejemplo de moléculas implicadas
Vegetal	Herbáceo, pimienta verde, hiedra	C6 (1-hexanol, <i>cis</i> -3-hexen-1-ol) ¹ IBMP (Isobutil-metoxi-pirazina) ²
Mohoso-terroso	Tierra húmeda, moho, champiñón	Geosmina
	Polvoriento, mohoso, rancio, bodega húmeda	Tricloroanisol (TCA) Tetracloroanisol 2,4,6-Tribromoanisol (TBA)
Acético	Agrio (acidez, olor de vinagre)	Ácido acético
	Acescente (cola, esmalte de uñas, disolvente)	Acetato de etilo

¹ Los compuestos hexanol-1 y *cis*-hexen-3-ol-1 (herbáceo, hierba cortada) son compuestos producidos durante la fermentación y se encuentran siempre en los vinos; no se consideran como alteraciones olfativas si están presentes en una cantidad limitada.

² Las pirazinas están presentes de forma natural en variedades como el cabernet sauvignon, el merlot, y el sauvignon blanc y son en parte responsables de los atributos inconfundibles de los vinos elaborados con dichas variedades. Las pirazinas deberán considerarse como un defecto solo cuando sean excesivas e indicativas del uso de uvas sin madurar, teniendo en cuenta la variedad o variedades de uva y el tipo de vino.

Atributos	Ejemplo de descriptores	Ejemplo de moléculas implicadas
Reducido	Huevo podrido, gas, ajo, col	Etanotiol Mercaptano H ₂ S
Oxidado³	Pasado, rancio, manzana sobremadura	Etanal Sotolón
Animal	Fenólico, cuero, cuadra, sudor de caballo	Mezcla 4-etilfenol / 4-etilguayacol ⁴
	Olor a zorro	O-aminoacetofenona o metil antranilato ⁵
Lácteo	Enmantequillado, butírico	Diacetilo ⁶
Otros	Geranio: olor específico a geranio	2-Etoxihexa-3,5-dieno
	Judías estofadas: olor específico a judías estofadas o a bulbos de <i>Fritillaria meleagris</i> (también llamada “tablero de damas”)	Etil 2-sulfanilacetato
	Hidrocarburos: olor específico que recuerda al petróleo y sus derivados ⁷	Generalmente 1,1,6-Trimetil-1,2-dihidronaftaleno (TDN)
	Plástico: olor de resina epoxi	Estireno
	Caucho: olor característico del caucho o del caucho quemado	Benzotiazol
	Farmacéutico, olor a medicamento, ténpera, olor a pintura fresca aguada	4-Vinilfenol y 4-vinilguayacol ⁸
	Almendra amarga, bicho, olor específico desagradable	Benzaldehído
	<p>Se podrán tratar otras alteraciones olfativas específicas, ya sea de forma global, en un apartado titulado “otras alteraciones”, y acompañadas de un comentario, o de manera individual, mediante una ficha desarrollada específicamente.</p> <p>Se indican a continuación otras alteraciones olfativas y sus descriptores a título de ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atributo de envejecimiento prematuro (cera, nuez, miel, ciruelas, maderizado) ✓ Atributo de gusto excesivo a madera (tabla) ✓ Otras: ver la siguiente tabla 	

³ El carácter “oxidado” no se considera como un defecto en ciertos vinos, sino que es el resultado de su envejecimiento (a título indicativo: el sotolón se encuentra en los oporto y los madeira envejecidos en barrica de madera, el etanal es elevado en los de jerez; en estos mismos vinos, cuando el envejecimiento en barrica de madera se prolonga durante mucho tiempo, la acidez volátil es elevada).

Tabla 3: Ejemplos de alteraciones táctiles y gustativas del vino

Atributos	Ejemplo de descriptores	Ejemplo de moléculas implicadas o moléculas patrón (ST)
Ácido	Uva sin madurar (agraz), limón	Ácido tartárico Ácido málico Ácido cítrico(ST)
Amargo	Achicoria cruda, cacao (no endulzado), té verde, quinina	Taninos del vino o de la uva Sulfato de quinina (ST) Cafeína (ST)
Astringente (alteración táctil)	Alcachofa, berenjena (sensación de sequedad y aspereza en la boca)	Taninos del vino o de la uva Ácido tánico Sulfato doble de potasio y aluminio hidratado (alumbre potásico) (ST)
Otros	Olor a ratón: olor que recuerda al del ratón y a la acetamida ⁹	Acetil-tetrahidropiridina
	Jabón: sabor a jabón de distinta intensidad	Caproato y caprato de etilo
	Los atributos “ácido”, “amargo” y “astringente” se consideran defectos solo cuando producen un gran desequilibrio en la estructura del vino.	

⁴ Algunas personas manifiestan preferencia por vinos con un ligero carácter “animal”, que suele ser fruto de alguna contaminación. Les atribuyen una mayor “complejidad”.

⁵ En los vinos elaborados con variedades e híbridos de *Vitis labrusca*, el carácter “olor a zorro” no debe considerarse un defecto, sino una característica típica de esta clase de vinos.

⁶ Muchos consumidores manifiestan preferencia por vinos con carácter “enmantequillado”, fruto de la producción de diacetilo durante la fermentación maloláctica. La presencia de diacetilo en el vino no tiene por qué tener inevitablemente consecuencias negativas o indeseables.

⁷ (En algunos casos es típico de una variedad de uva, como riesling).

⁸ Estos compuestos, producidos por las levaduras durante la fermentación alcohólica, solo se consideran alteraciones cuando su concentración en el vino es alta.

⁹ Esta alteración se percibe sobre todo en la boca, al beber el vino, ya que la acetil-tetrahidropiridina no es volátil al pH del vino.

4. Normas aplicables

Normas generales y de metodología:

- ✓ Análisis sensorial de alimentos. Metodología. Guía general. ISO 6658 : 2005
- ✓ Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de evaluadores. Parte 2: Evaluadores sensoriales expertos. ISO 8586:2012
- ✓ Análisis sensorial. Metodología. Directrices para la supervisión del rendimiento de un panel sensorial cuantitativo. ISO 11132:2009
- ✓ Análisis sensorial. Guía general para el diseño de una sala de cata. ISO 8589:2010
- ✓ Análisis sensorial. Utensilios. Copa para la degustación de vinos. ISO 3591:1977
- ✓ Análisis sensorial. Vocabulario - ISO 5492:2008
- ✓ Análisis sensorial. Método de investigación de la sensibilidad gustativa. ISO 3972:2011
- ✓ Análisis sensorial. Iniciación y entrenamiento de jueces en la detección y reconocimiento de olores. ISO 5496:2006
- ✓ Análisis sensorial. Método de estimación de la magnitud. ISO 11056:1999
- ✓ Análisis sensorial. Prueba de comparación por parejas. ISO 5495:2005
- ✓ Análisis sensorial. Prueba triangular. ISO 4120:2007
- ✓ Análisis sensorial. Directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas. ISO 4121:2003
- ✓ Análisis sensorial. Metodología. Ordenación. ISO 8587:2006
- ✓ Análisis sensorial. Ensayo dúo-trío. ISO 10399:2004
- ✓ Análisis sensorial. Guía general para la medición del olor, de la sensación olfato-gustativa y del gusto mediante el procedimiento de elección forzosa de una entre tres alternativas (EFA-3). ISO 13301:2002
- ✓ Análisis sensorial. Guía general para establecer un perfil sensorial. ISO 13299:2003

5. Selección y entrenamiento de los evaluadores con vistas a la evaluación de las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de los vinos

Las reglas generales para la selección y el entrenamiento de un panel se describen en la primera parte del presente documento. A continuación se presentan ejercicios específicos para la búsqueda de alteraciones olfativas, táctiles y gustativas en los vinos.

5.1. Sensibilización

Con objeto de sensibilizar a los evaluadores, se efectuarán pruebas de “1^{er} contacto” a los diferentes olores del vino haciendo hincapié en las alteraciones organolépticas. Estas pruebas sensoriales deben ir acompañadas de explicaciones, e incluso de una formación general sobre el vino, que debe ser más específica en cuanto a las diferentes alteraciones. No deben descuidarse estos datos sobre la realidad del aprendizaje olfativo.

Se presentará la totalidad de las moléculas de interés en agua y en concentraciones superiores a las de los umbrales medios con el fin de asegurarse de que todos los evaluadores perciben la imagen olfativa.

A este nivel, puede ser interesante una búsqueda del umbral medio del grupo; este umbral se convertirá en una determinación poco fiable pero interesante para el organizador y los individuos. Se podrán efectuar pruebas de emparejamiento a razón de 5 pares de muestras por evaluador y por molécula. Las diferentes concentraciones se preparan en diluciones sucesivas y se presentan al azar. Tras cada cata, debe preguntarse al evaluador si considera que ambas muestras son idénticas o diferentes. Se establecerá el umbral medio del grupo correspondiente al 75% de las respuestas exactas.

5.2. Establecimiento de los umbrales de detección

Se procederá a una búsqueda a fondo del umbral para las principales alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de los vinos (aproximadamente 10 moléculas) con el objeto de poder informar sobre la sensibilidad del grupo, de explotar datos sobre la hipersensibilidad de las personas o su hiposmia específica (norma ISO 13301).

La selección de moléculas por estudiar debe tener en cuenta las especificaciones de los vinos que los evaluadores tendrán que analizar (vinos blancos o tintos, secos o dulces, jóvenes o de crianza, etc.).

5.3. Aprendizaje

La formación en la detección de las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas del vino puede consistir en varias pruebas. El punto principal sería la práctica frecuente con el olor de las moléculas, junto con la información enológica, los nombres de moléculas, sus descriptores tipo, y compararlos con el perfil observado de forma individual.

Así, se efectuarán diluciones sucesivas con contenidos superiores al umbral en vinos y matrices diferentes. Pruebas de emparejamiento o de dúo-trío permitirán comparar los vinos respecto a muestras testigo.

Gracias a las pruebas de clasificación en caso de adicionar (4 concentraciones) ciertas moléculas responsables de alteraciones olfativas, táctiles y gustativas en el vino se podrá llevar a cabo un entrenamiento sobre referencias cuantitativas.

Un entrenamiento más específico sobre el perfil de los vinos con alteraciones permitirá finalizar el trabajo de aprendizaje. Se trata de poder realizar a la larga un Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC). La presentación de una escala cuantitativa es indispensable con objeto de adaptar esta prueba relativamente compleja. La norma ISO 4121 presenta las líneas directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas. Se aconseja una escala continua si es posible utilizar una introducción de datos directa o por escáner; en caso contrario, se recomienda una escala 8.

Por último, se practicarán muchos ejercicios que incluyan observaciones utilizando fichas ADC con el objeto de familiarizarse con esta práctica de evaluación sensorial. Hay que presentar vinos exentos de defectos en cada sesión de entrenamiento o familiarización.

Se llevarán a cabo periódicamente controles de sensibilidad en el vino para observar los rendimientos de los individuos y establecer perfiles a largo plazo. Pueden tener lugar durante las sesiones de trabajo o entrenamiento, o en el transcurso de sesiones de prueba. La norma ISO 11132 presenta las directrices para la supervisión del rendimiento de un panel sensorial cuantitativo.

6. Desarrollo de la evaluación de las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de un vino

En la práctica, las respuestas de cada evaluador serán introducidas en una hoja de cálculo o un software específico para el análisis sensorial.

Cada uno de los evaluadores del panel deberá examinar el vino de forma analítica, comenzando con una observación visual más o menos prolongada. A continuación, una primera inspiración sin agitar la copa, seguida de una agitación, de manera que se concentren las sustancias volátiles en el espacio de cabeza. Por último, tras haber tomado un primer sorbo, se deja que el vino se caliente algunos segundos en la boca, pasando por todas sus partes; luego, se aspira aire enviándolo hacia las vías retronasales, y finalmente se escupe. El evaluador anotará sus impresiones sobre el retorno aromático y la presencia de un posible retrogusto desagradable.

A continuación deberá indicar en la ficha de cata (o en la pantalla del ordenador) la intensidad en la que percibe un atributo de alteración (descriptor negativo). Si el vino o la solución le parecen insoportables o si la operación conlleva un riesgo para la salud, deberá parar y anotar en la hoja dicha circunstancia excepcional. En el punto 7 se presenta un ejemplo de ficha de análisis sensorial que permite al evaluador caracterizar las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de un vino.

7. Ejemplo de ficha de cata y de representación gráfica de los resultados

Las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas que se tienen en cuenta en esta ficha (figura 1) engloban tanto las relativas al gusto como al aroma. Si el evaluador aprueba el vino ("Aceptación/Rechazo" en la parte superior de la ficha), no deberá rellenar la parte inferior de la ficha, relativa a la caracterización de las alteraciones. No obstante, si el evaluador rechaza el vino, deberá rellenar todos los campos valorando los diferentes descriptores en una escala de 0 a 5 en función de la intensidad que perciba de cada defecto. Aquellas alteraciones que no se marquen se considerarán de valor 0 (cero). Se deberá establecer un valor numérico de la escala para rechazar el vino. En caso que se perciban atributos negativos que no aparezcan en la ficha, estos deben ser señalados en el descriptor «Otras alteraciones», con la intensidad percibida, empleando el o los términos que describen lo mejor posible la impresión experimentada.

FICHA DE CATA							
CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS DE UN VINO							
FECHA			PRUEBA				
CATADOR	APELLIDO:	N° CABINA:	N° COPA:				
<p>TEST - ACEPTACIÓN / RECHAZO</p> <p style="text-align: right;">¿Aprueba este vino? Sí NO</p> <p><i>Si ha respondido NO, rellene el siguiente cuadro</i></p>							
<p>TEST - CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS</p> <p style="text-align: right;">Intensidad de la percepción (*)</p>							
OLFATIVO	Vegetal	0	1	2	3	4	5
	Mohoso - Terroso	0	1	2	3	4	5
	Acético	0	1	2	3	4	5
	Reducido	0	1	2	3	4	5
	Oxidado	0	1	2	3	4	5
	Animal	0	1	2	3	4	5
	Lácteo	0	1	2	3	4	5
GUSTATIVO, TÁCTIL	Ácido	0	1	2	3	4	5
	Amargo	0	1	2	3	4	5
	Astringente	0	1	2	3	4	5
	Otras alteraciones	0	1	2	3	4	5
COMENTARIOS							
<i>(*) 0: ausencia total; 1: apenas perceptible; 2: ligera; 3: media; 4: fuerte; 5: extrema</i>							

Figura 1: Ejemplo de la ficha de caracterización de las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de un vino

Los resultados de la prueba de Aceptación/Rechazo se rigen por una **distribución binomial**, con una probabilidad $p = \frac{1}{2}$.

A la hora de evaluar las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas, será posible utilizar como referencia la norma ISO 11056: Método de estimación de la magnitud (parte análisis de los datos) o basarse en los trabajos realizados por el Comité Oleícola Internacional sobre “La evaluación organoléptica del aceite de oliva virgen”. En la práctica, las respuestas de cada evaluador se introducen en un programa específico para el análisis sensorial. El tratamiento de los resultados se basa en el principio siguiente: para un vino dado y para cada defecto buscado, se calcula la mediana de los niveles de intensidad registrados por el conjunto de los evaluadores. Un valor estrictamente superior a cero, para un defecto dado, es una indicación sobre el defecto identificado por los evaluadores. Los resultados de la prueba pueden presentarse en forma de gráfico (figura 2).

ANÁLISIS SENSORIAL DE ALTERACIONES OLFATIVAS, TÁCTILES Y GUSTATIVAS DE UN VINO

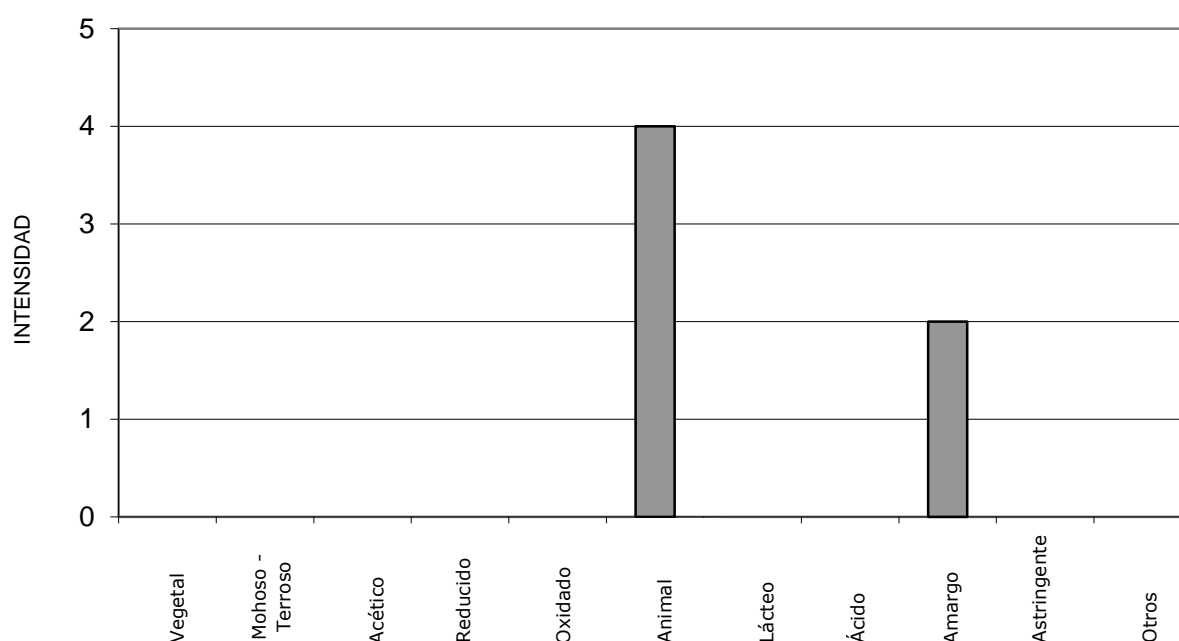


Figura 2: Ejemplo de la presentación de los resultados de caracterización de las alteraciones olfativas, táctiles y gustativas de un vino

8. Ejemplo de evaluación de un defecto específico: el 2,4,6-tricloroanisol (TCA) en los vinos (olor a moho)

8.1. Ámbito de aplicación

Identificación del TCA (2,4,6-tricloroanisol) en el vino mediante evaluación sensorial.

8.2. Fundamento

Este defecto referente al moho pertenece a la familia de alteraciones mohosa-terrosas. Los descriptores usados son moho, terroso, hongo, humus, polvo, cartón. La identificación olfativa del TCA comporta dificultades relacionadas con la influencia de la matriz, con la diferencia de sensibilidad de los catadores, con el nivel de calificación y de entrenamiento de los catadores y finalmente con la saturación rápida de los receptores sensoriales. Se propone utilizar un método sensorial fácilmente

aplicable y que conlleve únicamente pruebas olfativas en la medida en que el asesoramiento, jurídico o no, solo requiere el examen en los productos potencialmente contaminados.

8.3. Material necesario

- ✓ Sala de cata con las características indicadas por la norma ISO 8589,
- ✓ material de vidrio de laboratorio,
- ✓ matraces aforados de 100 mL,
- ✓ viales de 2 mL para HPLC,
- ✓ probetas graduadas de 50 mL,
- ✓ pipetas de vidrio de 1, 10, 20, 25, 30 y 50 mL,
- ✓ micropipeta de 0,1 mL,
- ✓ baño termostático (20 °C),
- ✓ balanza analítica,
- ✓ copas de cata según ISO 3591.

8.4. Reactivos y productos

- ✓ Agua mineral de mineralización muy débil (indicada en el método como agua),
- ✓ vino blanco seco no aromático, procedente de las últimas vendimias, producido y conservado sin madera, con un grado alcohólico comprendido entre el 10% y el 12% vol.,
- ✓ vino tinto seco no aromático, procedente de las últimas vendimias, producido y conservado sin madera, con un grado alcohólico comprendido entre 10-12% vol.,
- ✓ las concentraciones de TCA, de TBA, de TeCA y de geosmina deben ser inferiores a su límite de detección (LD) en los vinos de pruebas,
- ✓ etanol absoluto,
- ✓ solución estándar de 2,4,6-tricloroanisol (pureza 99,9%),
- ✓ solución madre A de 10 mg/L: pesar 1 mg de solución estándar en un vial provisto de tapa (para evitar la dispersión del TCA, que es extremadamente volátil) y verterlo en un matraz aforado de 100 mL con etanol absoluto. Esta solución debe prepararse 24 horas antes de la cata y conservarse en un frigorífico a 4 °C durante 5 días máximo,
- ✓ solución intermedia B de 0,10 mg/L: transferir 1 mL de la solución madre A a un matraz de 100 mL en una solución al 50% de etanol absoluto y agua,
- ✓ solución intermedia C de 0,001 mg/L: verter 1 mL de la solución intermedia B en 100 mL de agua o de vino blanco seco o de vino tinto seco, según el tipo de prueba que se vaya a realizar,
- ✓ solución intermedia D de 100 ng/L: verter 20 mL de la solución intermedia C en 200 mL de agua o de vino blanco seco o de vino tinto seco, según el tipo de prueba que se vaya a realizar,
- ✓ a partir de la solución intermedia D se preparan soluciones de 1,0-2,0-3,0-4,0-8,0 y 16,0 ng/L en agua o en vino blanco seco o en vino tinto seco, según el tipo de prueba que se vaya a realizar,
- ✓ solución intermedia E de 10 ng/L: verter 10 mL de la solución intermedia D en 100 mL de agua o de vino blanco seco o de vino tinto seco, según el tipo de prueba que se vaya a realizar,
- ✓ a partir de la solución intermedia E se preparan soluciones de 0,25 ng/L y 0,5 ng/L en agua o en vino blanco seco o en vino tinto seco, según el tipo de prueba que se vaya a realizar,
- ✓ todas las soluciones intermedias y finales deben prepararse con al menos 24 horas de antelación,
- ✓ las soluciones intermedias se usan una sola vez para preparar las soluciones finales,
- ✓ las soluciones finales se recogen en frascos con cierre de cápsula y se conservan en frigorífico a unos 4 °C; es aconsejable no conservarlas durante más de 48 horas ni volver a reutilizarlas una vez abierto el envase.

8.5. Grupo de cata (Panel) compuesto por un número mínimo de personas necesario para realizar la valoración estadística, a ser posible, hombres y mujeres, que hayan recibido una formación adecuada y que hayan sido objeto de una selección. Si los evaluadores no son expertos en el reconocimiento del olor del TCA, deberán realizar una formación especial para reconocer este olor.

8.6. Selección de los evaluadores

1.ª FASE. Se realizan las pruebas de reconocimiento del olor del TCA.

- I: prueba con agua
- II: prueba con vino blanco seco
- III: prueba con vino tinto seco

- ✓ Deberán hacerse tres repeticiones de cada prueba, a ser posible en tres días distintos.
- ✓ Se presentan 10 copas secuencialmente; la primera contiene agua y es la de referencia; las siguientes pueden contener de nuevo agua, vino puro o vino y agua con concentraciones iguales o crecientes de TCA. Deben utilizarse las siguientes soluciones: 0 - 0,25 - 0,5 - 1,0 - 2,0 - 3,0 - 4,0 - 8,0 - 16,0 ng/L.
- ✓ Todas las copas deben contener la misma cantidad de líquido, medida con una probeta: 30 mL a una temperatura de 20 °C - 22 °C.

La ficha que se presenta al evaluador deberá contener lo siguiente:

- ✓ *Prueba de identificación del **umbral de percepción** y del **umbral de reconocimiento** de un olor. Indique SÍ si considera que la muestra es igual que el agua y NO si es diferente.*
- ✓ *Indique el olor que ha percibido en cada vaso y señale en una escala creciente (de 1 en adelante) la intensidad del olor que ha identificado.*

A partir de los resultados obtenidos, se calcula el umbral de identificación de cada evaluador, y se excluye a los que tengan dificultades para identificar el TCA.

Se excluye especialmente a los evaluadores que tienen un umbral de reconocimiento superior a 16ng/L en el agua, el vino blanco y el vino tinto.

Deberá quedar al menos el número mínimo de evaluadores necesario para realizar la valoración estadística.

El umbral de reconocimiento se define como la cantidad de TCA que permite al evaluador identificar el olor a moho o a cartón mojado.

8.7. Determinación del umbral de reconocimiento del panel

2.ª FASE. Se llevarán a cabo pruebas de discriminación (por ejemplo, DÚO-TRÍO) para determinar el umbral de identificación del panel, con dos repeticiones.

Se harán tres series de pruebas:

- I: serie de prueba con agua
- II: serie de prueba con vino blanco seco
- III: serie de prueba con vino tinto seco

El **umbral de reconocimiento del panel** se define como la cantidad de sustancia identificada por el 50% de los evaluadores.

Todas las copas deben contener la misma cantidad de líquido, medida con una probeta: 30 mL a una temperatura de 20 °C - 22 °C.

Se presentará a los evaluadores las siguientes soluciones con TCA para con vistas a su comparación con el testigo (TCA ausente):

- ✓ Agua: 2,0 - 3,0 - 4,0 - 5,0 y 6,0 ng/L
- ✓ Vino blanco seco: 3,0 - 4,0 - 5,0 - 6,0 y 7,0 ng/L
- ✓ Vino tinto seco: 4,0 - 5,0 - 6,0 - 7,0 y 8,0 ng/L

Se harán dos repeticiones de cada serie de pruebas variando el orden de cata de las muestras presentadas. Deben hacerse el mismo día, con un intervalo entre ellas de una hora como mínimo.

Las pruebas dúo-trío se preparan en función del número de evaluadores ($p < 95\%$) mediante las tablas de la Norma ISO dúo-trío.

8.8. Aplicación a los vinos

Deberán adoptarse las siguientes precauciones:

- ✓ *marcar las muestras con un código de tres cifras asignado al azar para evitar el sesgo (Lawless et Heymann 2010), salvo el vino de referencia, que debe ser claramente identificable por los evaluadores,*
- ✓ *número máximo de muestras que deben evaluarse en una sesión: de 8 a 10 muestras,*
- ✓ *en cada serie de catas debe considerarse la posibilidad de disponer de un vino de referencia no contaminado, claramente señalado al evaluador como tal, pero también repetido entre las muestras potencialmente contaminadas a modo de control, sin que el evaluador lo sepa (por ejemplo: referencia, 4 botellas potencialmente contaminadas, referencia, otras 3 botellas potencialmente contaminadas),*
- ✓ *entre una muestra y otra hay que hacer una pausa de al menos 2 minutos,*
- ✓ *si, por razones prácticas, no es posible realizar una única sesión de evaluación de 8 a 10 muestras por día, pueden concentrarse más series de cata en un mismo día, pero dejando al menos 30 minutos entre una secuencia de muestras y la siguiente,*
- ✓ *la ficha debe diseñarse de modo que el evaluador tenga que identificar los posibles olores extraños presentes en las muestras propuestas con respecto al vino de referencia: Terroso, Hongo, Fúngico, Mohoso, Polvoriento, Fango, Cartón mojado, Otro.*

VINO:		FECHA:		EVALUADOR:				
EL EVALUADOR DEBE INDICAR LOS OLORES DE LA LISTA SIGUIENTE QUE HA PODIDO IDENTIFICAR								
MUESTRA N.º		312	457	674	129	281		
LISTA DE OLORES								
MOHO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
TIERRA		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
HONGOS		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
FANGO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
CARTÓN HÚMEDO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
POLVORIENTO		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
OTRO:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
NO HE IDENTIFICADO NINGUNO DE ESTOS OLORES		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Figura 3: Reproducción de la ficha prevista para la identificación de los posibles olores anómalos de TCA en los vinos

Se considera que un vino tiene olor a TCA si al menos 50% de los evaluadores capacitados ha detectado la presencia del defecto en la muestra examinada.

9. Bibliografía

Amaral, B., Cravero, M.C., Médina, B., de Revel, G., Tusseau, D. (2010), "Évaluation olfactive et gustative des défauts du vin", FV 1344.

Bertrand, A. (1998), "Les principales altérations du vin", *Œnologie : Fondements scientifiques et technologiques* », Flanz C., Tech & Doc Ed.

Consejo Oleícola Internacional. 2007 "Evaluación organoléptica del aceite de oliva virgen" COI/T.20/Doc. nº 15/Rev. 2.

Cravero, M.C., Pazo Alvarez, M.C., Bonello, F., Tsolakis, Ch., Ubigli, Borsa, D. (2008), "Metodo per la valutazione sensoriale dell'odore di tappo nei vini", FV 1271

Cravero, M.C., Bonello, F., Pazo Alvarez, M.C., Tsolakis, C., Borsa D. (2015), "The Sensory evaluation of the 2,4,6-Trichloroanisole (TCA) in wines", *J. Inst. Brew.*, 121, 3: in press.

Lima Ferreira, M., Amaral, B., Salagoity, M.H., Lagrèze, C., de Revel, G., Médina, B. (2010), "Conditions générales pour la réalisation de tests d'analyse sensorielle", FV 1356.

Martin, N., de Revel, G. (1999), "Évaluation sensorielle : bases scientifiques et applications œnologiques", *La Dégustation*, Vigne et Vin Publication Internationale Ed., pp 85-98.

Meilgaard, M., Civille, G., Carr, T. (2007), *Sensory Evaluation Techniques*, Fourth Edition, CRC PressINC, 448 páginas.

O'Mahony, M. (1986), *Sensory Evaluation of Food: Statistical Methods and Procedure*, Marcel Dekker, 487 páginas.

Ribéreau-Gayon, P., Boidron, J.N., Terrier, A. (1975), "Aroma of Muscat grape varieties", *J. Agric. Food Chem.* 23, 1042-1047.

Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., Dubourdieu, D. (2004), *Traité d'œnologie*, vol. 2, 5^a edición, Dunod Ed.

Sicard, G., Doublet, S., Koenig, O., Perello, M.C., de Revel, G. (2006,) "Effect of wine-tasting course on odorant identification ability", *ECRO 2006, 7th conference of the European Chemoreception Research Organisation*, Granada.