

PROGRAMA DE FORMACION
Recapcionado 15-4-03
Nº Ingreso 087

INFORME TÉCNICO

PROPUESTA FIA-FP-V-2002-1-A-65

CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

1. Antecedentes Generales de la Propuesta

Nombre: Capacitación y nociones en formas y sistemas de cosecha para aumentar la eficiencia y rentabilidad del cultivo de la aceituna para aceite de oliva y capacitación y especialización en cata (II parte)

Código : fp-v-2002-1-~~AD~~

Entidad Responsable Postulante Grupal: Agrocomercial Valle Arriba S.A.

Coordinador : Juan Vicente González Schiavetti

Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad): España, Andalucía , Jaén , Mengíbar e Italia Jesi, Ancona
Italia Roma

Tipo o modalidad de Formación: Pasantía

Fecha de realización: entre los días 8 de enero y el 21 de enero de 2003

Participantes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
VICENTE GONZÁLEZ SCH.	PROFO OLIVAS CHILE	GERENTE GENERAL	
GASTÓN CARDEMIL	AGROCOMERCIAL VALLE ARRIBA S.A.	GERENTE GENERAL	PRODUCTOR GRANDE
JUAN PEDRO FABRES	AGRÍCOLA Y GANADERA SIGLO VEINTE LTDA.	GERENTE	PRODUCTOR PEQUEÑO
RODRIGO VIÑAMBRES	SOC. CONSTRUCTORA E INVERSIONES LTDA.	GERENTE GENERAL	PRODUCTOR GRANDE
JOSÉ ZAVALA ALLIENDE	SOC. AGRÍCOLA COMERCIAL Y DE TRANSPORTE ZAVALA HNOS. LTDA.	DUEÑO	PRODUCTOR GRANDE
DANIEL PELLIZZON	VALLE ARRIBA S.A	ADMINISTRADOR GENERAL	
EDUARDO DE LA SOTTA	CURIMAPU S.A	GERENTE GENERAL	PEQUEÑO

FRANCISCO PRETEL	COCINA	CHEF INTERNACIONAL	
FELIPE GONZÁLEZ	COVAL LTDA.	GERENTE DE EXPORTACIONES	
EDUARDO GARCIA	PARTICULAR	DUEÑO	MEDIANO

Problema a Resolver: Los problemas más complejos que se quería resolver a nivel local y/o nacional con la participación en esta actividad de formación fueron dos. El primero y quizás más significativo para nosotros tomar conocimiento y experiencia de los distintos sistemas de cosecha para poder hacer más rentable el negocio debido a que esta actividad es el 75 a 80% de los costos de producción por lo tanto cualquier mejora en este sentido nos favorecería en el tema de rentabilidad del cultivo y en el fondo nos da mayor margen para el negocio de el aceite de oliva. El otro aspecto muy importante es conocer de manera más profunda el aceite y sus características organolépticas y también sus posibles composiciones para distintos mercados y así posicionar nuestros aceites en distintos segmentos de mercado.

Objetivos de la Propuesta

2. Antecedentes Generales: En esta actividad se logro plenamente los objetivos propuestos debido a que en distintas partes de la gira se vio y se aprendió como se usaban las distintas formas y sistemas de cosecha. En España el sistema es bastante diferente a lo que tenemos nosotros aquí en Chile debido a que ellos tienen distancias de plantación muy grandes (10X10) lo que les implica tener maquinaria de gran tamaño y ocupar vibradores muy poderosos que botan toda la aceituna al suelo y al recojerla esta se machuca demasiado además con estos vibradores cae aceituna y queda en contacto con el suelo y luego la recogen con sopladores y esto le da un sabor a suelo al aceite que baja su calidad por lo tanto la maquinaria que hay en España no nos sirve para nuestra realidad, si la maquinaria que hay en Italia debido a que los italianos son mas intensivos en sus cultivos por lo tanto son más parecidos a nosotros estos tienen maquinaria cabalgante muy parecida a la que se ocupa en los vinos , también tienen muy desarrollado el tema de la maquinaria para cosecha individual que esta es la que mas hay en este mercado de todo lo anterior podemos deducir que vimos de todo tipo de maquinaria para cosechar e incluso estuvimos en Italia con un Australiano que nos mostro un invento muy practico para utilizar la mano de obra que hay pero esa mano de obra puede ser muy eficiente con estas nuevas propocisiones.

Con respecto al otro punto que es el de cata estuvimos en un curso durante una semana desde las 8:00 hasta las 19:00 hrs catando aceites y integrándonos a lo que son sus características organolépticas en todo su esplendor casi es indescriptible lo que se aprendio con este profesor que nos enseñó teoría y a saborear y conocer la buena y mala calidad de los aceites mostrándonos cuando los aceites eran recojidos del suelo o estaban procesados después de cierta cantidad de horas o simplemente estaban rancios, esta experiencia es casi indescriptible en palabras porque uno descubre un mundo de posibilidades de composiciones distitas y un mundo de conocimiento para saber cuando un aceite esta malo o bueno.

3. Itinerario Realizado: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
8-13	Curso de cata de aceite de oliva	Conocer las características organolépticas del aceite de oliva	España , Jaén ;mengibar
8-13	Conocimiento de maquinaria de cosecha	Conocer los sistemas de cosecha de los españoles	España, Jaén , Menjibar
15-20	Conocimiento de maquinaria de cosecha y de proceso de aceite de 1oliva	Conocer los distintos sistemas de cosecha y de proceso de aceite de oliva	Italia, Jesi, Ancona. Roma

Todas las actividades programadas se realizaron como estaban establecidas

4. Resultados Obtenidos: Los conocimientos adquiridos en cata de aceites fueron saber todos los atributos del aceite de oliva tanto positivos como negativos, siendo los positivos los siguientes:

- Frutado: Que es el conjunto de sensaciones olfativas características del aceite, dependiendo de la variedad de las aceitunas, procedentes de frutos sanos y frescos , verdes o maduros y percibidos por vía directa o retronasal.
- Amargo: Sabor característico del aceite obtenido de aceitunas verdes:
- Picante: Sensación táctil de picor, característica de los aceites obtenidos al comienzo de la campaña, principalmente de aceitunas todavía verdes.

Atributos Negativos:

- Atrojado: Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas amontonadas que han sufrido un avanzado grado de fermentación anaerobiaca
- Moho-Humedo: 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.
- Borrás: Flavor característico del aceite que ha permanecido en contacto con los lodos de decantación en depósitos.
- Avinado-avinagrado: Flavor de algunos aceites que recuerdan al vino o vinagre es debido a un proceso fermentativo de la aceituna, que da lugar a la formación de ácido acético, acetato de etilo y etanol.
- Metálico: Flavor que recuerda los metales, aceites que han permanecido largo tiempo en contacto con los metales generalmente de almacenamiento.
- Rancio : Flavor característico de los aceites que han sufrido un proceso oxidativo

Todo las características anteriormente mencionadas las conocimo en catas cerradas (para ver el nivel de percepción del grupo) y en catas abiertas para conocer los atributos

Cata abierta



Cata cerrada



Existen otros atributos que los explicaremos en el material anexo.

También aprendimos como conformar un panel de cata donde el jefe de panel es una persona muy importante y que se considera como esencial en la conformación de un panel y este tiene que estar muy entrenado y posicionado de su rol y del rol de los demás integrantes, además este tiene que determinar si es que el grupo es lo suficientemente parejo en sus gustos y no hay un integrante que se dispare en las percepciones.

En fin en este tema adquirimos muchos conocimientos, y en los materiales anexos se visualiza con claridad lo aprendido.

También algo muy interesante es que aprendimos a clasificar los aceites en aceites:

Aceite de oliva virgen extra: la mediana de los defectos es igual a 0 y la del atributo "frutado" superior a 0. esto en una ficha de cata que se explica más adelante como se ocupa.

Aceite de oliva virgen: La mediana de los defectos es superior a 0 y inferior o igual a 2,5 y la del atributo positivo "frutado" superior a 0.

Aceite de oliva virgen corriente: la mediana de los defectos es superior a 2,5 y la del atributo a "frutado" igual a 0.

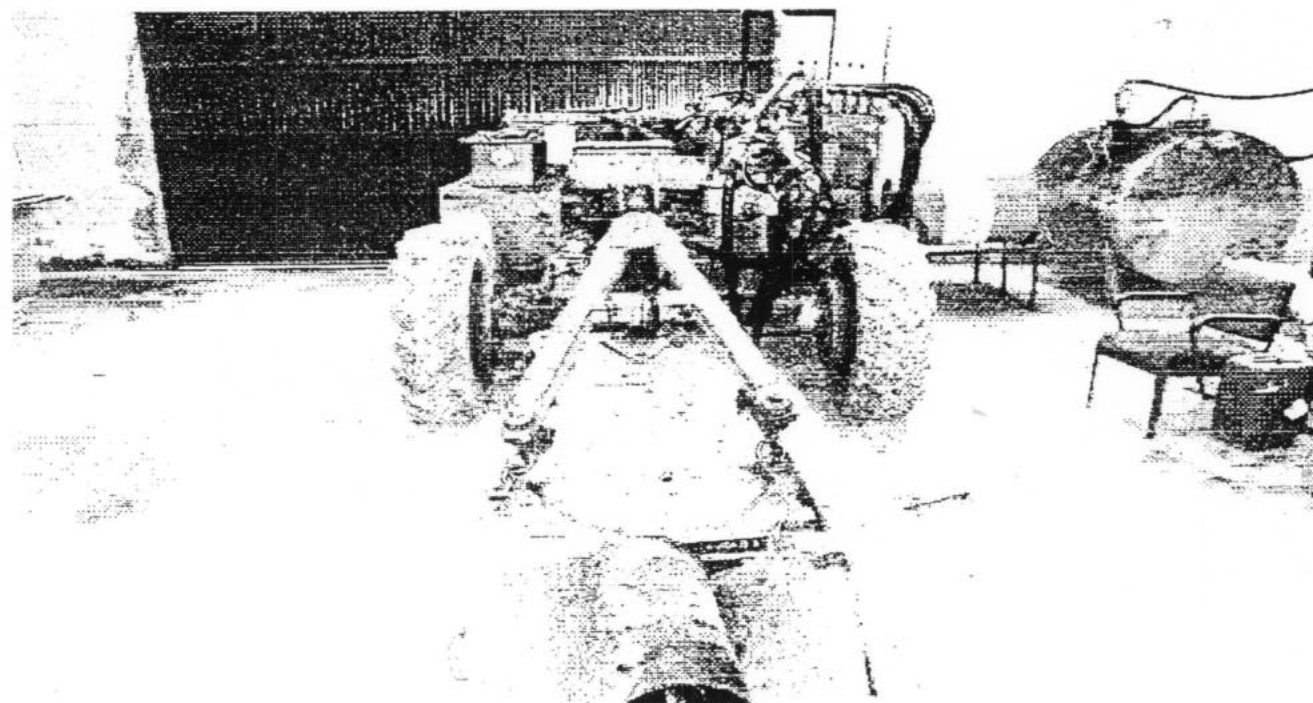
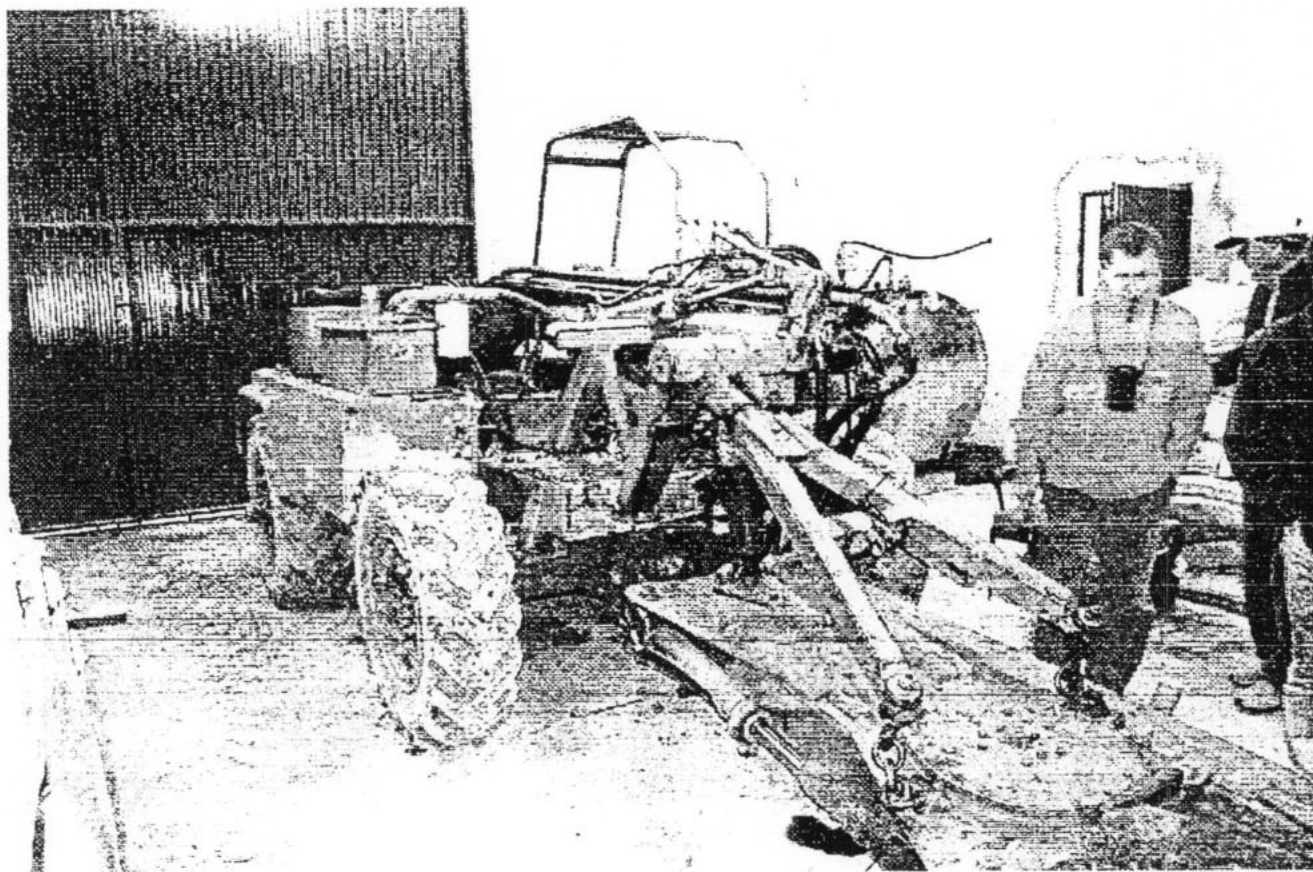
Aceite de oliva virgen lampante: la mediana de los defectos es superior a 6.

Todo lo anterior medido en una ficha de cata que se mide por catador y el valor va a depender de la intensidad que el catador perciba que va tanto en los atributos buenos como malos y este valor va de 1 hasta 10 de intensidad y primero se marca y después se mide y esta medida son centímetros.

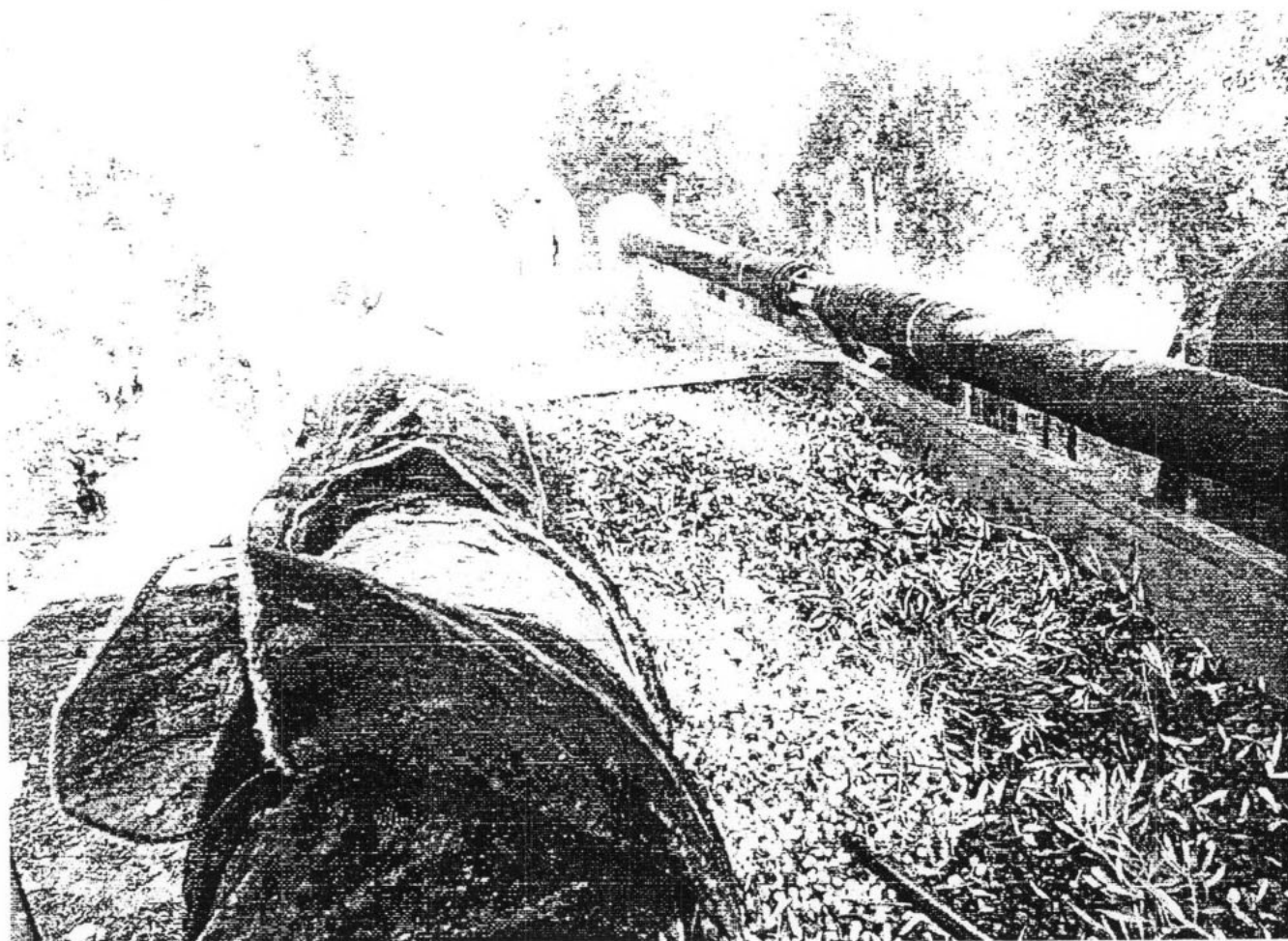
Por lo tanto con todas estas armas que obtuvimos en el curso de cata podemos perfectamente cumplir los objetivos propuestos.

Con el tema de la maquinaria aprendimos observando y dando ideas, nos dimos cuenta que para nuestra realidad es mucho más aplicable lo que vimos en Italia y que tenemos que hacer una mezcla entre mecanizado y manual para darle más rendimiento a la mano de obra.

Maquina vibradora llamada Buggy Esta maquina no nos sirve para nuestra realidad.



Carro cosechero que nos da muchas ideas para utilizarlo aquí en Chile



Cosechadora manual Italiana aumenta el rendimiento de la mano de obra



5. Aplicabilidad: En Chile la superficie actualmente con olivos destinada a la producción del aceite de oliva se estima en 2.800 ha, de las cuales el 60% esta en manos de mediano y grandes productores. De esta superficie se encuentran en producción alrededor de 900 has. (66% corresponden a plantaciones tradicionales), en tanto que unas 1900 has. se encuentran en distinto estado productivo. La producción nacional se encuentra entre 700 y 1100 toneladas anuales, según antecedentes de ODEPA y de FIA. De acuerdo con las cifras anteriores y realizando una proyección, se estima que para el año 2007 la producción nacional de aceite de oliva alcanzara alrededor de 4.500 toneladas, sin considerar futuras plantaciones. El consumo de aceite de oliva, por otra parte, es de 2600 toneladas de las cuales 1700 provienen de importaciones.

Como se puede observar hoy Chile no es capaz de abastecer el mercado interno. Sin embargo, en cinco años más, como resultado de la entrada en producción de las plantas jóvenes, el volumen producido en Chile será muy superior al actualmente consumido aquí en nuestro país, el cual proviene mayoritariamente del exterior y principalmente de España e Italia países visitados por nosotros en esta pasantía, además si a lo anteriormente mencionado de los volúmenes de consumo futuro le agregamos los acuerdos con la Unión Europea que fija una cuota de 3000 toneladas libre de aranceles y que la mayor producción proviene de España e Italia, nos encontramos con un escenario de alta competencia y que nos obliga a tomar las medidas que estamos tomando, como salir al exterior a los países de mayor producción y traer nuevas tecnologías de cosecha, que esta labor significa entre 75 al 80% de los costos de producción y además vamos a aprender de las características organolépticas del aceite para conocer sus atributos positivos y negativos para poder hacer un aceite de alta calidad y con las composiciones que los mercados necesitan creo que es lo que hay que hacer y que todo lo que podamos aprender para ser aplicado a nuestra realidad y a si bajar costos de producción y mejorar la estrategia de introducción al los distintos mercados es aplicable y hay que hacerlo.

Los procesos de adaptación no son tan extensos en el tiempo creo que un de las características de los chilenos es su rápida adaptación a las tecnologías nuevas (es por necesidad) además con los apoyos que recibimos tanto del FIA como de la CORFO más la iniciativa privada creo que son suficientes para integrar un negocio como el del aceite de oliva o cualquier otro, las zonas potenciales para el desarrollo de este negocio son desde Chillan por el Sur Hasta Arica por el norte todo va a depender de que lo quiere el productor como estabilidad de producción. Tanto los apoyos técnico como financiero son muy necesarios por que hay que pensar que uno esta compitiendo con economías subsidiadas que son muy competitivas.

6. Contactos Establecidos: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Estación de Olivicultura y Elaiotecnía"	Marino Uceda Ojeda	Encargado de la estación		Menjibar	marinouceda@hotmail.com
Industria piralisi	Claudio vignoli	manager	976732816		



--	--	--	--	--	--

7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar: uno de los aspectos más destacables en este sentido es la formación nacional de un panel de cata de aceite de oliva para poder clasificar los aceites que se venden y fijar una normativa que se respete y se controle constantemente debido a que se tiene que controlar la calidad del aceite de oliva que se vende y se comercializa en Chile, esto para el bien de las empresas que lo están haciendo bien , con tecnología y con apoyo de todo tipo , quizás si no se forma este panel de cata todo el esfuerzo desplegado para producir un buen producto se puede ver mermado por la venta de mezcla que solo deterioran el mercado y no benefician al sector. Lo interesante de formar un panel de cata es que hay que formar un jefe de panel que es un proceso largo y que necesita de mucho apoyo sobre todo de instituciones que tienen el material y los recursos para hacerlo.

8. Resultados adicionales: La necesidad de formar un panel de cata. La decisión de la empresa patrocinante de comprar el doble de superficie en producción para seguir en este tema y continuar creciendo, socios del profo de Olivas Chile están creciendo en superficie de a 70 has por socio esto significa un crecimiento exponencial, después de la pasantía y esto no es coincidencia si no es parte del entusiasmo empresarial de grupo. Se pretende comprar maquinaria de cosecha en forma asociada para la próxima temporada

9. Material Recopilado: a continuación mostraremos el material recopilado

INTRODUCCIÓN A LA CATA DE ACEITE DE OLIVA

EVALUACIÓN SENSORIAL DE ACEITES DE OLIVA VIRGEN

1. Tomar la copa, mantenerla cubierta con vidrio reloj.
2. Inclinarla ligeramente y en esta posición darle un giro total, con la finalidad de mojar la superficie interior.
3. Separar el vidrio reloj.
4. Oler la muestra haciendo inspiraciones suaves, lenta e intensas, hasta formarse un criterio sobre el aceite que debe juzgar. Este periodo no debe superar los 30 segundos.
5. Si en este periodo no se ha llegado a ninguna conclusión se tomará un descanso, antes de un nuevo intento.
6. Una vez realizado el ensayo olfativo, se procederá a enjuiciar el flavor (sensación conjunta olfato - gustativa - táctil)
7. Tomar un pequeño sorbo de aceite, unos 3 ml aproximadamente.
8. Distribuir el aceite en toda la cavidad bucal, desde la parte anterior de la boca y la lengua, pasando por los laterales y la parte posterior hasta los pilares del paladar. (Como se sabe, la percepción de los cuatro sabores básicos: dulce, salado, ácido y amargo, se hace con distinta intensidad según las zonas de la lengua y el paladar)
9. Es necesario que el aceite se extienda en cantidad suficiente y muy lentamente por la parte posterior de la lengua hacia los pilares del paladar y la garganta, concentrar la atención en el orden de aparición de los estímulos amargo y picante. (Si no se procede así, en algunos aceites ambos estímulos pueden pasar inadvertido o el amargo queda oculto por el picante).
10. Aspiraciones cortas y sucesivas, introduciendo aire por la boca, permiten extender la muestra ampliamente por la cavidad bucal y percibir por vía retronasal los componentes volátiles aromáticos.
11. La sensación táctil deberá tomarse también en consideración: la fluidez, pastosidad y picor o escozor deben ser anotados cuando se detecten, y si es posible cuantificar su intensidad

4. VOCABULARIO ESPECÍFICO PARA EL ACEITE DE OLIVA VIRGEN A EFECTOS DE APLICACION DEL METODO

4.1. Atributos negativos

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

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

Borras. Flavor característico del aceite que ha permanecido en contacto con los lodos de decantación en trujales y depósitos.

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 característico de los aceites que han sufrido un proceso oxidativo

4.2. Atributos positivos

Frutado. Conjunto de sensaciones olfativas características del aceite, dependientes de la variedad de las aceitunas, procedentes de frutos sanos y frescos, verdes o maduros y percibidos por vía directa o retronasal.

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

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

4.2. Otros atributos negativos

Áspero. Sensación buco-táctil de astringencia, característica de algunos aceites.

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.

<u>Heno - madera.</u>	Flavor característico de algunos aceites procedentes de aceitunas secas.
<u>Basto.</u>	Sensación buco-táctil densa y pastosa producida por algunos aceites.
<u>Lubricante</u>	Flavor del aceite que recuerda al gasóleo, la grasa o al aceite mineral.
<u>Alpechín.</u>	Flavor adquirido por el aceite a causa de un contacto prolongado con las aguas de vegetación.
<u>Salmuera.</u>	Flavor del aceite extraído de aceitunas conservadas en salmuera.
<u>Esparto.</u>	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.
<u>Tierra.</u>	Flavor del aceite obtenido de aceitunas recogidas con tierra, embarradas y no lavadas.
<u>Gusano.</u>	Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas fuertemente atacadas por larvas de mosca del olivo (<i>Bactrocera Oleae</i>).
<u>Pepino.</u>	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.

Aceite de oliva - Requisitos

Olive oil - Requirements

Primera edición : 2001

Descriptor: *aceites, aceites vegetales, aceite de oliva, requisitos*

CIN 67.200.10

COPYRIGHT © 2001 : INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

• Prohibida reproducción y venta •

Dirección : Matías Cousiño N° 64, 6° Piso, Santiago, Chile

Casilla : 995 Santiago 1 - Chile

Teléfonos : + (56 2) 441 0330 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0425

Telefax : + (56 2) 441 0427 • Centro de Documentación y Venta de Normas (5° Piso) : + (56 2) 441 0429

Internet : inn@entelchile.net

Miembro de : ISO (International Organization for Standardization) • COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 aceite de oliva: aceite proveniente únicamente del fruto del olivo (*Olea europaea sativa Hoffm. & Link*), con exclusión de los aceites obtenidos con solventes o mediante procesos de reesterificación y de cualquier mezcla con aceites de otra naturaleza

3.2 aceite de oliva extra virgen; aceite de oliva virgen extra: aceite obtenido, exclusivamente del fruto de la oliva, mediante procesos mecánicos u otros procesos físicos, bajo condiciones especiales de temperatura que no provocan alteraciones en el aceite, el cual no ha recibido ningún tratamiento adicional al lavado de las olivas, la decantación, la centrifugación y filtración

3.3 aceite de oliva virgen: aceite obtenido, exclusivamente del fruto de la oliva, mediante procesos mecánicos u otros procesos físicos, bajo condiciones especiales de temperatura que no provocan alteraciones en el aceite, el cual no ha recibido ningún tratamiento adicional al lavado de las olivas, la decantación, la centrifugación y filtración. Este aceite debe cumplir con los demás requisitos establecidos en la presente norma, para este tipo

3.4 aceite de oliva refinado: aceite obtenido del aceite de oliva lampante (ver 3.5), mediante métodos de refinación que no produzcan alteraciones en la estructura glicéridica inicial

3.5 aceite de oliva común: aceite proveniente de una mezcla de aceite de oliva refinado y aceite de oliva virgen o extra virgen

NOTA - Esta designación, ha reemplazado a las designaciones *aceite puro de oliva* y *aceite de oliva*, establecidas en el Reglamento de la Comunidad Europea N° 2568 vigente.

3.5 aceite de oliva lampante: aceite de oliva no apto para el consumo en la forma en que se obtiene; está destinado a la refinación o a usos técnicos

ATRIBUTOS

Consejo Oleícola
Internacional

Estación de olivicultura
de Jaén

Rancio
Avinado
Atrojado
Moho / Humedad
Borras
Amargo

Borras
Alpechín
Tierra
Amargo

IRTA

Metálico
Astringente
Basto
Grasa de máquina
Hierba
Manzana madura

Manzana verde
Heno
Moho / Humedad
Orrujo
Pepino
Higuera

DESCRIPTORES PARA ACEITE DE OLIVA

DESCRIPTOR	MUESTRA Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FRUTALES													
ACEITUNA													
MANZANA													
PERA													
LIMÓN													
POMELO													
DURAZNO													
BANANA VERDE													
PALTA													
HERBACEOS													
PASTO VERDE													
HOJA													
HENO													
RUDA													
EUCALIPTUS													
HOJA DE HIGUERA													
FRUTOS SECOS													
NUEZ													
ALMENDRAS													
AVELLANAS													
COCO													
PIÑONES													
FERMENTATIVOS													
MANTECA													
LÁCTICO													
CHUCRUT													
BUTÍRICO													
BUTIRATO DE ETILO													
ACEITUNAS VERDES													
ACEITUNAS NEGRAS													
VINO													
VINAGRE													
BANANA SOBREMADURA													
LEVADURA													
ALPECHÍN													
BORRAS													
TERROSO													
MOHO													
OTROS													
DULCE													
PICANTE													
AMARGO													
RANCIO													
METÁLICO													
CAUCHO													
PLÁSTICO													
HOJALATA (PEPINO)													
JABONOSO													
ASTRINGENTE													
COCIDO													
QUEMADO													
CHATO													
LUBRICANTE													
BASTO													

HOJA DE PERFIL

IRTA

Notas olfato-gustativo-táctiles

Valoración de aceite de oliva virgen

Nombre del catador: _____

Clave de la muestra: _____

Fecha: _____

TABLA DE PUNTUACIÓN

ATRIBUTOS	Intensidad de percepción ¹						Defectos	Características	Evaluación Global: Puntos
	0	1	2	3	4	5			
Frutado de aceituna (madura o verde)									
Manzana							Ninguno	Frutado de aceituna	9
Otra (s) fruta (s) madura (s)								Frutado de aceituna	8
Verde (hoja hierba)								Otros frutos secos	7
Amargo							Apenas percibidos	Frutado apagado de cualquier tipo	6
Picante									
Dulce							Percibidos ligeramente	Frutado algo defectuoso, olores y sabores anómalos	5
Otro (s) atributo (s) tolerable (s)									
¿Cual es?							Percibidos con intensidad media	Claramente defectuoso Olores y sabores desagradables	4
Agrio/Avinado/Avinagrado/Ácido							Percibidos claramente y con intensidad extrema	Olores y sabores totalmente inadmisibles para el consumidor	3 2 1
Basto									
Metálico									
Moho/Humedad									
Borras/Turbios									
Atrojado									
Rancio									
Otro (s) atributo (s) intolerable (s)									
¿Cual es?									

1: Táchese lo que no proceda.

2: Intensidad de la percepción: 0 Ausencia total, 1 Casi imperceptible, 2 Ligera, 3 Media, 4 Grande, 5 Extrema.

Es obligatorio indicar la ausencia de la nota sensorial marcando una "X" en la casilla correspondiente.

Observaciones:

VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS ACEITES DE OLIVA VÍRGENES

REGLAMENTO (CE) Nº 796/2002 DE LA COMISIÓN
de 6 de mayo de 2002

por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 2568/91 relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis, así como las notas complementarias que figuran en el anexo del Reglamento (CEE) nº 2658/87 del Consejo relativo a la nomenclatura arancelaria y estadística y al arancel aduanero común

•ANEXO XII

VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS ACEITES DE OLIVA VÍRGENES

1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente método tiene por finalidad establecer los criterios necesarios para la valoración de las características organolépticas del aceite de oliva virgen según se define en el punto 1 del anexo del Reglamento nº 136/66/CEE, y describir las normas para su clasificación en ese sentido.

El método descrito sólo es aplicable a la clasificación de los aceites de oliva vírgenes, en función de la existencia del atributo "frutado" y de la intensidad de los defectos, determinados por un grupo de catadores seleccionados y entrenados, constituido en panel de conformidad con el punto 4.

2. ASPECTOS GENERALES

Para el vocabulario general de base, la sala de degustación, la metodología general y la copa de cata de los aceites, se recomienda ajustarse a las prescripciones del Consejo Oleícola Internacional.

3. VOCABULARIO ESPECÍFICO

3.1. Atributos positivos

Frutado: conjunto de sensaciones olfativas, dependientes de la variedad de oliva y características del aceite procedente de frutos sanos y frescos, verdes o maduros, percibido por vía directa o retronasal.

Amargo: gusto característico del aceite obtenido a partir de las aceitunas verdes o en envero.

Picante: sensación táctil de picor, característica de los aceites producidos en inicio de campaña, principalmente de aceitunas todavía verdes.

3.2. Atributos negativos

Atrojado: flavor característico del aceite obtenido a partir de aceitunas amontonadas en avanzado grado de fermentación anaerobia.

Moho-humedad: flavor característico del aceite obtenido a partir de aceitunas en las que se han desarrollado abundantes hongos y levaduras por haber permanecido almacenadas con humedad durante varios días.

Borras: flavor característico del aceite que ha permanecido en contacto con los lodos de decantación en trujales y depósitos.

Avinado-avinagrado: flavor característico de determinados aceites que recuerda al vino o el vinagre. Se debe fundamentalmente a un proceso de fermentación de las aceitunas que da lugar a la formación de ácido acético, acetato de etilo y etanol.

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

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

Cocido o quemado: flavor característico de los aceites, originada por un calentamiento excesivo y/o prolongado durante su obtención, especialmente durante el termobatido de la pasta, si éste se ha realizado en condiciones térmicas inadecuadas.

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

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

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

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

Salmuera: flavor del aceite obtenido a partir de aceitunas conservadas en salmuera.

Esparto: flavor característico del aceite obtenido a partir de aceitunas prensadas en capachos nuevos de esparto. Puede ser diferente según se trate de capachos fabricados con esparto verde o con esparto seco.

Tierra: flavor del aceite obtenido a partir de aceitunas recogidas con tierra, embarradas y no lavadas.

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

Pepino: flavor del aceite característico de un envasado hermético excesivamente prolongado, especialmente en recipientes de hojalata, que se atribuye a la formación de 2-6 nonadienal.

PANEL DE CATADORES

El panel deberá ser nombrado por el Estado miembro y componerse de un jefe de panel y un número de catadores comprendido entre ocho y doce. No obstante, el número de catadores para la campaña 2001/02 podrá ser inferior a ocho.

El jefe del panel deberá haber recibido una sólida formación y ser un avezado experto en los diferentes tipos de aceite de oliva. Será responsable del panel, de su organización y funcionamiento y de la preparación, codificación y presentación de las muestras a los catadores, así como de la compilación de los datos y su tratamiento estadístico.

El jefe del panel seleccionará a los catadores y supervisará su entrenamiento y actuación profesional para garantizar que se mantienen en un nivel de aptitud adecuado.

Los catadores de los controles organolépticos del aceite de oliva deberán ser seleccionados y entrenados en función de su habilidad para distinguir entre muestras similares, conforme a lo establecido en la guía del Consejo Oleícola Internacional para la selección, entrenamiento y control de los catadores cualificados de aceite de oliva virgen.

Los paneles deberán comprometerse a participar en las valoraciones organolépticas que se programen en el ámbito nacional, comunitario o internacional para el control periódico y la armonización de los criterios de percepción. Además, deberán presentar anualmente al Estado miembro interesado toda la información que éste solicite sobre la composición del panel e indicarle el número de valoraciones que hayan realizado en calidad de panel autorizado.

5. PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CLASIFICACIÓN

5.1. Utilización de la ficha de cata por el catador

En el apéndice A del presente método figura el modelo de ficha de cata que deben emplear los catadores.

Cada uno de los catadores integrantes del panel deberá oler y, acto seguido, degustar ⁽¹⁾ el aceite sometido a valoración, contenido en la copa de cata, con el fin de analizar las percepciones olfativas, gustativas, táctiles y quínicas. A continuación, deberá consignar en la ficha de cata que se pondrá a su disposición la intensidad con la que percibe cada uno de los atributos negativos y positivos.

En caso de que se perciban atributos negativos no indicados en la ficha de cata, deberán consignar en el apartado "Otros", empleando los términos que los describan con mayor precisión de entre los definidos en el punto 3.2 del presente método.

5.2. Utilización de los datos por el jefe de panel

El jefe de panel deberá recoger las fichas de cata cumplimentadas por cada uno de los catadores, controlar las intensidades atribuidas, 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. La introducción de datos para cada muestra deberá realizarse mediante una matriz compuesta de diez columnas correspondientes a los diez 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", el jefe de panel deberá proceder al cálculo de la mediana de este atributo y a la clasificación correspondiente.

En el caso de los análisis efectuados a propósito de los controles de conformidad con las normas o de los análisis contradictorios, el jefe de panel deberá ordenar que se proceda a la valoración organoléptica del aceite por triplicado, con al menos un día de intervalo entre cada prueba; la mediana de los atributos se calculará a partir del conjunto de datos de las fichas de cata de las tres pruebas.

5.3. Clasificación de los aceites

El aceite se clasifica bajo las denominaciones que se indican más adelante, en función de la mediana de los defectos y de la mediana del atributo "frutado". Por mediana de los defectos se entiende la mediana del atributo negativo percibido con mayor intensidad. El valor del coeficiente de variación sólido para ese atributo negativo debe ser inferior o igual al 20 %.

- a) *Aceite de oliva virgen extra*: la mediana de los defectos es igual a 0 y la del atributo "frutado" superior a 0.
- b) *Aceite de oliva virgen*: la mediana de los defectos es superior a 0 e inferior a igual a 2,5 y la del atributo "frutado" superior a 0.
- c) *Aceite de oliva virgen corriente*: la mediana de los defectos es superior a 2,5 e inferior o igual a 6,0, o bien, la mediana de los defectos es inferior o igual a 2,5 y la del atributo "frutado" igual a 0.
- d) *Aceite de oliva virgen lampante*: la mediana de los defectos es superior a 6,0.

No obstante, a partir del 1 de noviembre de 2003, las categorías c) y d) quedan sustituidas por la siguiente categoría única:

- c) *Aceite de oliva lampante*: la mediana de los defectos es superior a 2,5, o bien, la mediana de los defectos es inferior o igual a 2,5 y la del atributo "frutado" es igual a 0.

5.4. Casos particulares

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.

⁽¹⁾ Podrá abstenerse de la degustación cuando aprecie algunos atributos negativos sumamente intensos, circunstancia excepcional que deberá indicar en la ficha de cata.

APÉNDICE A

Ficha de cata

(para uso de catadores)

PERCEPCIÓN DE LOS DEFECTOS

INTENSIDAD

Atrojado	
Moho-húmedo	
Vinado-avinagrado	
Borras	
Metálico	
Rancio	
Otros (especifíquense)	

PERCEPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS POSITIVOS

Frutado	
Amargo	
Picante	

Nombre del catadorCódigo de la muestrafecha

APÉNDICE B

MÉTODO DE CÁLCULO DE LA MEDIANA Y DE LOS INTERVALOS DE CONFIANZA

Mediana

$$Me = [P(X < X_m) \leq 1/2 \wedge P(X \leq X_m) \geq 1/2]$$

La mediana es la cifra real X_m caracterizada por el hecho de que la probabilidad (P) de que los valores de la distribución (X) sean inferiores a esa cifra (X_m) es inferior o igual a 0,5, y de que, simultáneamente, la probabilidad (P) de que los valores de la distribución (X) sean inferiores o iguales a X_m es superior o igual a 0,5. Otra definición considera la mediana como el percentil 50 de una distribución de cifras ordenadas de forma creciente. En otros términos, la mediana representa el valor central de una serie ordenada de cifras impares, o bien la media de los dos valores centrales de una serie ordenada de cifras pares.

Desviación típica sólida

$$S = \frac{1,25 \text{ IQR}}{1,35 \sqrt{N}}$$

Para obtener una estimación fiable de la variabilidad que se produce en torno a la mediana, es preciso referirse a la estimación de la desviación típica sólida de Stuart y Kendall. La fórmula de la desviación típica asintótica depende de N e IQR. N es el número de observaciones e IQR el rango intercuartílico, es decir, la estimación sólida de la variabilidad de los datos considerados (el rango intercuartílico encierra exactamente el 50 % de los casos de una distribución cualquiera de probabilidad). Para determinar el rango intercuartílico se calcula la dimensión de la desviación entre los percentiles 75 y 25.

$$\text{IQR} = \text{percentil } 75 - \text{percentil } 25$$

El percentil es el valor X_{pc} caracterizado por el hecho de que la probabilidad (P) de que los valores de la distribución sean inferiores a X_{pc} es inferior o igual a una centésima determinada, y de que, simultáneamente, la probabilidad (P) de que los valores de la distribución sean inferiores o iguales a X_{pc} es superior o igual a dicha centésima. La centésima indica la fracción de distribución escogida. En el caso de la mediana, ésta es igual a 50/100.

$$\text{Percentile} = [P(X < X_{pc}) \leq \frac{n}{100} \wedge P(X \leq X_{pc}) \geq \frac{n}{100}]$$

En otras palabras, el percentil es el valor de distribución que corresponde a un área determinada, trazada a partir de la curva de distribución o de densidad. Por ejemplo, el percentil 25 representa el valor de distribución correspondiente a un área igual a 0,25 o 25/100.

Coeficiente de variación sólido en %

$$\text{CVR} = \frac{S}{Me} 100$$

El CVR es una cifra pura, es decir, carente de dimensión, que indica el porcentaje de variabilidad de la serie de cifras analizadas en relación con el valor Me de la mediana; por ese motivo, este coeficiente resulta muy útil a la hora de comprobar la fiabilidad de los miembros del panel de cata.

Intervalos de confianza al 95 % sobre la mediana

Los intervalos de confianza (IC) al 95 % (valor del error de primera especie igual a 0,05, o 5 %) constituyen el intervalo dentro del que podría variar el valor de la mediana en la hipótesis de que fuera posible repetir la experiencia un número infinito de veces. En la práctica, este intervalo indica el intervalo de variabilidad de la prueba en las condiciones fijadas, en la hipótesis de que el ensayo pueda repetirse varias veces. Al igual que el CVR, el intervalo contribuye a evaluar la fiabilidad de la prueba.

$$\text{I. C. Superior} = Me + (c.S)$$

$$\text{I. C. Inferior} = Me - (c.S)$$

Donde c , en el caso del intervalo de confianza a 0,95, es igual a 1,96.

La clasificación se efectúa mediante la comparación de los valores de la mediana con los intervalos de referencia establecidos en el punto 5.3 del método. El programa informático permite visualizar la clasificación en un cuadro de datos estadísticos o en un gráfico.

ANEXO VII

VALORACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

1. OBJETO

El presente método tiene por finalidad establecer los criterios necesarios para valorar las características del flavor del aceite de oliva virgen y desarrollar la sistemática necesaria.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El método que se describe sólo es aplicable a la valoración y clasificación organoléptica del aceite de oliva virgen utilizable para consumo directo. Se limita a clasificar el aceite virgen en una escala numérica, relacionada con la percepción de los estímulos de su flavor, según el juicio de un grupo de cata-dores seleccionados constituidos en panel.

3. ANÁLISIS SENSORIAL: VOCABULARIO GENERAL BÁSICO

Véase el capítulo «Análisis sensorial: vocabulario general básico».

4. VOCABULARIO ESPECÍFICO PARA EL ACEITE DE OLIVA

Almendrado: este flavor puede darse en dos aspectos, el típico de la almendra fresca o el propio de la almendra seca y sana que puede confundirse con un rancio incipiente. Se aprecia como un regusto cuando el aceite permanece en contacto con la lengua y el paladar, se asocia a los aceites dulces y de olor apagado.

Alpechín: ~~flavor característico adquirido por el aceite a causa de una mala decantación y prolongado contacto con las aguas de vegetación.~~

Amargo: sabor característico del aceite obtenido de aceitunas verdes o en envero. Puede ser más o menos agradable según su intensidad.

Apagado o plano: flavor del aceite de oliva cuyas características organolépticas son muy tenues, debido a la pérdida de sus componentes aromáticos.

Aspero: sensación característica de algunos aceites que al ser degustados producen una reacción buco-táctil de astringencia.

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

Avinado-avinagrado: flavor característico de algunos aceites que recuerdan al vino o vinagre. Es debido fundamentalmente a la formación de ácido acético, acetato de etilo y etanol, en cantidades superiores a lo normal en el aroma del aceite de oliva.

Basto: percepción característica de algunos aceites que, al ser degustados, producen una sensación buco-táctil densa y pastosa.

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

Capacho: flavor característico del aceite obtenido de aceitunas prensadas en capachos sucios con residuos fermentados.

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

Dulce: sabor agradable del aceite que, sin ser precisamente azucarado, no predominan en él los atributos amargo, astringente y picante.

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.

Frutado: flavor que recuerda el olor y gusto del fruto sano, fresco y recogido en el punto óptimo de su maduración.

Frutado maduro: flavor del aceite de oliva obtenido de frutos maduros generalmente de olor apagado y sabor dulce.

Grasa de máquina: olor del aceite de oliva obtenido en una almazara de cuya maquinaria no han sido adecuadamente eliminados residuos de petróleo, de grasa o aceite mineral.

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

Heno: flavor característico de algunos aceites que recuerda a la hierba mas o menos desecada.

Hierba: flavor característico de algunos aceites que recuerda a la hierba recién cortada.

Hojas verdes amargo: flavor del aceite obtenido de aceitunas excesivamente verdes o que se han molido mezcladas con hojas y tallos.

Jabonoso: flavor con una sensación olfato-gustativa que recuerda a la del jabón verde.

Manzana: flavor del aceite de oliva que recuerda a dicho fruto.

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

Moho-humedad: flavor característico del aceite obtenido de frutos en los que se han desarrollado abundantes hongos y levaduras a causa de haber permanecido amontonados y con humedad varios días.

Orujo: flavor característico que recuerda al del orujo de aceituna.

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

Rancio: flavor característico y común a todos los aceites y grasas que han sufrido un proceso autoxidativo, a causa de su prolongado contacto con el aire. Este flavor es desagradable e irreversible.

Salmuera: flavor del aceite extraído de aceitunas conservadas en soluciones salinas.

Tierra: flavor característico del aceite obtenido de aceitunas recogidas con tierra, embarradas y no lavadas. Este flavor puede ir unido al de moho-humedad en algunas ocasiones.

Viejo: flavor característico del aceite cuando permanece demasiado tiempo en recipientes de almacenamiento. También puede darse en aceites envasados durante un periodo prolongado.

5. COPA PARA DEGUSTACIÓN DE ACEITES

Véase el capítulo «Copa para la degustación de aceites».

6. SALA DE CATA

Véase el capítulo «Guía para la instalación de una sala de cata».

7. UTENSILIOS

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

- copas (normalizadas), conteniendo las muestras marcadas en clave con un par de números dígitos tomados al azar, o con un par de números y letras. Las marcas se deben hacer con un lápiz indeleble e inodoro,
- vidrios de reloj con idénticas marcas, para cubrir las copas,
- hoja de puntuación, véase figura 2, conteniendo las instrucciones para su utilización,
- lápiz o bolígrafo,
- bandejitas conteniendo rodajas de manzanas,
- vaso de agua a la temperatura ambiente.

8

METODOLOGIA

En este apartado se establecen los conocimientos ~~previos~~ necesarios para la realización del análisis sensorial de los aceites de oliva vírgenes y trata de normalizar el comportamiento y la actuación de los catadores que han de intervenir en las pruebas, los cuales han de tomar conciencia tanto de las recomendaciones de tipo general como de las específicas para la cata de los aceites de oliva.

8.1 Actuación del organizador o jefe del panel (o grupo de catadores)

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

Será responsable del inventario de los utensilios, de su adecuada limpieza, de la preparación y codificación de las muestras, así como de su presentación a dos catadores según el diseño experimental adecuado; de la recopilación de los datos y de su tratamiento estadístico, a fin de obtener los mejores resultados con el menor esfuerzo.

El trabajo del jefe del panel requiere habilidad sensorial, meticulosidad en la preparación de los ensayos, riguroso orden para su ejecución, así como habilidad y paciencia para planificar y ejecutar las pruebas. Es misión del jefe de panel estimular la moral de los componentes del grupo, fomentando entre ellos el interés, curiosidad y espíritu competitivo. Debe evitar que su opinión sea conocida e impedir que los criterios de posibles líderes se impongan sobre los restantes catadores. También es de su competencia el entrenamiento, selección y control sobre los mismos, a fin de conocer si se mantienen con el adecuado nivel de aptitud.

8.2. Condiciones del ensayo

8.2.1. Tamaño de la muestra

La cantidad de aceite contenido en cada copa debe ser de 15 ml.

8.2.2. Temperatura de la prueba

Las muestras de aceite a catar se mantendrán dentro de las copas a $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Esta temperatura se ha elegido por ser en la que se observan con mayor facilidad diferencias organolépticas, dentro de la temperatura normal, cuando los aceites se usan como condimento. Otro aspecto que inclina a tomar este valor es que temperaturas más bajas o más altas producen una escasa volatilización de los compuestos aromáticos o por el contrario volátiles ya propios de aceites calentados.

8.2.3. Horario del ensayo

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

Las comidas son precedidas de un periodo de incremento de la sensibilidad olfato-gustativa, seguidas de un decrecimiento de la misma.

Sin embargo, este criterio no debe ser llevado al extremo, hasta el punto de que el hambre pueda distraer a los catadores, haciendo descender en ellos su capacidad de discriminación y, particularmente, sus criterios de preferencia y aceptación.

9. CATADORES

Las personas que intervengan como catadores en los ensayos organolépticos de aceites de oliva comestibles deberán ser entrenados y seleccionados de acuerdo con su habilidad para distinguir entre muestras similares, debiéndose tener en cuenta que la precisión se mejorará con el entrenamiento (véase apartado correspondiente).

Para la prueba se exige un número de 8 a 12 catadores siendo conveniente disponer de algunos más en reserva, para cubrir posibles ausencias.

9.1. Normas generales de comportamiento para candidatos y catadores

Las presentes recomendaciones se refieren al comportamiento de los candidatos y catadores durante su trabajo.

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

- 9.1.1. Se abstendrá de fumar al menos 30 minutos antes de la hora fijada.
- 9.1.2. No utilizará ningún perfume, cosmético o jabón cuyo olor persista en el momento del ensayo. Para el lavado de las manos utilizará un jabón no perfumado o poco perfumado, procediendo a enjuagarse las manos y a secárselas tantas veces como sean necesarias para eliminar cualquier olor.
- 9.1.3. No deberá haber tomado ningún alimento al menos una hora antes de realizar la cata.
- 9.1.4. Si se encontrase en condiciones de inferioridad fisiológica, particularmente si tiene afectado el sentido del olfato o del gusto, o bajo algún efecto psicológico que le impida concentrarse en su trabajo, deberá comunicarlo al jefe del panel al objeto de que lo aparte del trabajo, o bien para que tome las decisiones oportunas, teniendo en cuenta su posible desviación de los valores medios del resto del panel.
- 9.1.5. El catador, una vez cumplidas las normas precedentes, procederá a ocupar su lugar en la cabina que le corresponda, con el mayor orden y silencio posibles.
- 9.1.6. Una vez sentado, procederá a examinar si el material que necesita está en orden y es el correcto, comprobando si la clave de la copa se corresponde con la del vidrio de reloj que la cubre.
- 9.1.7. Leerá detenidamente las instrucciones contenidas en la hoja de puntuación, no comenzando el examen de la muestra hasta estar totalmente compenetrado con el trabajo que debe realizar. En caso de duda, debe consultar privadamente las dificultades encontradas con el jefe del panel.

- 9.1.8. El catador procederá a tomar la copa, manteniéndola cubierta con su vidrio de reloj, la inclinará ligeramente, y en esta posición le dará un giro total a fin de mojar lo más posible la superficie interior. Hecha esta operación, separará el vidrio de reloj y procederá a oler la muestra, haciendo inspiraciones suaves, lentas e intensas, hasta formarse un criterio sobre el aceite que debe juzgar. El período de olfacción no debe sobrepasar 30 segundos. Si en este período no se ha llegado a ninguna conclusión, debe tomarse un pequeño descanso, antes de un nuevo intento. Una vez realizado el ensayo olfativo, se procederá a enjuiciar el flavor (sensación conjunta olfato-gustativa-táctil). Para ello se tomará un pequeño sorbo de aceite, de unos 3 ml aproximadamente. Es muy importante distribuir el aceite por toda la cavidad bucal, desde la parte anterior de la boca y la lengua, por los laterales y la parte posterior, hasta los pilares del paladar; ya que, como se sabe, la percepción de los cuatro sabores fundamentales, dulce, salado, ácido y amargo, se hace con distinta intensidad según las zonas de la lengua y el paladar.

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

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

La sensación táctil debe tomarse, también, en consideración: así, la fluidez, pastosidad y picor o escozor deben ser anotados cuando se detecten y, si la prueba así lo exige, cuantificar su intensidad.

- 9.1.9. La valoración organoléptica de un aceite virgen debe hacerse evaluando una sola muestra por sesión, para evitar el efecto de contraste que podría producir la degustación inmediata de otras.

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

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

9.2. Preselección de candidatos

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

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

ENCUESTA

Conteste ahora, por favor, a las siguientes preguntas:

- | | si | no |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1) ¿Le gustaría colaborar en los trabajos de este tema? | ☐ | ☐ |
| 2) ¿Considera que el trabajo puede ser importante para mejorar la calidad de los alimentos en su país y el comercio internacional? | ☐ | ☐ |
| 3) ¿Por qué (1)? | | |
| 4) No olvide que en este trabajo tendrá que probar aceites cuando sea requerido para ello. ¿Le desagrada hacerlo? | ☐ | ☐ |
| 5) ¿Le gustaría comparar su habilidad olfato-gustativa con la de sus compañeros? | ☐ | ☐ |
| 6) ¿Tiene tiempo disponible? ¿Tiene independencia suficiente para organizar su trabajo diario? | ☐ | ☐ |
| 7) Si depende de su jefe, ¿cree que si, reiteradamente, en días sucesivos le apartasen en algunos casos, hasta media hora, de su trabajo usual le permitiría participar en este asunto? | ☐ | ☐ |
| 8) ¿Sería capaz de suplir el tiempo que dedique al análisis sensorial para no caer en falta en su trabajo ordinario? | ☐ | ☐ |
| 9) ¿Considera que este trabajo debería ser retribuido? | ☐ | ☒ |
| 10) ¿Cómo? | | |

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

9.3. Determinación del «umbral medio» del grupo para «atributos característicos»

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

Tomando una parte alícuota de cada uno de ellos se preparan muestras, a distintas concentraciones de razón 2, por sucesivas diluciones con el soporte apropiado hasta que en las dos o tres diluciones últimas no sea posible detectar diferencia con la copa que contiene sólo el soporte. Una última pareja la formarán dos copas de soporte.

La serie se completará con copas de concentraciones superiores, hasta un total de 8.

Preparar suficiente cantidad de muestras de las distintas concentraciones para entregar series completas de cada atributo a cada uno de los candidatos.

Para establecer el «umbral medio» de los candidatos, para cada atributo se presentará a éstos una copa conteniendo 15 ml de una cualquiera de las concentraciones preparadas, junto con otra copa que contenga solo 15 ml del «soporte». El candidato, después de realizar el ensayo, debe indicar si son iguales o distintas.

El mismo ensayo se repite para las restantes concentraciones del atributo estudiado.

Se anota el número de contestaciones correctas obtenidas para cada concentración del conjunto de candidatos, y se refiere como porcentaje del número de ensayos efectuados.

(1) Describa el interés que puede tener la valoración organoléptica de cualquier alimento o si le parece del aceite de oliva.

Se representa en orden creciente, en abscisas las concentraciones ensayadas y en ordenadas el % de identificaciones correctas hechas para cada concentración.

La figura 1 representa un ejemplo práctico de lo expuesto anteriormente. El umbral de detección se define sobre abscisas extrapolando de la curva el punto de la ordenada que corresponde a un 75 % de aciertos.

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

A partir de la concentración umbral del grupo obtenida se procederá como sigue:

Prepárese una serie de concentraciones crecientes y decrecientes de forma que esta «concentración umbral» corresponda al lugar 10 de esta escala. Lógicamente las concentraciones 11 y 12 serán más diluidas y consiguientemente muy difíciles de detectar en ellas la presencia del aceite con el atributo elegido.

A partir de la concentración C_{10} , las restantes muestras pueden prepararse mediante la fórmula:

$C_{10} \times a^n$, donde «a» es una constante correspondiente al factor de dilución igual a 1,5 y «n» el exponente que variará desde 9 a -2.

Por ejemplo: supuesto el umbral obtenido para el aceite rancio = 0,32; será $C_{10} = 0,32$, a partir de ella como $a = 1,5$ la serie de muestras tendría las siguientes concentraciones.

Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Concentración	12,30	8,20	5,47	3,65	2,43	1,62	1,08	0,72	0,48	0,32	0,21	0,14

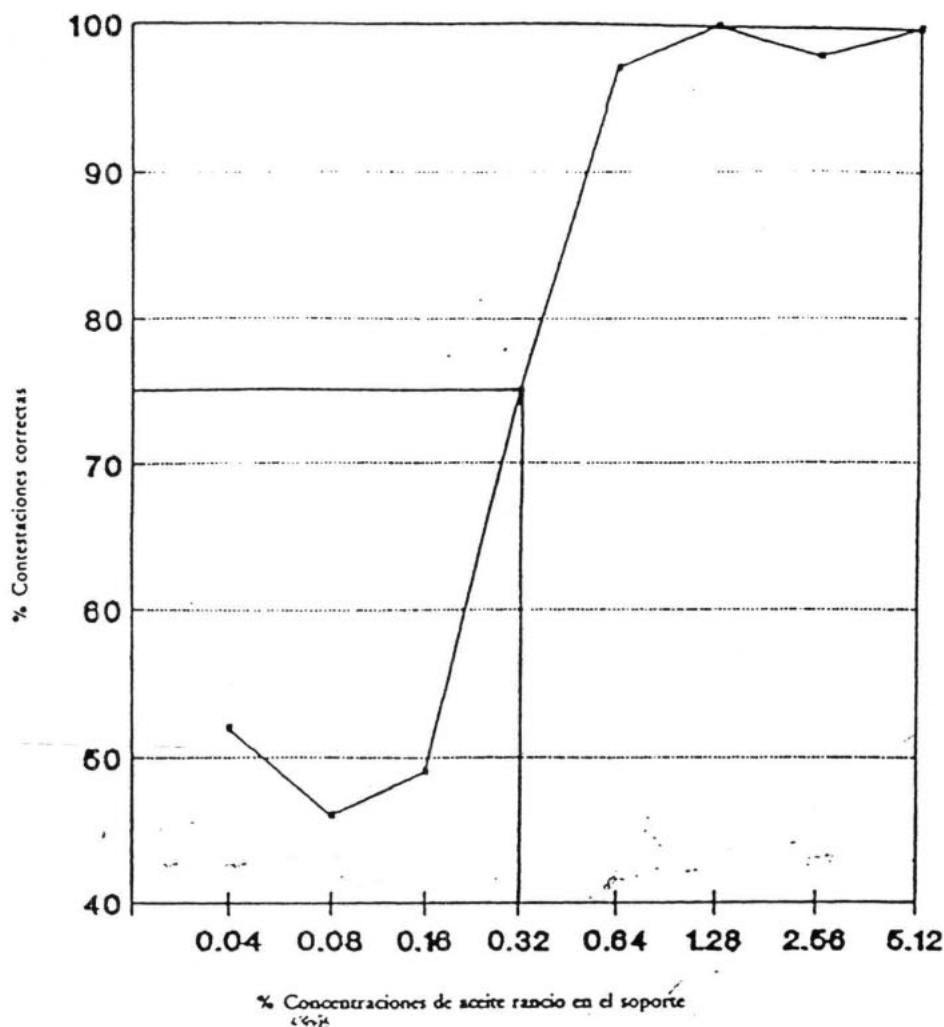
Si se repite todo lo anterior para los tres restantes atributos, partiendo de los umbrales respectivos calculados también como antes se indicó, se obtendrán así escalas que para todos los laboratorios tendrán intensidades aromáticas similares para cada estímulo, aunque se haya partido de aceites de oliva cuyos defectos son perceptibles con distinta intensidad.

9.4.

Selección de catadores por el método de identificación de intensidad

La selección debe realizarse partiendo de un número de candidatos dos o tres veces superior al necesario para formar el grupo, con objeto de poder elegir a los más sensibles y de mayor capacidad discriminatoria. Siempre es aconsejable realizar las pruebas con el mismo producto que se va a analizar posteriormente. (Consiguientemente nosotros utilizaremos aceite de oliva.)

Figura 1



En la elección del método, junto a su eficacia no se puede olvidar que es de interés que el procedimiento a seguir sea lo más económico posible en cuanto a cantidad de aceite, número de muestras a utilizar y tiempo dedicado a la selección. La eficacia de un procedimiento de selección se caracteriza por la elección de los niveles óptimos de las tres variables dependientes siguientes: a) «costo» determinado por el número de ensayos, b) «proporción» de candidatos potencialmente aptos que por azar pueden ser desafortunadamente rechazados en la criba y c) «proporción» de candidatos no apropiados que por un azar favorable son aceptados en la selección sin deber serlo.

El procedimiento de selección elegido: «prueba de clasificación de intensidad» (*The intensity rating test*) descrito en las normas ASTM (*American Society for Testing and Materials*) y STP (*Special Technical Publication*) 440 página 53, modificado en cuatro puntos:

- 1) reducción del número de muestras en la serie;
- 2) ampliación de estímulos con objeto de aumentar el número de notas olfato-gustativas sobre las que está basada la selección, a fin de adecuarlas a los defectos más comunes perceptibles en el aceite de oliva;
- 3) variación de la relación de concentración en la serie;
- 4) tratamiento estadístico de los resultados.

Material necesario

- botellas o matraces de 1 500 ml,
- copas de vidrio oscuro,
- probetas de 10 ml, 15 ml, 1 000 ml y 1 500 ml.

Productos necesarios

- Parafina Merck (referencia 7.160, DAB 8, USP XX) o soporte oleoso inodoro e insípido (aceite de oliva u otro similar recién refinado),
- aceites: atrojado, avinado, rancio y amargo.

9.4.1. Procedimiento operatorio

Una vez preparadas las concentraciones se empezará la selección partiendo de 25 candidatos, de acuerdo con la metodología que se explicará a continuación para cada estímulo:

- 1) Se preparan series de 12 copas, marcadas en clave (una serie por candidato). En cada copa se vierten 15 ml de cada una de las distintas concentraciones, preparadas de acuerdo con la fórmula $C_{10} \times a^n$.
- 2) Una vez llenas las copas conviene que permanezcan en la sala de cata, a 20—22 °C, cubiertas con un vidrio de reloj al menos una hora antes de comenzar los ensayos, a fin de homogeneizar su temperatura con la ambiente.
- 3) Las 12 copas de una serie se colocan por el organizador del ensayo, de mayor a menor concentración, en una fila.

A continuación se procede a invitar a cada candidato para que realice el ensayo por separado, dándole las siguientes instrucciones:

9.4.2. Instrucciones para el candidato

Las 12 copas alineadas frente al candidato contienen diluciones de cada uno de los estímulos atrojado, avinado, rancio y amargo según sea el caso. Las copas se diferencian unas de otras en la intensidad del olor, la de olor más intenso se encuentra en el extremo izquierdo, la intensidad de olor de las restantes va disminuyendo gradualmente hacia la derecha. La última copa de la derecha puede tener tan poco olor que podría no ser detectable.

Procédase como sigue: familiarícese con los olores de las copas que forman la serie. Para ello comience a oler por la de la derecha (nº 12) e intente recordar la intensidad de los olores. Procure no fatigarse.

Cuando considere que se ha habituado a la escala de concentraciones de olor presentada, salga de la habitación.

El organizador del ensayo procederá, mientras tanto, a entresacar una copa de la serie que emparejará con la última de la derecha procediendo a tapar el hueco aproximando entre sí las restantes. Vuelva entonces de nuevo a la habitación para continuar el ensayo.

La prueba consiste en lo siguiente:

La copa separada debe ser restituida al lugar que le corresponde en la serie. Para ello puede olerla y compararla con las restantes tantas veces como se quiera, teniendo en cuenta que si la restituye correctamente al lugar que le corresponde, debe oler más fuerte que su inmediata de la derecha y más débil que la de la izquierda. Esta prueba se repetirá con otras tres copas.

Para facilitar el trabajo y la recogida de la respuesta emitida, a cada candidato se le entregará junto con las instrucciones anteriormente descritas el siguiente estadiño.

SELECCIÓN DE CANDIDATOS

Prueba nº Atributo

Le copa problema corresponde al lugar nº

Fecha Nombre

9.4.3. Obtención de los resultados

Para facilitar la ordenación de datos de cada uno de los candidatos, el organizador del panel los anotará de la forma siguiente:

Nombre del candidato	Atributo estudiado	Nº de orden dado (K')	Nº de orden que le corresponde (K)	Puntuación $ K' - K $
.....				
.....				
.....				

9.4.4. Procedimiento estadístico de puntuación

En el caso concreto de la selección efectuada, las copas a reintegrar en su lugar serán las mismas para todos y cada uno de los candidatos y de acuerdo con los cálculos estadísticos realizados para este caso serán aquellas cuyo orden de serie se indica a continuación para cada atributo.

Atrojado At	Avinado Av	Rancio Ra	Amargo Am ¹
Copa n°	Copa n°	Copa n°	Copa n°
(10, 5, 7, 2)	(11, 3, 8, 6)	(7, 4, 10, 2)	(6, 3, 11, 9)

El número ocupado por las copas en la serie no puede ser variado, puesto que los cálculos estadísticos para este ensayo se han realizado de acuerdo con la probabilidad de que las copas indicadas sean restituidas a su lugar por azar.

Ahora bien, con objeto de dificultar, cualquier paso de información de un candidato a otro el organizador del panel tendrá presente los siguientes puntos:

- 1) Los candidatos no pueden comunicarse entre sí. Las claves serán diferentes para cada candidato.
- 2) Los candidatos no pueden enterarse qué posición ocupan las copas que se le han retirado.
- 3) Aunque todos los candidatos deben recibir las copas reseñadas anteriormente, el organizador debe variar el orden en que las entrega a cada candidato.

A cada candidato se le asigna una puntuación en función de sus resultados obtenidos; procediendo tal y como se pasa a describir a continuación:

Sean $c_1^i, c_2^i, \dots, c_{12}^i$ las 12 copas con las doce concentraciones correspondientes de un atributo i (i = cualquiera de los cuatro atributos atrojado, avinado, rancio y amargo) ordenadas de mayor a menor.

Sea c_k^i una de las copas seleccionadas y sea K' la posición que asigna el candidato a dicha copa en la serie. Los valores de K y K' son, por consiguiente, números enteros comprendidos entre el 1 y el 12 ambos inclusive que corresponden a las posiciones real y asignada por el candidato, respectivamente, de la copa seleccionada.

Sea T (máxima desviación admitida) un valor, fijado de antemano, en nuestro caso igual a 3 de tal forma que si $(K' - K) > T$ el candidato es rechazado automáticamente (*).

Si por el contrario $(K' - K) \leq T$, el candidato, en principio, no es rechazado y puede continuar la prueba, puesto que es capaz de situar el estímulo problema en el lugar que le corresponde o cuando menos en los lugares próximos inmediatos.

En este caso, la puntuación asignada a un candidato cuando valora un estímulo (concentración) de un determinado atributo, por ejemplo, de la serie atrojado (At), será igual al cuadrado de la diferencia entre el número de orden que corresponde a la posición correcta que ocuparía en la serie la copa portadora del estímulo y la posición a que el candidato la ha reintegrado, es decir:

$$p_i^{At}{}_h = (K' - K)^2$$

Puesto que esta operación será realizada por un mismo candidato sobre cuatro estímulos (concentraciones) de cada atributo, la puntuación parcial para dicho atributo (por ejemplo At) será:

$$Z^{At} = p_i^{At}{}_h + p_i^{At}{}_i + p_i^{At}{}_l + p_i^{At}{}_m$$

Para facilidad de comprensión se exponen los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1:

Supongamos que las respuestas del candidato A para los cuatro estímulos que se han retirado de la serie del atributo (i) son las siguientes:

Posición correcta de la copa en la serie (K)	Posición en que fue colocada (K')	Separación de la posición correcta (K' - K)
7	7	7 - 7 = 0
4	5	4 - 5 = -1
10	6	10 - 6 = 4 (*)
2	4	2 - 4 = -2

(*) Este candidato es rechazado, ya que ha obtenido en el ensayo un valor de $T > 3$.

(*) Es importante que el organizador insista sobre el candidato a fin de que el ensayo se conduzca razonablemente sin que se produzca una pérdida de sensibilidad por cansancio olfativo.

Ejemplo 2:

Supongamos que un candidato reordena las copas de un atributo como sigue:

Posición correcta de la copa en la serie (K)	Posición en que fue colocada (K')	Separación de la posición correcta (K' - K)
7	7	7 - 7 = 0
4	4	4 - 4 = 0
10	7	10 - 7 = 3
2	3	2 - 3 = -1

Este candidato no es rechazado y la puntuación que obtiene para este atributo es:

$$Z' = 0^2 + 0^2 + 3^2 + (-1)^2 = 10$$

La puntuación final del candidato que nos permitirá seleccionarlo o no como catador en función de sus respuestas frente a los cuatro atributos que hemos tomado para la selección sería:

$$p_h^{At} + p_l^{At} + p_l^{Av} + p_m^{At} = Z^{At}$$

$$p_h^{Av} + p_l^{Av} + p_l^{Ra} + p_m^{Av} = Z^{Av}$$

$$p_h^{Ra} + p_l^{Ra} + p_l^{Am} + p_m^{Ra} = Z^{Ra}$$

$$p_h^{Am} + p_l^{Am} + p_l^{At} + p_m^{Am} = Z^{Am}$$

$$Z_{\text{final}} = Z^{At} + \dots + Z^{Am}$$

siendo: At: atrojado.

Av: avinado.

Ra: rancio.

Am: amargo.

El problema es ahora determinar hasta qué valor de Z es posible considerar que el candidato posee buenos niveles de percepción, memoria olfativa y organización mental para dar la adecuada respuesta para los cuatro estímulos considerados. Naturalmente Z es siempre un valor no negativo, y $Z = 0$ significa que el candidato ha reconocido y cuantificado correctamente todas las 16 intensidades presentadas (cuatro de cada atributo). Valores de Z distintos de cero indican que el candidato ha reconocido las zonas de las escalas donde se sitúan las intensidades seleccionadas, pero dentro de ellas no ha podido realizar una correcta situación a su posición debido a que no posee una buena capacidad discriminatoria asociada a la escala de intensidad que se le ha presentado para uno o varios de los estímulos.

Así pues, habrá que determinar un valor crítico Z, tal que en el supuesto de que el candidato realice todas sus asignaciones de posición en la escala al azar dentro de las zonas que previamente ha reconocido, la probabilidad de una puntuación definitiva Z, inferior a Z_c , sea una cantidad suficientemente pequeña α que previamente se puede fijar. En otras palabras, que la probabilidad de que con este procedimiento se seleccione un catador para el panel que no posea suficiente capacidad discriminatoria para las intensidades de estos estímulos que se han utilizado para la selección, sea inferior a α .

Fijado α , en nuestro caso igual 0,05, la obtención de Z_c depende de la distribución de probabilidad de la variable Z, que a su vez depende de las distribuciones de probabilidad de las variables $p(K')$.

Realizados los cálculos estadísticos correspondientes, el valor obtenido para Z_c es igual a 34.

Una vez obtenida la puntuación Z de todos los candidatos, serán rechazados aquellos cuya puntuación sea superior a 34.

Por ejemplo, los candidatos A y B obtienen las siguientes puntuaciones:

Atributo	Candidato A	Candidato B
Atrojado	$Z^{At} = 10$	$Z^{At} = 12$
Avinado	$Z^{Av} = 10$	$Z^{Av} = 11$
Rancio	$Z^{Ra} = 10$	$Z^{Ra} = 15$
Amargo	$Z^{Am} = 4$	$Z^{Am} = 0$
	$\Sigma = 34$	$\Sigma = 38$

Los valores de Z para ambos candidatos son para el A = 34 y para el B = 38, luego será elegido el candidato A y rechazado el B. Eliminando los candidatos con puntuación superior a 34 los restantes se ordenarán por sus valores de Z, eligiéndose por orden hasta completar el número de 12 que deseamos reunir.

9.5. Entrenamiento

El entrenamiento tiene como objetivos principales:

- a) familiarizar al catador con las numerosas variantes olfato-gustativo-táctiles que ofrecen los aceites de oliva vírgenes;
- b) familiarizar a los catadores con la metodología sensorial específica;
- c) incrementar la habilidad individual para reconocer, identificar y cuantificar los atributos sensoriales;
- d) mejorar la sensibilidad y la memoria frente a los distintos atributos para conseguir juicios consistentes.

El periodo de entrenamiento suele consistir en una serie de sesiones según las posibilidades del grupo y del estudio, en las que después de analizar individualmente los aceites, los catadores discuten conjuntamente con el director las dificultades encontradas y comentan las calificaciones para aunar criterios y unificar opiniones.

El grado de entrenamiento conseguido después de un determinado número de sesiones se evalúa observando el incremento en el porcentaje de juicios correctos si se utilizan pruebas discriminatorias o analizando las variaciones de las calificaciones individuales medias del grupo, cuando se trata de pruebas escalares.

La utilidad práctica de este periodo de entrenamiento ha sido ampliamente discutida, pero hoy se considera muy eficaz e incluso imprescindible cuando se necesita disponer de datos sensoriales exactos y precisos.

9.6. Comprobación

Los grupos de catadores muy entrenados suelen realizar catas periódicas y continuadas con pruebas sensoriales que requieren un gran esfuerzo. Sobre su opinión se basan, en muchas ocasiones, decisiones de gran importancia tecnológica y comercial, y por ello, después de seleccionados y entrenados, deben estar sometidos a comprobaciones que garanticen la fiabilidad de los resultados.

Es evidente que sería necesario, una vez los paneles constituidos y sometidos a ensayos de rutina, proceder periódicamente a comprobar su «performance» a intervalos adecuados.

10. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE ACEITES DE OLIVA VÍRGENES

Reunidas las condiciones y medios necesarios indicados en las normas anteriormente citadas y seleccionado el grupo de catadores, cada uno de ellos olerá y degustará ⁽¹⁾ la copa que contiene la muestra de aceite sometida a examen analizando en ella las percepciones olfativas, gustativas, táctiles y quínestéticas con ayuda de la hoja de la figura 2 donde anotará su presencia y el valor de su intensidad. A continuación pasará a puntuar la calidad del aceite.

10.1. Utilización de la hoja de la figura 2 (descripción del flavor y puntuación de calidad)

En la parte izquierda de esta hoja se incluyen algunas de las percepciones sensoriales más características que suelen encontrarse con mayor frecuencia en los aceites de oliva y que describen su flavor. En el caso de que se perciban otros estímulos que no se correspondan con los calificativos enumerados deberá anotarlos como «otros» empleando el calificativo o calificativos que lo describa o describan con mayor propiedad.

Los estímulos perceptibles deberán ser valorados proporcionalmente a su intensidad indicando ésta con un signo (+) en el casillero correspondiente, de acuerdo con el criterio siguiente:

- 1: casi imperceptible.
- 2: ligera.
- 3: media.
- 4: grande.
- 5: extrema.

En la parte derecha de esta hoja, se establece una escala de 9 puntos (9 calidad excepcional, 1 pésima) que será utilizada por el catador para dar una puntuación única, conjunta, de las características del aceite. Esta puntuación debe ser consecuente con las virtudes, defectos encontrados en el aceite, anotados ya en la parte de la izquierda.

(¹) Podrá abstenerse cuando al olerla encuentre algún atributo extremadamente intensamente desagradable y anote esta circunstancia excepcional en la hoja de puntuación.

La primera columna (defectos) de la tabla de puntuación comprende cinco apartados, de esta forma la clasificación de los aceites se basará fundamentalmente en la ausencia total o en la presencia de sabores defectuosos así como en la mayor o menor gravedad o intensidad de éstos; sin embargo, como la escala de valoración es de 9 puntos, deberán considerarse algunos matices o aspectos que contribuyen de forma definitiva a decidir la puntuación total de calidad, que se describen en la segunda columna "características".

10.2. Puntuación final

El jefe del panel recogerá las puntuaciones dadas por cada uno de los catadores, comprobará que los atributos y las intensidades con que los ha percibido y marcado en la tabla de perfil se corresponden aceptablemente con la valoración asignada al aceite en la «hoja de puntuación». En caso de existir una diferencia apreciable, solicitará al catador que revise su hoja de puntuación.

Si fuese necesario, el catador repetirá el ensayo.

Por último, el jefe del panel tabulará las puntuaciones de todo el grupo y calculará la media aritmética y el error típico (de la media).

Si el error típico es superior al error de método, hará repetir el ensayo a todo el grupo.

El grupo repetirá los ensayos hasta obtener una evaluación por triplicado de la muestra, únicamente en el caso de análisis de revisión. La puntuación final de la muestra será la media de las tres puntuaciones dadas, con una cifra decimal.

Si el valor de intensidad media de amargo y/o picante es superior a 2,5, al aceite se le dará la calificación correspondiente y se hará constar que es especialmente amargo y/o picante.

Expresión de los resultados: el jefe del panel determinará, a partir de la puntuación media, la categoría a la que corresponde la muestra, según los valores establecidos en el Anexo I. En el informe se indicará únicamente esta categoría.

Nota: Las muestras deberán conservarse cerradas y en frigorífico hasta su análisis, devolviéndolas a éste hasta completar el triplicado.

Figura 2

Aceite de oliva virgen

Hoja de perfil
Notas olfato-gustativas-táctiles

Atributos	Intensidad de percepción (2)					
	0	1	2	3	4	5
Frutado de aceituna (madura [o] verde) (1)						
Manzana						
Otra(s) fruta(s) madura(s)						
Verde (hoja, hierba)						
Amargo						
Picante						
Dulce						
Otro(s) atributo(s) tolerable(s)						
¿Cuál(es)?						
.....						
Agrio/Avinado/Avinagrado/Ácido (1) ..						
Basto						
Metálico						
Moho/Humedad						
Borras/Turbios						
Atrojado						
Rancio						
Otro(s) atributo(s) intolerable(s)						
¿Cuál(es)?						
.....						

(1) Táchese lo que no proceda.

(2) Intensidad de la percepción

0 = Ausencia total (1)

1 = Casi imperceptible

2 = Ligera

3 = Media

4 = Grande

5 = Extrema

(1) Es obligatorio indicar la ausencia de la nota sensorial marcando una « X » en la casilla correspondiente.

Tabla de puntuación

Defectos	Características	Evaluación global: puntos
Ninguno	Frutado de aceitunas	9
	Frutado de aceitunas y otros frutos frescos	8
		7
Leves y casi imperceptibles	Frutado apagado de cualquier tipo	6
Perceptibles	Frutado algo defectuoso, olores y sabores anómalos	5
Notables, en el límite de aceptación	Claramente defectuoso, olores y sabores desagradables	4
Grandes y/o graves claramente perceptibles	Olores y sabores totalmente inadmisibles para el consumo	3
		2
		1

Observaciones

Nombre del catador

Clave de la muestra

Fecha

ANÁLISIS SENSORIAL: VOCABULARIO GENERAL BÁSICO

1. OBJETO

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

2. VOCABULARIO

2.1. Terminología general

Análisis sensorial (sustantivo):

examen de los caracteres organolépticos de un producto mediante los sentidos.

Percepción (sustantivo):

toma de conciencia sensorial de objetos o acontecimientos exteriores.

Organoléptico (adjetivo) (carácter o propiedad):

califica toda propiedad de un producto susceptible de ser percibida por los órganos de los sentidos.

Experto (sustantivo):

(en lo que concierne al examen de los caracteres organolépticos)

catador especializado en el análisis sensorial de un determinado producto y que posee conocimientos básicos sobre la elaboración del mismo y las preferencias del mercado.

Catador (sustantivo):

persona perspicaz, sensible, seleccionada y entrenada, que estima con los órganos de sus sentidos los caracteres organolépticos de un alimento.

Grupo de catadores:

conjunto de sujetos o jueces los cuales han sido especialmente seleccionados y entrenados y que se reúnen para efectuar bajo condiciones controladas el análisis sensorial del producto.

Sensación (sustantivo):

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

Sensibilidad (sustantivo):

capacidad de los órganos sensoriales que les permite percibir cualitativa y cuantitativamente un estímulo de poca intensidad o diferencias pequeñas entre estímulos.

Cata (sustantivo):

operación que consiste en percibir, analizar y juzgar los caracteres organolépticos, y más particularmente los olfato-gustativos, táctiles y quínesticos de un producto alimenticio.

Aceptación (sustantivo):

acto que consiste en admitir como favorable un producto por parte de un individuo o una población.

Armonía (sustantivo):

cualidad de un producto que origina una sensación de conjunto agradable. Dicha sensación es debida a la percepción de sus componentes, aportados como estímulos olfativos, gustativos, táctiles y quínesticos porque se encuentran en relaciones de concentración adecuadas.

Aceptabilidad (sustantivo):

estado de un producto recibido favorablemente por un individuo o población en función de sus propiedades organolépticas.

Discriminación (sustantivo):

diferenciación cualitativa y/o cuantitativa entre dos o varios estímulos.

Compensación (sustantivo):

resultado de la interacción debida a un conjunto de estímulos de modo que cada uno se percibe con menor intensidad que si actuara solo.

Aspecto (sustantivo):

conjunto de caracteres organolépticos percibidos por el órgano de la vista: tamaño, forma, color, conformación, turbidez, limpieza, fluidez, espuma y efervescencia.

Este término es preferible al de apariencia.

Atributo (sustantivo):

propiedad característica perceptible.

2.2. Terminología relativa a la fisiología

Estímulo (sustantivo):

agente físico o químico que produce específicamente la respuesta de los receptores sensoriales externos o internos.

Gusto:

(Sentido del gusto)

uno de los sentidos cuyos receptores están localizados en la boca, particularmente sobre la lengua y que son activados por diferentes compuestos en solución.

Gustativo (adjetivo):

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

Receptor (sustantivo):

estructura especializada de un órgano sensorial excitable, capaz de recibir un estímulo y convertirlo en influjo nervioso.

Nota: Los receptores se clasifican según el tipo de energía asociada al estímulo (luz, calor, sonido, etcétera).

Olfacción (sustantivo):

función del aparato olfativo con vistas a la percepción y discriminación de las moléculas que acceden a él, en fase gaseosa desde un medio externo, por vía nasal directa o indirecta.

Intensidad (sustantivo):

grado de energía de una cualidad medible según una escala cuantitativa de valores superiores al umbral.

Adaptación (sustantivo):

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

Inhibición (sustantivo):

falta de respuesta por parte de un órgano sensorial o de una parte del mismo, a pesar de estar sometido a la acción de un estímulo adecuado de intensidad superior al umbral.

Respuesta (sustantivo):

acción con que las células sensoriales corresponden a la de uno o varios estímulos relativos a una modalidad sensorial definida.

Cuerpo (sustantivo):

sensación táctil percibida en la boca y que otorga un grado de densidad, viscosidad, consistencia o compacidad a un producto.

Fragancia (sustantivo):

olor fresco, suave y delicioso.

Oler (verbo):

(sentido activo aplicado al olfato)

designa la acción de percibir un olor.

Objetivo (adjetivo):

- califica a aquello que proporciona una representación real y comprobable del objeto, reduciendo al mínimo los factores humanos (por ejemplo: preferencia, costumbre, afectividad);
- califica a aquella técnica que, bien utilizando métodos sensoriales o métodos instrumentales, permite reducir al mínimo los errores propios.

Nota: Se desaconseja emplear como sinónimo el término de instrumental.

Subjetivo (adjetivo):

califica a aquello que proporciona una percepción condicionada por nuestro modo de pensar o sentir y no sólo por el estímulo.

Quinestesia:

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

*Umbral (sustantivo):**Umbral absoluto:*

cantidad mínima de un estímulo sensorial, que da lugar:

- a la aparición de una sensación (umbral de aparición o de detección),
- o al reconocimiento de dicha sensación (umbral de identificación).

Umbral diferencial:

cantidad mínima de estímulo sensorial que da lugar a una diferencia perceptible en la intensidad de la sensación.

Umbral final:

cantidad máxima de un estímulo a partir de la cual un aumento de intensidad no se percibe.

Umbral preferencial:

valor cuantitativo mínimo de un estímulo o valor crítico supraliminar de este estímulo al que corresponde la aparición de una respuesta de atracción o repulsa en relación con un estímulo neutro, por ejemplo, en la elección entre una solución azucarada y el agua.

Nota: se debe distinguir entre umbral absoluto de preferencia y umbral diferencial de preferencia.

Subliminar (adjetivo):

por debajo del umbral absoluto.

Supraliminar (adjetivo):

por encima del umbral absoluto.

Fatiga sensorial:

caso particular de adaptación sensorial en el que se produce una disminución de la sensibilidad.

Compensación (sustantivo):

resultado de la interacción debida a un conjunto de estímulos de modo que cada uno se percibe con menor intensidad que si actuara solo.

Sinérgico (adjetivo):

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

Efecto de contraste:

aumento de la respuesta a las diferencias entre los estímulos simultáneos o consecutivos.

Contrario del efecto de convergencia.

Efecto de convergencia:

disminución de la respuesta a las diferencias entre los estímulos simultáneos o consecutivos.

Contrario del efecto de contraste.

2.3. Terminología relativa a las propiedades organolépticas

Ácido (adjetivo):

- a) califica el sabor elemental producido por soluciones acuosas diluidas de la mayoría de los ácidos (por ejemplo, ácidos cítrico, láctico y tartárico);
- b) califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que al ser degustados producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es *acidez*.

Agrio (adjetivo):

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

Amargo (adjetivo):

- a) califica el sabor elemental producido por soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias tales como quinina, cafeína y determinados heterosidos;
- b) califica la propiedad de aquellos cuerpos puros o sus mezclas que al ser degustados producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es amargor.

Salado (adjetivo):

- a) sensación característica que se percibe a través del sentido del gusto, cuyo ejemplo más típico es el producido por una solución de cloruro sódico;
- b) califica la propiedad de las sustancias o mezclas que producen este sabor durante la degustación.

El sustantivo correspondiente es salinidad.

Dulce (adjetivo):

- a) califica el sabor elemental producido por las soluciones acuosas de diversas sustancias, por ejemplo, la sacarosa;
- b) califica la propiedad de las sustancias puras o mezclas, que al ser degustadas producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es dulzor.

Astringente:

- a) califica la sensación compleja producida en la boca por una solución acuosa diluida de productos como algunos taninos (por ejemplo, los taninos del caqui y de endrina);
- b) califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que producen esta sensación.

El sustantivo correspondiente es astringencia.

Flavor (sustantivo):

se entiende por *flavor* el conjunto de percepciones de estímulos olfatogustativos, táctiles y quinestéticos que permite a un sujeto identificar un alimento y establecer un criterio, a distintos niveles, de agrado o desagrado.

Sabor (sustantivo):

- a) sensaciones percibidas como consecuencia del estímulo de las papilas gustativas por algunas sustancias solubles,
- b) cualidad de la sensación particular producida por tales sustancias.

Sabor elemental (sustantivo):

Cada uno de los cuatro sabores reconocidos: dulce, salado, ácido, amargo.

Olor (sustantivo):

- a) conjunto de sensaciones percibidas por el órgano olfativo cuando se inspiran determinadas sustancias volátiles;
- b) cualidad de la sensación particular producida por cada una de las sustancias anteriores.

Aroma (sustantivo):

- a) sensaciones agradables percibidas por el órgano olfativo por vía indirecta cuando se realiza la degustación de un alimento;
- b) en perfumería y en lenguaje no especializado se aplica también a las mismas sensaciones apreciadas por vía nasal directa.

Regusto (sustantivo):

Conjunto de sensaciones percibidas después de haber desaparecido el estímulo de la boca, distintas a las percibidas previamente.

Es sinónimo de *deju*.

Aromático (adjetivo):

- a) califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que, al ser degustados, producen las sensaciones calificadas como *aroma*;
- b) califica a aquellos productos que, examinados por vía nasal directa, producen sensaciones de fragancia y frescor.

Textura (sustantivo):

características del estado sólido o reológico de un producto, cuyo conjunto es capaz de estimular los receptores mecánicos, durante la degustación, particularmente de los situados en la región bucal.

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

Paladar:

acción de conseguir que un alimento situado en la boca entre en contacto con todas las zonas sensibles de la misma, con objeto de percibir las sensaciones bucales que produce.

Nota: Este vocabulario puede ampliarse consultando las Normas ISO 5492/I, II, III, IV, V y otras existentes, tales como el elaborado por J.L. Magnen «Les cahiers techniques du Centre national de coordination des études et recherches sur la nutrition et l'alimentation», etc.

COPA PARA LA DEGUSTACIÓN DE ACEITES**1. OBJETO**

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

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

2. DESCRIPCIÓN

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

- máxima estabilidad, dificultando su inclinación y derramamiento del aceite contenido;
- fondo fácilmente adaptable a los huecos del bloque de calefacción que permite el calentamiento homogéneo de la base de la copa;
- estrechamiento de la boca que favorece la concentración de olores y facilita su identificación;
- de vidrio oscuro que no permita al catador percibir el color del aceite, impidiéndole cualquier prejuicio y la posible creación de sesgos o tendencias que puedan afectar a la objetividad de la determinación.

2.1. Dimensiones

El esquema de la copa va representado en la figura 1, teniendo las dimensiones siguientes:

— capacidad total	130 ml $\pm$ 10 ml,
— altura total	60 mm $\pm$ 1 mm,
— diámetro de la boca	50 mm $\pm$ 1 mm,
— diámetro de la parte más ancha	70 mm $\pm$ 1 mm,
— diámetro de la base	35 mm $\pm$ 1 mm,
— espesor de vidrio en las paredes laterales	1,5 mm $\pm$ 0,2 mm,
— espesor de vidrio en el fondo	5 mm $\pm$ 1 mm.

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

2.2 Características de fabricación

La copa deberá estar fabricada con vidrio resistente; de color oscuro que impida apreciar la coloración de su contenido, exento de rayas o burbujas.

El borde deberá ser regular, liso y rebordado.

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

2.3. Normas para la utilización

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

No deben utilizarse ácidos concentrados ni mezcla crómica.

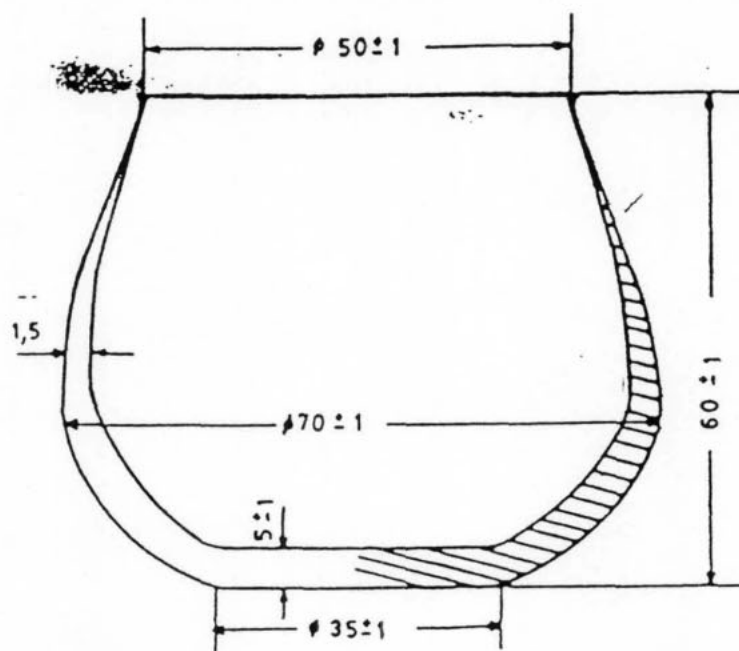
Las copas deben mantenerse en la estufa hasta su utilización, o conservarse en un armario protegiéndolas de toda contaminación de olores extraños.

Antes de cada utilización, deberá olerse cada copa, con el fin de comprobar la ausencia de cualquier olor extraño. Al preparar el ensayo se tendrá mucho cuidado de anotar la clave de cada copa y el aceite que le corresponde. Esta correspondencia clave/aceite sólo será conocida por el organizador del ensayo.

3. DISPOSITIVO DE CALENTAMIENTO DE LAS MUESTRAS

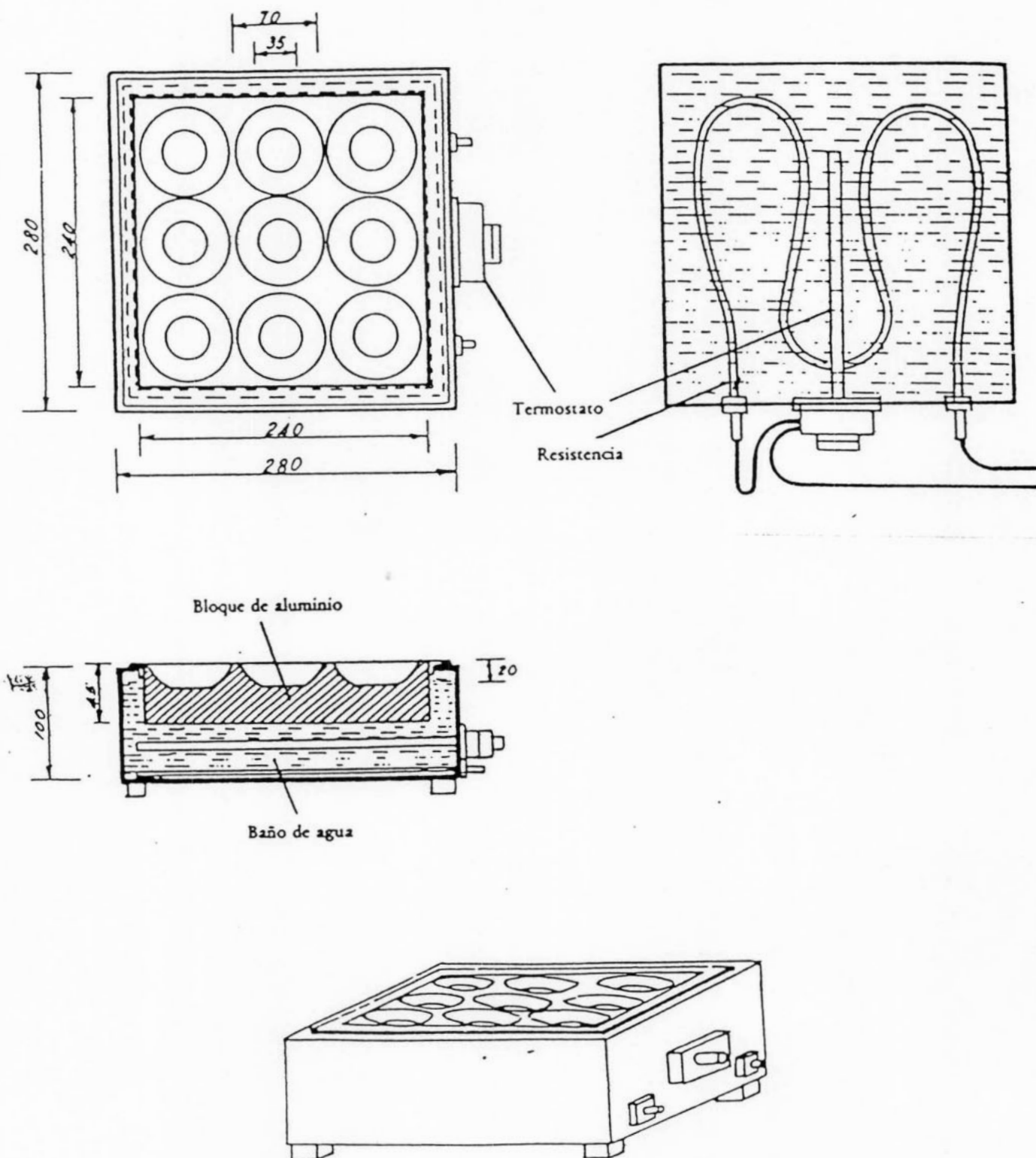
El examen organoléptico de las muestras deberá efectuarse a una temperatura determinada que, para los aceites comestibles, debe ser de 28 ± 2 °C. Para conseguir esto, deberá instalarse en el interior de cada cabina, al alcance del catador, un dispositivo de calefacción como el representado en la figura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

Figura 1 — Copa de degustación



Dimensiones (en mm)

Figura 2 — Dispositivo de calentamiento de las muestras (Dimensiones en milímetros)



GUÍA PARA LA INSTALACION DE UNA SALA DE CATA

1. INTRODUCCIÓN

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

2. OBJETO

La presente norma tiene por objeto precisar las condiciones basicas a que debe atenderse la instalación de una sala de cata.

3. ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

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

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

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

3.1. Dimensiones

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

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

3.2. Iluminación

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

3.3. Temperatura y estado higrométrico

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

4. DESCRIPCIÓN DE LAS CABINAS

4.1. Características generales

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

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

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

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

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

4.2. Dimensiones

Las cabinas serán suficientemente amplias y confortables.

En general, se mantendrán las siguientes dimensiones:

- ancho:
 - 0,75 m (sin pila en la mesa),
 - 0,85 m (con pila en la mesa);
- fondo:
 - 0,50 m (la mesa),
 - 0,20 m exceso de la mampara;
- altura de las mamparas:
 - 0,60 m mínimo a partir de la mesa;
- altura de la mesa:
 - 0,75 metros.

4.3. Disposición

La superficie de la mesa será de fácil limpieza.

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

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

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

Si la disposición de las cabinas en la sala lo permite, es conveniente instalar un dispositivo para facilitar la presentación de las muestras. Este puede ser en forma de corredera (figura 1), de torno vertical (figura 2) indicado para vasos o copas (recipientes altos), o de torno horizontal cuando los recipientes en que se sirven las muestras tienen poca altura (figura 3). Sencillamente, que posea hueco suficiente para el paso de las bandejas y copas que contengan las muestras a examinar.

5. LOCALES COMPLEMENTARIOS

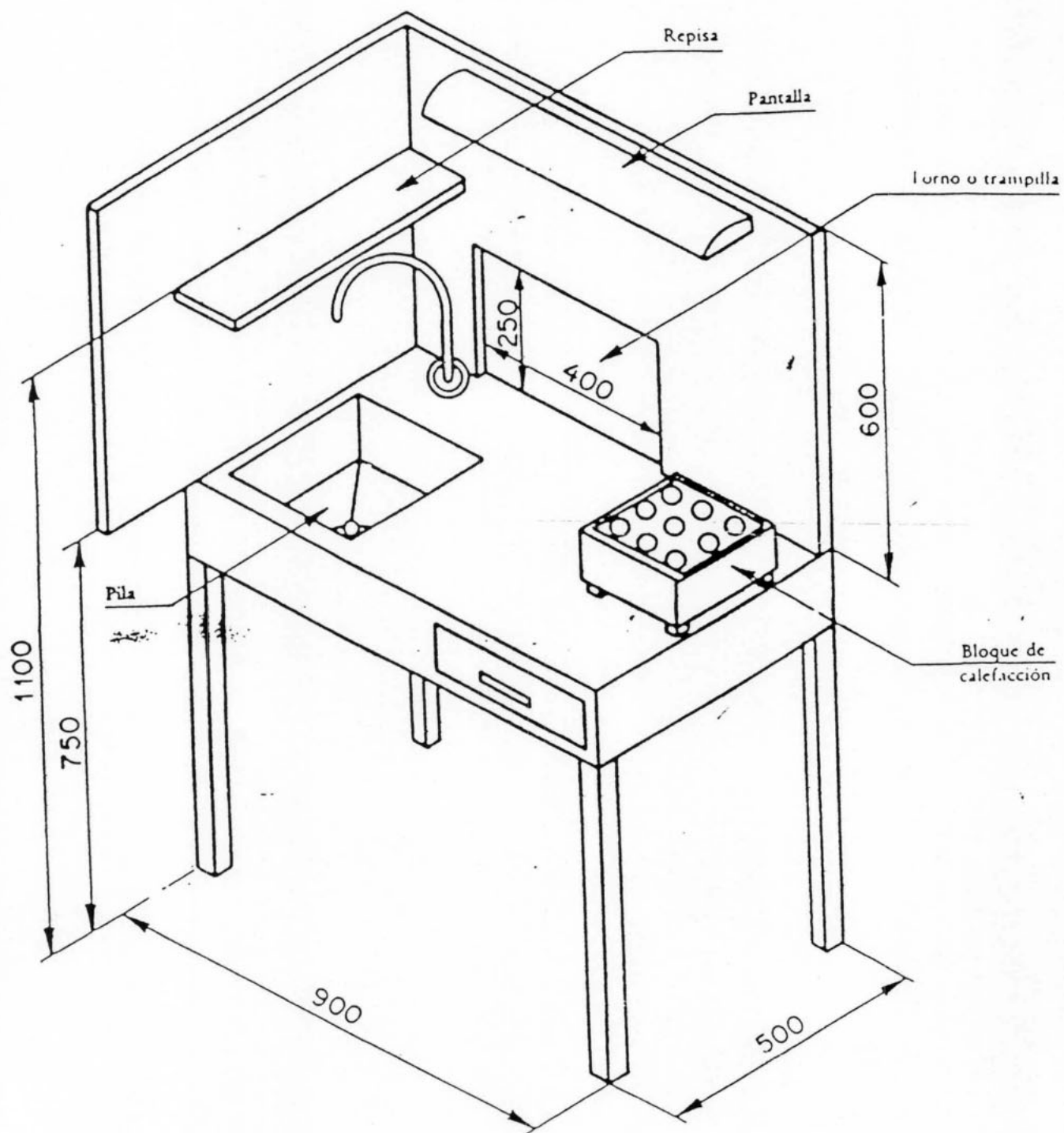
Si se dispone de espacio suficiente, conviene contar con locales separados para preparación de muestras (cocina experimental si se prevén ensayos culinarios u otros), estanterías para la colocación de vasos o utensilios y salas de reunión para las discusiones previas o posteriores a los ensayos. En estos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

Véase en la figura 4 un ejemplo de sala de cata e instalaciones complementarias.

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

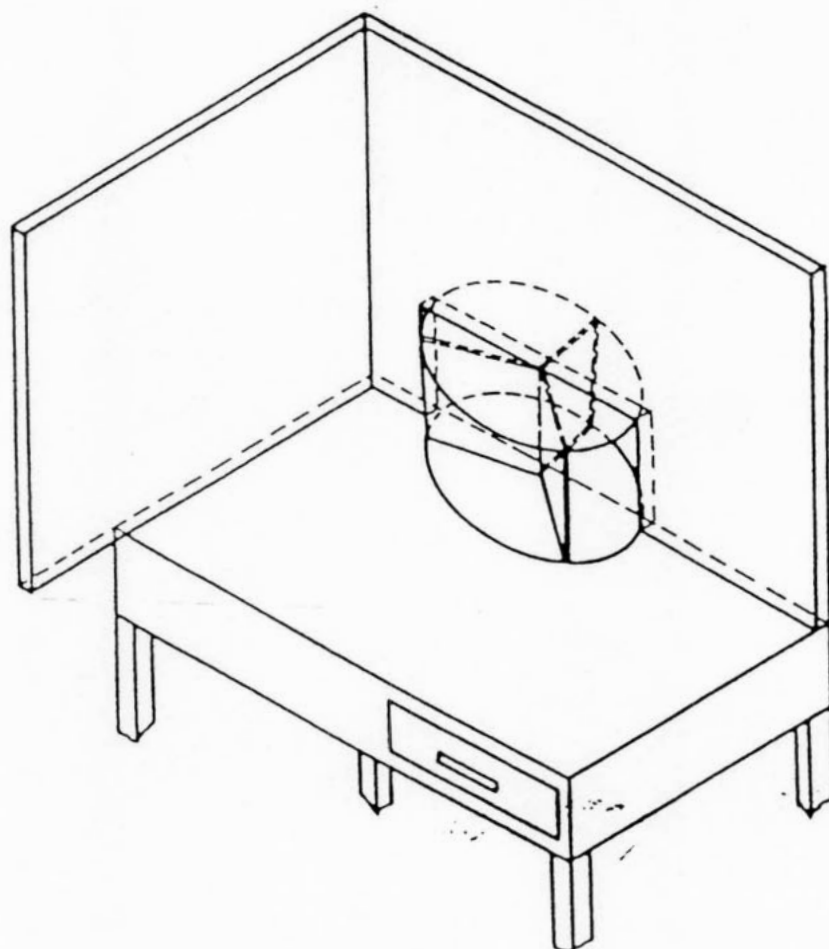
DISPOSICIÓN DE LA CABINA

Figura 1



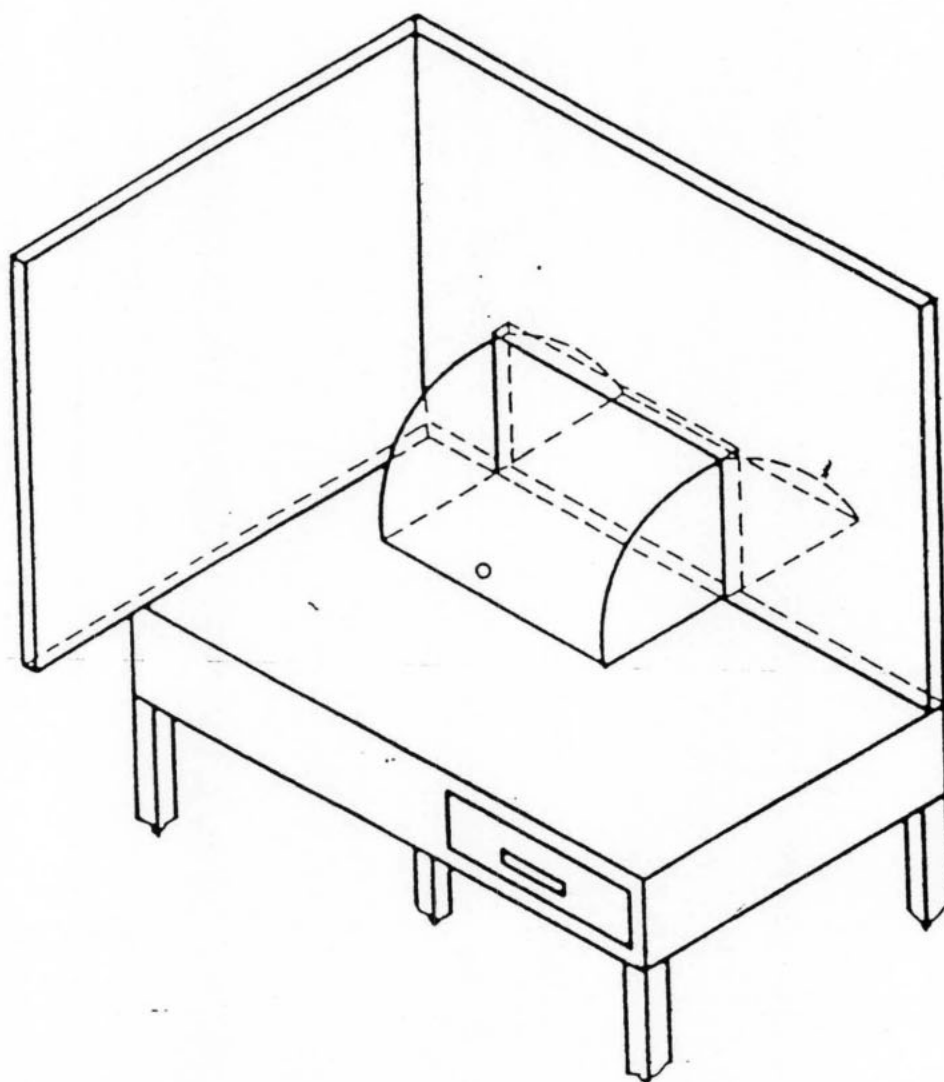
TORNO DE PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS

Figura 2



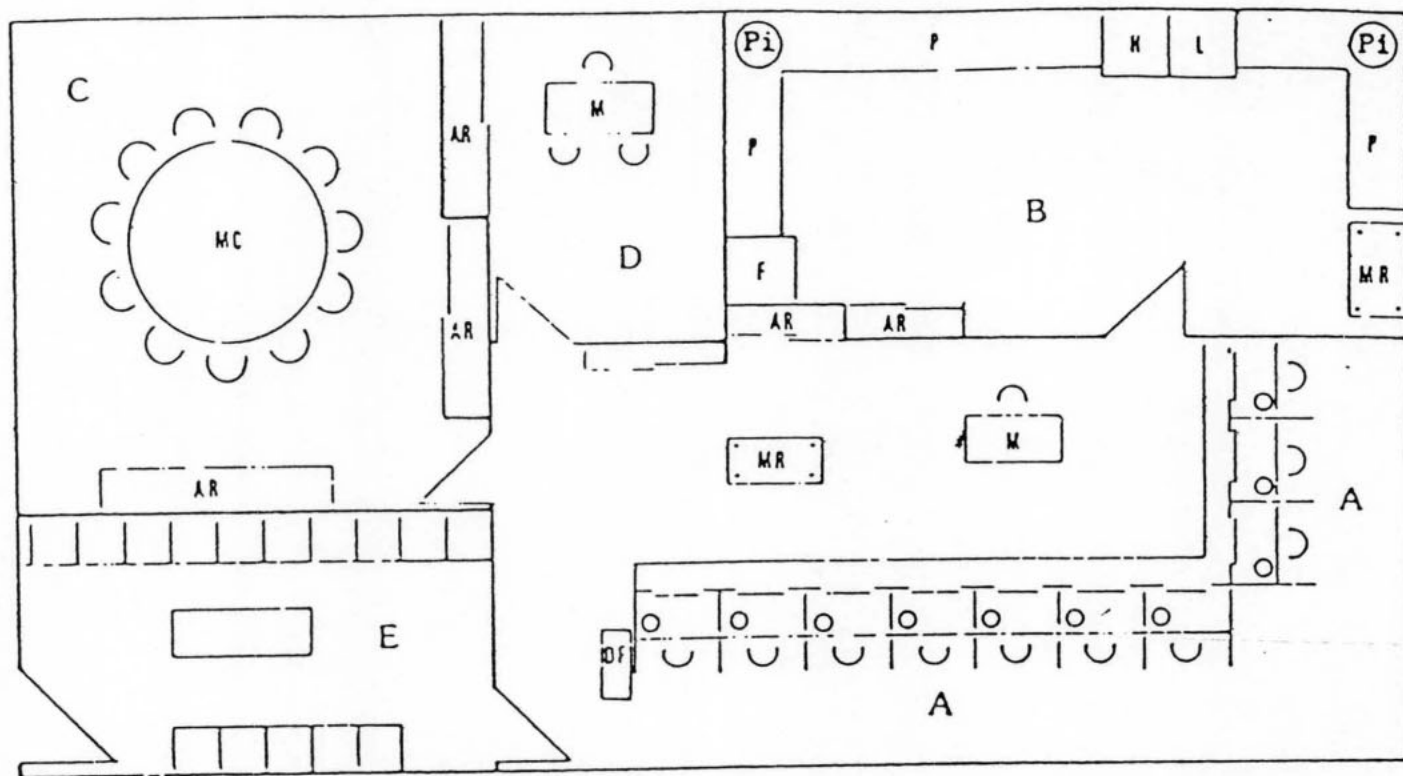
TRAMPILLA DE PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS

Figura 3



LABORATORIO DE ANÁLISIS SENSORIAL

Figura 4 — Ejemplo de sala de cata



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

CONSEJO
OLEÍCOLA
INTERNACIONAL

Mariuo Ueda Egeda.

Florencia 15/6/92 (51

COOPERACION TECNICA

CURSO INTERNACIONAL DE FORMACION DE JEFES DE PANELES
DE CATA DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

Florencia, 15-19 de junio de 1992

Curso organizado por el Consejo Oleícola Internacional
en colaboración con

la Regione Toscana, l'Unioncamere Toscana y
l'Amministrazioni Provinciali della Toscana

Profesores:

Mario Solinas
Istituto Sperimentale per la Elaiotecnica
Pescara - Italia

Michel Choukroun
Laboratoire Interrégional de la
Répression des Fraudes
Massy - Francia

Curso Internacional de Formación de Catadores
de Aceite de Oliva Virgen

Sumario

I - INTRODUCCION

Lección 1a

- a) El análisis sensorial y su importancia en el código alimentario - El método del panel y tipos de paneles.. 1
- b) Concepto de calidad de los alimentos; características generales que inciden en la apetitosidad de éstos..... 4
- c) La complejidad de la respuesta sensorial a los estímulos olfato-gustativo-táctiles..... 7

Lección 2a

- a) Otros criterios de calidad aplicables a los aceites de oliva vírgenes..... 13
- b) Factores que influyen en la calidad de los aceites de oliva vírgenes..... 20

II - CONCEPTOS Y VOCABULARIO

Lección 3a

- a) Análisis sensorial: vocabulario general básico. Norma del Consejo Oleícola Internacional, COI/T.20/Doc. nº 4, de 18 de junio de 1987..... 25
- b) Análisis sensorial: vocabulario específico del aceite de oliva. Extracto de la Norma del Consejo Oleícola Internacional, COI/T.20/Doc. nº 3/Rev. 2 del 26 de mayo de 1992..... 34

III - ELEMENTOS DE LA FISIOLOGIA DEL GUSTO Y DEL OLFATO

Lección 4a

a) El sentido del gusto.....	37
b) El sentido del olfato.....	41
c) Otros factores que influyen en la agudeza olfato- gustativa.....	42
d) Umbrales de percepción.....	44

IV - LOS CATADORES: SU APRENDIZAJE Y ACTUACION

Lección 5a

a) ¿Se puede aprender a catar?.....	52
b) La técnica de la cata.....	55
c) Las actuaciones y limitaciones de un catador experto..	59

V - FUNDAMENTOS DEL ANALISIS SENSORIAL

Lección 6a

a) Fundamento teórico.....	67
b) Control de las condiciones físicas del análisis Normas del Consejo Oleícola Internacional: COI/T.20/ Doc. nº 3/Rev. 2 , puntos 5 a 8; COI/T.20/Doc. nº 5; COI/T.20/Doc. nº 6	68
c) Control de las condiciones fisiológicas y psicológicas Selección de catadores Norma del Consejo Oleícola Internacional COI/T.20/ Doc. nº 3/Rev. 2	89

Lección 7a

a) La escala de puntuación del aceite de oliva virgen. Norma del Consejo Oleícola Internacional COI/T.20/ Doc. nº 3/Rev. 2	101
--	-----

Lección 8a

Interpretación estadística de los datos del panel
de cata

- a) Algunas nociones de estadística 104
- b) Pruebas de puntuación y clasificación con una escala.
Análisis de la varianza 118

ANEXO

- Introducción al desarrollo de un Índice Global de
Calidad 127
- Anteproyecto de Norma del Consejo Oleícola Internacional
y ejemplos de "Cálculo del Índice Global de Calidad del
Aceite de Oliva Virgen", COI/T.20/Doc. nº 7 127

BIBLIOGRAFIA, 133

EL ANALISIS SENSORIAL Y SU IMPORTANCIA EN EL CODIGO ALIMENTARIO
EL METODO DEL PANEL Y TIPOS DE PANELES

Cuando se consulta el código alimentario, se observa que, incluidos entre los criterios de calidad de la mayoría de los alimentos, se encuentran expresiones y términos que, al hacer referencia a sus características organolépticas, utilizan expresiones tan ambiguas como: "con olor agradable", "Sin olores ni sabores extraños"; "con olor y sabor normales", "con su olor y sabor característicos"; "con el sabor propio de ..." etc. ~~La~~

Tales expresiones demuestran que, en el control de calidad de cualquier alimento, es imprescindible recurrir al ANALISIS SENSORIAL, excepto en aquellas pocas ocasiones en que se haya conseguido desarrollar un método analítico-instrumental, cuyos datos sean estrechamente correlacionables con los criterios de calidad-apetitosidad que percibe y detecta el consumidor. En general, esto sólo es posible en aquellos productos alimenticios de composición muy simple y, así y todo, los "gourmets" y por supuesto los catadores expertos, suelen discrepar de los criterios obtenidos con estos métodos.

Esta sensibilidad, científicamente comprobada, hace comprensible se considere que, "a priori", deban ser especialmente tenidas en consideración, muy pequeñas variaciones de las características organolépticas: olor, sabor, color y otras percepciones táctiles e, incluso en algún caso, sonoras, como el "crujiente", cuando se hace mención de las características sensoriales que definen la calidad-apetitosidad de un alimento y, por la misma razón, cuando se pretende establecer la correspondiente normativa para su control de calidad.

Sin embargo, expresiones tan ambiguas como las citadas en el primer párrafo, pueden ser tan subjetivamente interpretadas por distintos individuos, que resultarían poco fiables, sobre todo si las consideráramos bajo un aspecto técnico o científico: puesto que se hace evidente que nadie puede asegurarnos que los juicios no estén sesgados por ciertos factores tales como: las costumbres, situaciones económicas y sociales, o simplemente por las ineludibles diferencias psicofisiológicas de cada persona, de las que no están libres ni los más reputados catadores expertos.

Como consecuencia de todo lo anterior, se ha hecho ineludible buscar soluciones que conduzcan a evaluaciones más fiables, en el ámbito industrial y comercial de la producción de alimentos, tanto para mejorar su control de calidad como para el progreso y desarrollo de la investigación científica de aquellas propiedades características, perceptibles sensorialmente, que son de interés fundamental, ya que son las que con mayor facilidad observa el consumidor.

Hasta el momento actual, la solución más polivalente y prometedora se ha encontrado en ~~la tecnología analítico sensorial, conocida~~ comúnmente como "PANEL TEST", la cual ~~consiste~~ en utilizar a grupos de personas como "muestras" del "universo" de los consumidores. Estas "muestras", adecuadamente preparadas y controladas, son utilizadas como si fuesen verdaderos aparatos de medida de las características organolépticas que deseamos evaluar.

Los métodos denominados de "PANEL" se vienen desarrollando desde hace unos cuarenta años y se basan en la aplicación, a los ensayos sensoriales, de una serie de conocimientos, ~~psicométricos~~ y de técnicas estadísticas, que nos permiten obtener resultados, que por sus niveles de probabilidad y objetividad, pueden ser admitidos con grados de seguridad semejantes a los que usualmente se utilizan en algunos otros campos de la ciencia o de la tecnología. Desde este punto de vista, ~~EL MÉTODO DEL PANEL PUEDE CONSIDERARSE NO SUBJETIVO~~, puesto que, si el número de personas tomado como muestra está bien escogido, se siguen las técnicas de trabajo correctas, el planteamiento del ensayo es el adecuado y el tratamiento estadístico de los datos es el debido, ~~SE OBTENDRÁ EL VALOR MAS PROBABLE CON UNOS LIMITES DE ERROR CONOCIDOS~~. En este caso la evaluación efectuada está dentro del concepto que define a cualquier medida objetiva.

Con el anterior planteamiento el método del panel ("panel test") debe considerarse como más correcto que el del "catador experto" y, por supuesto, las evaluaciones de los parámetros que afectan a la calidad-apetitosidad, deben proporcionar ~~VALORES MAS FIABLES DE LA RESPUESTA HUMANA~~.

No cabe duda que la aspiración de cualquier método de control es que sus medidas puedan ser realizadas no por métodos sensoriales sino por los procedimientos físicos o químicos más precisos e instrumentales; sin embargo, la evaluación de cualquier parámetro de calidad que se intente efectuar por estos procedimientos, para ser admitida como realmente fiable y relacionada con lo que percibimos con nuestros sentidos, tendría que ir acompañada de un estudio que asegurase cuanto los valores instrumentales se correlacionan con el criterio de calidad-apetitosidad, tal como lo concibe el ser humano, lo cual nos llevará de nuevo a recurrir a un método sensorial, técnicamente fiable, como el del "panel", a fin de obtener la variable sensorial que necesitamos, para poder calcular el valor del coeficiente de correlación entre la respuesta de apetitosidad sensorial y los valores que se obtuviesen por el método instrumental que se estudia. En este supuesto el método del "panel" se haría también imprescindible.

TIPOS DE "PANELES"

Según el número y las características de los jueces que constituyen un "panel", éste puede dividirse en: ANALITICO cuando está formado por un reducido número de jueces bien entrenados y seleccionados; o DEL CONSUMIDOR, cuando está constituido por un grupo más numeroso de degustadores elegidos, normalmente al "azar orientado", entre consumidores del producto en cuestión. (*unla de consumidores*)

Panel fix'a del consumidor (25-30 personas) entre gente con experiencia en el producto

Los "paneles analíticos" se clasifican en ABIERTOS si se autoriza a los jueces que los constituyen a que puedan intercambiar entre sí notas o comentarios sobre el producto que estén juzgando; por lo tanto, los resultados se obtendrán "por consenso"; o CERRADOS, si, por el contrario, los entregan cada uno, en forma de anotaciones separadas al "jefe del panel", para que sea éste quien los interprete o trate estadísticamente.

De acuerdo con la finalidad perseguida, se pueden hacer también variar las técnicas utilizadas, formas de presentación de las muestras y tratamiento estadísticos de los datos. De acuerdo con esto, en líneas generales, los "paneles" pueden ser utilizados para:

- a) probar diferencias
- b) probar diferencias-preferencias
- c) establecer órdenes según
- d) clasificar ,
- e) describir propiedades o características

Las distintas técnicas utilizadas y las relaciones entre los diferentes tipos de paneles, según sus fines, serán descritos con posterioridad.

CONCEPTO DE CALIDAD DE LOS ALIMENTOS
CARACTERISTICAS GENERALES QUE INCIDEN EN LA APETITOSIDAD DE ESTOS

Para proceder con cierta lógica didáctica, parece conveniente, antes de continuar, comenzar por definir concepto de calidad, procurando aclararlo desde el principio. Una definición muy simple y correcta, nos parece la dada por A. Kramer y B. Twigg, en su libro "Fundamentals of Quality Control for the Food Industry" donde la describen, más o menos como sigue: "CONJUNTO DE AQUELLAS CARACTERISTICAS O ATRIBUTOS INDIVIDUALES QUE SON SIGNIFICATIVOS PARA DETERMINAR EL GRADO DE ACEPTACION DE UN PRODUCTO POR EL COMPRADOR".

Aunque el comprador puede ser un intermediario, éste debe orientar su compra de forma que satisfaga las esperanzas del consumidor; por lo tanto, es de primordial importancia conocer y definir, lo mejor posible, los atributos que el consumidor desea encontrar en el producto para, una vez conocidos éstos, disponer los métodos de ensayo necesarios para controlarlos.

Puesto que en los molinos e incluso en las grandes alazaras, no es frecuente que se posea el soporte técnico necesario para realizar un adecuado control de calidad de los aceites vírgenes producidos, parece conveniente recurrir a otros centros de control, que no tendrían que ser necesariamente oficiales, para la correcta clasificación de la calidad de su producción. De este control, deberían originarse dos tipos de actuación; en primer lugar, la autocorrección de los defectos de fabricación, mezclas, clasificación o almacenamiento, que se hayan originado, por inadecuada manipulación, en las propias alazaras y, además, posteriormente, para ofrecer a un nivel superior de control, sea oficial o no, a aceites clasificados de forma que cada uno de sus tipos no quebrante las normas comerciales estipuladas, o las oficiales de obligado cumplimiento.

Una buena formación técnica de los maestros de alazara es, evidentemente, uno de los más importantes pasos previos.

CARACTERISTICAS GENERALES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE LOS ALIMENTOS

Los atributos de calidad suelen ser divididos en dos grandes grupos: los llamados ocultos, relacionados con el valor nutritivo del alimento, posibles fraudes, presencia de aditivos y también todos aquellos otros aspectos que requieren determinaciones de tipo físico o químico, cuya incidencia no es posible detectar por la simple apreciación sensorial del consumidor y un segundo grupo que estaría formado por aquellas propiedades que son fácilmente perceptibles por el consumidor mediante la simple observación del alimento utilizando los órganos de sus sentidos.

Los atributos de calidad detectables sensorialmente en cualquier alimento suelen relacionarse con:

a) aspecto

- c) color
- d) viscosidad
- e) tamaño y forma
- f) defectos
- g) sensación quínestética
- h) sensación bucal
- i) olor
- j) gusto

Los atributos indicados, cuando son referidos al aceite de oliva virgen, se simplifican mucho por razones obvias; por ejemplo: el aspecto, brillo y los defectos, además de ser fácilmente controlables por métodos analíticos experimentales, son fácilmente eliminables por simple filtración de los aceites con medios apropiados. El color se puede medir por medios físicos, como son las medidas de absorbancia, a determinadas longitudes de onda de su espectro, o a lo largo de todo él. La viscosidad, además de medible por medios físicos, es prácticamente invariable y, por lo tanto, poco significativa en relación con la calidad de estos aceites. El tamaño y la forma dependen del recipiente y, por consiguiente, en los líquidos, no son considerados parámetros de calidad. Las sensaciones quínestéticas, tales como: dureza, fibrosidad, granulosis, plasticidad, estado crujiente, etc. no tienen sentido en los aceites; sólo la untuosidad y la fluidez pueden tener algún significado, pero creemos que estos aspectos podrían quedar mejor incluidos entre las "sensaciones bucales". El olor, el gusto, y las percepciones bucotáctiles son de gran importancia y serán el objetivo fundamental de nuestra atención.

Sobre estos tres últimos parámetros, recae el mayor problema de la valoración de la calidad-apetitosidad de los aceites vírgenes de oliva. La percepción conjunta de este grupo de características olfato-gustativo-táctiles se conoce como "flavor" del alimento y es de particular interés en el caso de los aceites de oliva vírgenes. Precisamente esta percepción conjunta tiene una importancia fundamental en la evaluación de la calidad-apetitosidad de cualquier alimento.

Esta es también una razón básica de que la aplicación de una buena técnica del método sensorial sea prácticamente insustituible en el control de calidad de los alimentos en general, y del aceite de oliva en particular.

LA TÉCNICA DEL MÉTODO SENSORIAL EN EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS ALIMENTOS

INTRODUCCIÓN

En el control de calidad, el método sensorial es una técnica que permite detectar y medir las características organolépticas de los alimentos. Este método es fundamental para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos que consumimos.

El método sensorial se basa en la capacidad humana de percibir y evaluar las características organolépticas de los alimentos. Estas características incluyen el sabor, el olor, el color, la textura y la apariencia. El método sensorial se utiliza para detectar defectos de calidad, como rancidez, oxidación y contaminación, y para evaluar la calidad de los alimentos.

El método sensorial es una técnica que requiere de personal capacitado y de condiciones adecuadas para su aplicación. El personal debe estar entrenado para detectar y medir las características organolépticas de los alimentos. Las condiciones deben ser adecuadas para evitar la contaminación y la interferencia de otros factores.

LA COMPLEJIDAD DE LA RESPUESTA SENSORIAL A LOS ESTIMULOS OLFATO-GUSTATIVO-TACTILES

En el libro de Kramer, ya citado, se encuentra otro párrafo que tiene una seria incidencia para terminar de comprender el problema de la calidad y su control; dice así: "la calidad global de un alimento debe ser desglosada en sus atributos correspondientes, los cuales cuanto más completa y precisamente sean descritos, tanto mayor será la posibilidad de conseguir métodos instrumentales para evaluarla".

El párrafo anterior merece especial atención; por una parte es fácil, para catadores expertos, desglosar el "flavor" en determinados grupos de características organolépticas, que para el aceite de oliva virgen, podrían ser por ej.: "frutado", a "hierba fresca"; a "manzana"; "atrojado" etc. Pero, cada una de estas percepciones, es el resultado de la respuesta olfato-gustativa de diversos estímulos, cuyas concentraciones individuales pueden variar notablemente, a la par que originan entre ellas fenómenos de "atenuación" y "contraste". Esta variabilidad de los grupos de volátiles, dificulta seriamente la posibilidad de correlacionar los resultados de los métodos instrumentales con las respuestas sensoriales puesto que, como vemos, corresponden a un conjunto de estímulos químicos que organolépticamente pueden dar respuestas biológica y fisiológicamente compensadas, en forma de un "flavor distinto" que el que correspondería a cada uno de los compuestos por separado.

Entre los sentidos humanos, el del gusto parece ser el de menor complejidad; ya que a su través sólo es posible percibir cuatro sensaciones: dulce, salado, ácido y amargo, a las cuales algunos autores incorporan el gusto "metálico". Por esta simplicidad, y a pesar de que los sentidos aprecian ciertas variantes de intensidades y matices, puede parecer que, a la ciencia química de hoy, le sería muy fácil encontrar el método de cuantificar los componentes químicos responsables de estos estímulos, pero a pesar del avance de los métodos cromatográficos en sus distintas técnicas, los conocimientos sobre las relaciones entre compuestos y respuestas sensoriales son insuficientes, por ej: la conocida "oleoeuropeina" a la que se atribuye el amargor de las aceitunas y de las hojas del olivo,

no se encuentra, o se encuentra muy escasamente, en su aceite; entonces, ¿cuál o cuáles son los componentes responsables de su amargor?, ¿su derivado la aglucona?; ¿hasta qué punto polifenoles, más o menos conocidos, actuando independiente o de forma sinergista, contribuyén al fuerte amargor que poseen algunos aceites vírgenes?. ¿Se producen entre ellos efectos de contraste respecto a la respuesta sensorial individual?.

Si el problema anterior es ya de por sí complejo, ¿qué decir de los compuestos responsables del picor o escozor en la garganta de determinados aceites?

También extraordinariamente complicada es la investigación de los compuestos responsables del olor y sus relaciones con las respuestas sensoriales respectivas. En cuanto al número de compuestos químicos capaces de dar origen a respuestas olfativa, algunos autores los creen superiores a los diez millares. En el aceite de oliva se suponen superior al centenar; pero de ellos, ¿cuáles son los principales responsables?.

La C.G.L. ha permitido la separación de muchos compuestos y la M.S., su identificación; por otra parte, técnicas de "sniffing" nos han ayudado a relacionar ciertos compuestos con determinadas respuestas sensoriales. Como ejemplo de todo ello exponemos los cromatogramas de las figuras 1a. y 1 b.

Los cuatro cromatogramas de la figura 1 a. se obtuvieron de volátiles en el espacio de cabeza, de aceites distintos. Aunque aparentemente puede parecer que su mayor diferenciación es una composición cualitativa distinta, esto no es así, siendo sus concentraciones las que más contribuyen a su diferenciación. Los compuestos volátiles, detectables por este procedimiento, doce o catorce a lo sumo, difícilmente pueden ser considerados responsables del olor típico del aceite de oliva vírgen como demuestra su identificación.

En la fig. 1b. se representa el cromatograma obtenido de un concentrado de volátiles del aroma del aceite de oliva. Este método permite reconocer muchos más compuestos químicos constitutivos de dicho aroma; sin embargo, sus inconvenientes, son también evidentes. En primer lugar, las técnicas utilizadas para la separación de los volátiles del aceite, su concentración, y posterior manipulación han de devariar seguramente las concentraciones finales, en relación con las concentraciones que coexistían en el aroma natural. En segundo lugar, puede ocurrir que, durante el proceso, se originasen alteraciones en la estructura molecular de algunos compuestos,

FIG. 1 a.

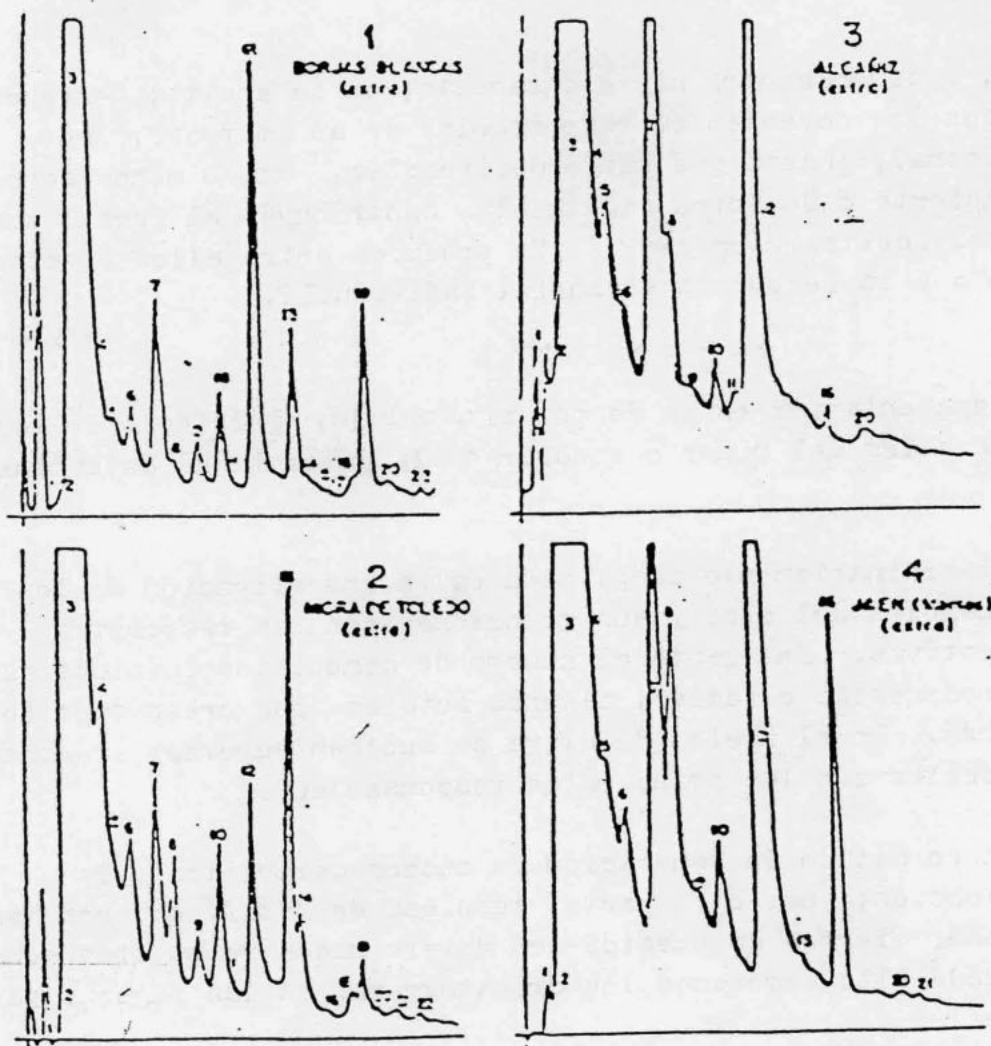
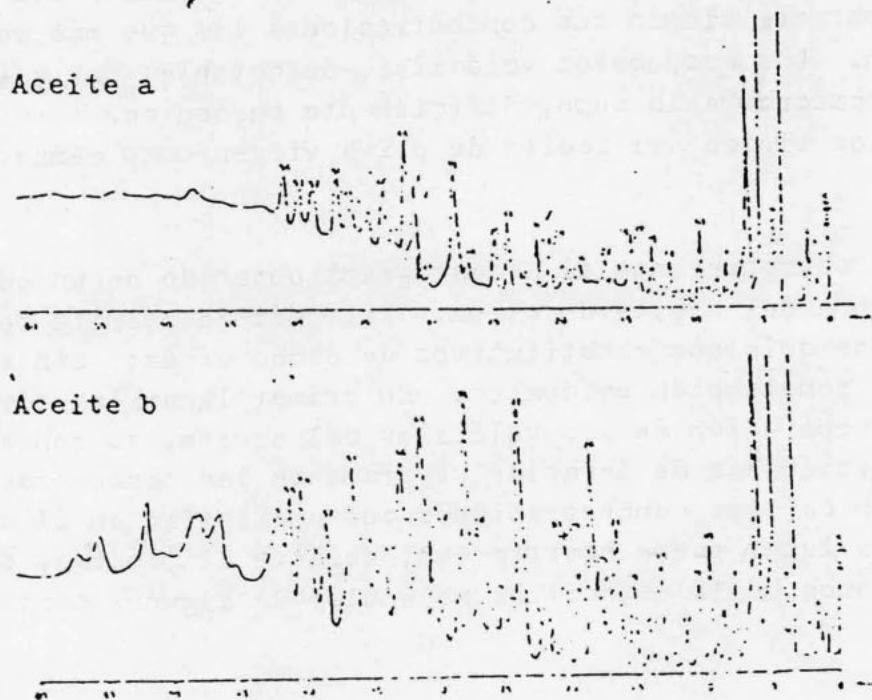


FIG. 1 b.



de tal forma que, no todos los productos identificados se correspondan exactamente con los existentes en el aroma del aceite original.

Con todo, la dificultad de analizar el olor de un alimento complejo, no es su mayor dificultad, otros problemas son más complejos aún, por ej: los volátiles presentes en mayor concentración, no tienen porqué ser, necesariamente, los más activos en el aspecto sensorial; esto se debe a que los límites mínimos de percepción, los llamados "umbrales" de detección olfativa o gustativa, dependen más de razones químicas y de la estructura estereoquímica de la molécula que de su propia concentración. Por esta razón debe introducirse el concepto de "unidad de olor" que los "favoristas" suelen definir como la relación.

$$\frac{\text{Concentración de un compuesto}}{\text{Concentración "umbral" de él}} = \text{U.O. (unidad de olor)}$$

lo cual complica seriamente cualquier investigación de este tipo, más aún si como ya hemos dicho, y ocurre en la práctica, aparecen como más significativas las "notas complejas", integradas por los estímulos simultáneos de varios compuestos químicos.

Todavía existe otra dificultad adicional que en el aceite virgen de oliva no es la más deseñable. La variabilidad de "flavores" de aceites vírgenes es tan grande que es casi utópica la posibilidad de la existencia de un "aceite patrón". Es indiscutible que existen lo que pudiésemos llamar "numerosos patrones de aceites vírgenes" para "flavores" irreprochables, atribuibles a la variedad agronómica de los olivos, a variables ecológicas, fechas de repolección etc. hasta tal punto de que algunos catadores expertos dicen no encontrar dos aceites cuyo "flavor" sea exactamente el mismo.

Estos "flavores" son tan lábiles, que no sólo están sufriendo un proceso normal y continuo de autooxidación, con las consiguientes transformaciones de todo tipo que esto implica para sus componentes menores y consiguientemente para su flavor. Sólo cuando el proceso oxidativo

alcanza sus últimos estadios, finaliza en el llamado "enranciamiento". Sólo entonces cuando se llega al "flavor" RANCIO puede decirse que se detectan "notas olfato-gustativas-táctiles muy parecidas en todos los aceites.

La capacidad de absorción de cualquier tipo de gases u olores, tan conocida en las materias grasas, no es ajena al aceite de oliva.

Por último las manipulaciones inadecuadas de los frutos, o de los procesos de obtención, hacen también muy variable el capítulo de "flavores" defectuosos.

A pesar de todo lo anteriormente dicho, ello no debe interpretarse como una incitación a una renuncia a la investigación del flavor del aceite de oliva y sus relaciones con la calidad apetitosidad, puesto que no puede, de antemano, negarse la posibilidad de que pueden obtenerse relaciones parciales entre la presencia de determinados compuestos químicos y ciertos parámetros sensorialmente perceptibles. Es posible que el defecto conocido como "atrojado", pueda estar más o menos relacionado con la formación de ácidos grasos cortos y otros compuestos de olor desagradable, producidos durante el amontonamiento de las aceitunas, antes de su molienda. Puede también que el "flavor" a hierba fresca, que indiscutiblemente es uno de los atributos positivos de los buenos aceites de oliva, esté relacionado con la presencia de 2-Hexenal. Por otra parte, un alto contenido en polifenoles está, evidentemente, muy relacionado con la estabilidad al enranciamiento; pero con todo ello, si bien puede que, tal vez, llegaran a ser parámetros que sirviesen de control de determinados atributos, unos positivos y otros negativos, en el momento actual, parece aún muy difícil poder generalizar la correlación de estas medidas con un criterio de calidad-apetitosidad, utilizable, de forma práctica, en el ámbito técnico-comercial, puesto que otros muchos atributos de calidad positivos y negativos no serían recogidos por estas medidas. En otras palabras, sería MUY ARRIESGADO PRESUPONER QUE CON MEDIDAS DE PARAMETROS QUE CONTROLAN CARACTERISTICAS TAN ESPECIFICAS COMO: "OLOR HERBACEO", "ALTA ESTABILIDAD", ETC., SE PUEDAN CONTROLAR OTRAS CARACTERISTICAS, QUE SE PRESENTAN USUAL O EXCEPCIONALMENTE Y CUYA APRECIACION PUEDE SER DE GRAN IMPORTANCIA EN LA APRECIACION DE LA APETITOSIDAD DE LOS ACEITES VIRGENES.

Como resumen de lo anterior, llegaremos a las conclusiones siguientes:

a) Sigue siendo absolutamente necesaria la aplicación del análisis sensorial a los aceites vírgenes de oliva, a fin de estimular la comercialización de aceites, cuyo "flavor" reúna todas las características del aceite de "aderezo", que sus consumidores habituales desean.

b) Su utilización no es contrapuesta, sino que debe potenciar la investigación de otros métodos físicos o químicos, tendentes a controlar ciertos parámetros que se pudiesen correlacionar adecuadamente con determinadas características específicas, cuyas relaciones con la calidad deben ponerse en evidencia.

OTROS CRITERIOS DE CALIDAD APLICABLES
A LOS ACEITES DE OLIVA VIRGENES

Hasta ahora hemos comentado sólo los criterios organolépticos oficialmente establecidos para el control de la calidad de los aceites de oliva. Sin embargo, no se puede olvidar que dicho control de calidad no se realiza sólo por análisis sensorial, sino que se efectúa con la ayuda de otros métodos instrumentales tales que controlan la acidez libre (I.A.); el contenido en peróxidos (I.P.) y los trienos conjugados presentes, por la extinción específica de éstos, en el ultravioleta, a 270 nm (K 270).

En mayo de 1991, el Consejo Oleícola Internacional adoptó la versión de la Norma comercial aplicable a los aceites de oliva y a los aceites de orujo de aceituna enmendada en lo concerniente a la definición de los aceites de oliva vírgenes y a los criterios de calidad. El siguiente cuadro 1 presenta un extracto de dicha Norma -COI/T.15/NC nº 2, de 30 de mayo de 1991- en el que quedan recogidos los criterios de calidad aplicables a los aceites de oliva vírgenes.

TABLA I

CRITERIOS DE CALIDAD APLICABLES A LAS CUATRO CATEGORIAS DE
ACEITES DE OLIVA VIRGENES

		EXTRA	FINO	CORRIENTE	LAMPANTE
CARACTERES SENSORIALES (perceptibles por el consumidor)	Puntuación organoléptica	$\geq 6,5$	$\geq 5,5$	$\geq 3,5$	$< 3,5$
PARAMETROS QUIMICOS (perceptibles por el consumidor)	ACIDEZ LIBRE (% en ac. oleico)	$\leq 1,0$	$\leq 1,5$	$\leq 3,3$	no limitada
	INDICE DE PEROXIDO (en meq/kg de aceite)	≤ 20	≤ 20	≤ 20	no limitada
	ABSORBANCIA U.V. (K 270)	$\leq 0,25$	$\leq 0,2$	$\leq 0,30$	no limitada

Comoquiera que los parámetros químicos son insuficientes para atender los criterios de calidad-apetitosidad, se hace necesario analizar hasta qué punto las relaciones de cada uno de estos índices con la calidad-apetitosidad es más o menos satisfactoria.

RELACION ENTRE EL INDICE DE ACIDEZ Y LA APETITOSIDAD DE LOS
ACEITES VIRGENES DE OLIVA

En líneas generales hay que admitir que los aceites de buen "flavor" tienen índices de acidez bajos. Los valores más elevados de acidez suelen producirse paralelamente al amontonamiento prolongado de las aceitunas,

en los llamados "trojes". En estos grandes montones de aceitunas se desarrollan numerosos microorganismos que dan origen a la hidrólisis de los glicéridos, originando ácidos grasos libres y también en menor cantidad ácidos grasos cortos (acético, propionico, butírico, isobutírico, etc) que junto con otros compuestos de olor desagradable originan el "flavor" conocido como "atrojado".

Si, como hemos visto, la clasificación se basa fundamentalmente en la acidez y se consideran aceites extras los de acidez inferior a 1º, es evidente que el productor o el comerciante tendrá la tentación de ampliar la cantidad de "extras" mezclando aceites, aunque puedan tener ácidos cortos y otros componentes de olor desagradable, siempre que la mezcla no suban en acidez por encima del límite de 1º (de acidez libre referida a oleico, pero que en este caso contiene ácidos cortos, en pequeña proporción pero extremadamente malolientes).

Otras razones de causa más natural, tales como: la variedad de los olivos, campañas, microclimas, etc. pueden también desaconsejar atribuir a la acidez la decisión básica para clasificar a los aceites.

Para comprobar lo dicho se realizó un desmuestre de los aceites que había en el mercado español entre los años 81 al 83, por cuyas fechas la importancia y la aplicación del análisis sensorial a los aceites de oliva españoles, era bastante menor que la que se le va concediendo en la actualidad. Sesenta y cinco muestras de aceites de oliva vírgenes, de distintas procedencias fueron sometidas a evaluación sensorial por un "panel" de catadores del Instituto de la Grasa de Sevilla. Seguidamente se procedió a determinar el índice de acidez en cada muestra.

En la figura 2, se tabulan las parejas de datos obtenidos y se representan sus valores sobre dos ejes de coordenadas.

Como se sabe, la forma matemática más usual, de decidir si entre una serie de parejas de valores (x_i ; y_i) existe o no relación, es calcular la línea de "regresión" entre ambas series de parejas de valores así como el "coeficiente de correlación":

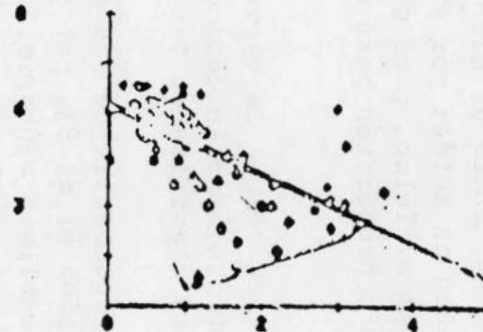
$$r = \sqrt{\frac{\sum x_i \cdot y_i}{\sum x_i^2 \cdot y_i^2}}$$

CORRELACION ENTRE PUNTUACION ORGANOLEPTICA E INDICE DE ACIDEZ

1		Y(1)
1	0.17	7.9
2	0.34	7.0
3	0.40	7.0
4	0.33	6.3
5	0.40	7.0
6	0.30	6.6
7	0.31	6.3
8	0.66	6.3
9	0.54	6.0
10	0.50	6.2
11	0.51	6.6
12	0.34	6.1
13	0.36	7.0
14	0.77	6.3
15	0.96	6.0
16	0.99	6.2
17	0.84	6.6
18	0.83	6.2
19	0.74	6.3
20	0.80	6.4
21	0.79	6.2
22	0.74	6.4
23	1.10	6.0
24	1.03	6.2
25	0.43	5.0
26	0.47	5.6
27	0.46	5.7
28	0.60	5.8
29	0.82	5.9
30	1.14	5.9
31	0.98	5.8
32	0.33	5.3
33	0.90	5.6
34	0.73	5.9
35	1.26	5.7
36	0.91	5.0
37	0.83	5.6
38	0.66	4.3
39	1.10	4.8
40	2.97	6.4
41	1.78	5.1
42	1.60	4.6
43	3.10	8.4
44	2.86	4.2
45	3.63	4.1
46	2.80	3.7
47	2.14	3.3
48	1.40	3.1
49	3.10	3.0
50	1.54	5.1
51	1.31	3.7
52	0.70	6.3
53	1.42	4.0
54	1.67	2.7
55	1.85	5.4
56	2.12	3.7
57	2.14	4.3
58	0.50	5.6
59	2.98	3.0
60	2.70	3.6
61	1.22	4.2
62	2.89	3.8
63	1.10	4.3
64	2.20	2.3

ANAL. LINEAR REG. CODE 1
 SOURCE/DF SS MS F
 TOTAL 64 107.1 16.7 1
 REG 1 41.9 41.9 40.4
 RESID 63 65.4
 R SQUARED = 0.39
 YMEAN = 6.810
 SLOPE = -0.062

$r = 0,62$



ANAL. EXPONENTIAL CODE 2
 SOURCE/DF SS MS F
 TOTAL 64 8.1 0.1 1
 REG 1 1.0 1.0 33.5
 RESID 63 7.1 0.1
 R SQUARED = 0.10
 YMEAN = 6.370
 SLOPE = -0.190 X

$r = 0.60$

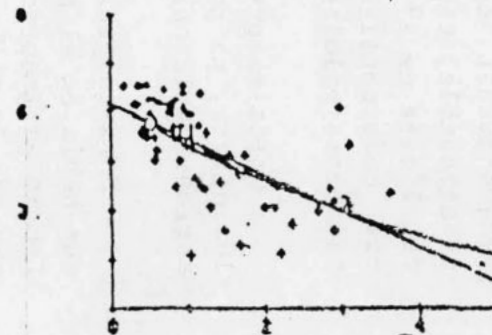


FIG. 2

Si como sería de desear la acidez de los aceites vírgenes fuese una buena medida de su calidad-apetitosidad todos los puntos deberían encontrarse alineados o cuando menos agrupados alrededor de una banda más o menos estrecha. Se ha dicho línea y no línea recta puesto que los puntos pueden agruparse alrededor de líneas curvas según su distribución.

Por otra parte el coeficiente de correlación se aproximará tanto más a 1, cuanto la banda de puntos sea más estrecha y se convertirá en 1, ($r=1$) si los puntos se sitúan exactamente sobre una línea. Por el contrario, si los puntos se distribuyesen anárquicamente, es decir que ambas variables x e y no estén relacionadas, el valor del coeficiente de correlación se hará cero, ($r = 0$).

La simple observación de la figura 2 indica que los puntos se distribuyen bastante anárquicamente, de forma que es difícil asegurar que se sitúan sobre una banda. Pero además, el coeficiente de correlación lineal obtenido, ($r=0,62$), corrobora que la relación entre ambas variables es francamente escasa. En otras palabras, la acidez no es una buena medida de la calidad-apetitosidad de los aceites de oliva vírgenes, según el criterio de un "panel" constituido por 10 catadores expertos; hecho verdaderamente grave, si se recuerda que, prácticamente, toda la comercialización, e incluso el conocimiento difundido entre los consumidores, ha originado la creencia, demasiado simple, de que la acidez está relacionada con las buenas características organolépticas y por lo tanto con la calidad-apetitosidad.

RELACION ENTRE EL VALOR K270 Y LA CALIDAD-APETITOSIDAD

Procediendo de igual forma con los valores de K270 y las puntuaciones organolépticas obtenidas, si las parejas de datos se representan sobre sus coordenadas, se observará que entre los puntos existe aún mayor dispersión que en el caso anterior; y, consiguientemente, ello dará origen a un coeficiente de correlación aún más bajo. En este caso el valor era $r=0,51$. Resultado muy lógico puesto que, como ya hemos dicho, la absorbancia a 270 nm la originan los trienos conjugados y estos trienos, además de existir en muy poca proporción en los aceites vírgenes, tienen unos "umbrales de percepción muy altos". Dicho de otra forma tendrían que producirse en grandes proporciones para que se detectasen por el olfato. La otra posibilidad de que existiese alguna relación entre el valor de K270 con el "flavor" sería que algunos de estos trienos estuviesen estructurados como cetonas o aldehídos, lo cual es muy poco probable en los aceites vírgenes de oliva y a estos niveles de oxidación.

RELACION ENTRE EL INDICE DE PEROXIDOS Y LA CALIDAD APTITUDINOSA

Repetiendo el mismo proceder hemos comparado los valores de los índices de peróxidos con las puntuaciones organolépticas. En este caso el agrupamiento de los puntos sobre la línea de regresión es prácticamente inexistente y el "coeficiente de correlación" obtenido ($r=0,15$) muestra claramente que cualquier relación entre ambos parámetros se debería atribuir probablemente al azar.

La falta absoluta de correlación se explica fácilmente de acuerdo con lo siguiente:

a) El valor del I.P. < 20 mg/k. puede, si se quiere, ser considerado como una característica de "calidad oculta"; puesto que evidentemente el contenido en peróxidos es una medida del estado de oxidación del aceite en su "estadio" inicial; pero esto ni siquiera implica el alto contenido en antioxidantes naturales en los vírgenes, dado que éstos tengan menor estabilidad al enranciamiento que otros aceites con un I.P. mucho menor.

b) Dado que los peróxidos no son compuestos olorosos (tienen umbrales de percepción muy altos), su influencia, sobre las características organolépticas de los aceites de oliva vírgenes, es prácticamente nula, a estas concentraciones, incluso para catadores expertos.

c) Los compuestos responsables del olor a rancio, aldehídos, cetonas, cetoácidos, aldehídoácidos, etc., se producen preferentemente con suficiente abundancia en el "segundo estadio" de la autooxidación, pero a los niveles de peróxidos que limita la reglamentación, su presencia es totalmente indetectable en los aceites vírgenes de oliva.

FACTORES QUE INFLUENCIAN LA CALIDAD DE LOS ACEITES DE OLIVA VIRGENES

Durante el proceso de elaboración se realizan una serie de operaciones relativamente simples pero básicas hasta llegar al producto final. La adecuada realización de todas y cada una de esas operaciones permitirá alcanzar y mantener la calidad del aceite de oliva.

La obtención de esta calidad es, por tanto, una cadena que comienza en el olivo y termina cuando la botella llega al consumidor, por lo que todos los implicados en el proceso productivo han de tomar conciencia del importante papel que desempeñan y entender que la rotura de un solo eslabón supone la pérdida irreversible del objetivo final.

Resulta necesario destacar que, por la estructura actual de la producción y extracción del aceite de oliva, es imposible que todo el producto sea de excelente calidad, lo que exige esmerarse en obtener la máxima cantidad de aceite con buenas características y mantenerlo separado de otros de mediana o inferior calidad.

Por orden cronológico de participación, los factores que influyen en la calidad del aceite de oliva pueden ser de cuatro tipos diferentes: agronómicos, de elaboración, de conservación y de envasado.

Factores agronómicos

Son todos aquellos que pueden afectar a la aceituna hasta su llegada a la almazara.

Algunos pueden ser controlados fácilmente por el propio productor, como los cuidados culturales, la recolección y el transporte.

La mayor parte de los cuidados culturales, poda, sistema de explotación del suelo, abonado y riego, no influyen en la calidad.

Sin embargo, determinadas afecciones parasitarias pueden afectar negativamente, lo que exige la aplicación de los tratamientos pertinentes. Es el caso de *Gloeosporium olivarum* Alm., que eleva la acidez de los aceites, que pueden adquirir coloraciones rojizas, *Dacus oleae* Bern, que favorece la invasión de la aceituna por un complejo de microorganismos patógenos que incrementan la acidez del aceite y *Cycloconium* sp., que provoca la caída de frutos antes de la recolección.

La recolección puede tener una notable incidencia en la calidad del aceite por su época y forma de ejecución. La fecha óptima de recolección, según los trabajos realizados en la Estación de Olivicultura y Elaiotecnica de Jaén, es cuando el mayor porcentaje de aceitunas del árbol está en el estado de fruto 5, en que el color negro de la epidermis no llega a la mitad de la pulpa, por lo que debe efectuarse la recolección lo más rápidamente posible una vez desaparecidos los frutos verdes del árbol. La forma ideal de recolección será aquella que dañe menos al fruto, caso del vibrador y ordeño frente al vareo, barrer el suelo mejor que usar recogedores de rodillos, y separar siempre la aceituna procedente del árbol de la del suelo.

En el transporte se deberán evitar los daños en los frutos, por lo que es preferible la caja e inclusive el granel al traslado en sacos.

Otros factores agronómicos son susceptibles de modificar la calidad pero están al margen de la actuación del productor: caso de la variedad, medio ecológico y circunstancias climatológicas especiales.

La variedad no predetermina una excelente calidad de los aceites de oliva vírgenes, siempre que todos los demás factores que puedan afectar a la misma sean tratados de forma conveniente, como puede comprobarse por los estudios realizados en la Estación de Olivicultura y Elaiotecnica de Jaén en los que se reflejan la calidad de los aceites obtenidos con una correcta elaboración, durante cuatro campañas consecutivas, para las variedades Picual, Lechín, Picudo y Hojiblanco, que son las de más amplio cultivo para almazara en Andalucía.

En la determinación de la calidad se ha tenido en cuenta un número reducido, pero valioso, de índices. En todos los casos, la acidez de los aceites ha sido inferior a 0,4 y los índices de peróxidos y transmisiones u.v. han alcanzado igualmente valores muy bajos. En cuanto a los caracteres organolépticos, todos ellos han sido excelentes.

Sin embargo, cada variedad presenta una composición característica en ácidos grasos.

Los aceites de Lechín y Picudo muestran una composición similar en ácidos grasos, con mayores contenidos de palmítico, palmitoleico, linoleico y linolénico, y menores de esteárico, aráquico y oleico que los aceites de Picual y Hojiblanco.

Por otra parte, los estudios realizados han demostrado para todos los aceites de nuestras variedades que se mantiene constante la relación de ácidos grasos saturados e insaturados que puede considerarse característica del aceite de oliva.

El medio agrológico no influye en la composición intrínseca del aceite, definida por determinaciones analíticas. No obstante, es un hecho constatado que los olivares de sierra producen aceites más finos según opinión generalizada de todos los catadores, realidad contrastada en todas las zonas productoras de nuestra geografía, aunque no sea susceptible de cuantificación en la actualidad con las determinaciones reglamentadas en nuestra legislación para las características organolépticas.

La presencia de circunstancias climatológicas excepcionales, caso de fuertes heladas, puede afectar decisivamente los índices analíticos de calidad, en especial el Índice de Peróxidos y el K₂₇₀.

Por el contrario, otoños húmedos y cálidos pueden favorecer el desarrollo de plagas que afectan a la calidad de la aceituna, dando lugar a aceites con mayor grado de acidez.

Proceso de elaboración

Incluye todos los factores susceptibles de modificar la calidad en cada una de las operaciones a realizar en la almazara, desde la entrada de aceituna en el patio hasta la separación del aceite.

La recepción del fruto en la almazara puede tener una gran influencia en la calidad del aceite. Resulta indispensable la clasificación en distintas partidas, fijando, en función de su estado, el destino a molturación inmediata, o su almacenamiento más o menos prolongado.

El lavado es operación imprescindible para la obtención de aceites de calidad. El lavado de las aceitunas antes del atrojado, y su escurrido posterior, elimina todo lo que puede comunicar sabores u olores extraños, acelerar procesos de fermentación, o enturbiar y oscurecer el aceite por formación de jabones.

El atrojado prolongado provoca perniciosos efectos susceptibles de medida, tanto por índices analíticos como organolépticos, en la calidad del aceite. Numerosos autores han estudiado la evolución de los frutos en el troje y la aparición de reacciones químicas por elevación de la temperatura, así como la actuación de microorganismos y enzimas. Para evitarlos se han ensayado diversos métodos que no se han mostrado eficaces. El objetivo ideal debe ser la molturación al día de los frutos que llegan en las mejores condiciones; disponer de varios compartimentos con capacidad para uno o dos días de molturación, con una rotación máxima de 3 a 5 días para los frutos normales, y separar del resto, en trojes independientes, las aceitunas de mala calidad que se molturarán cuando sea posible.

La molienda debe evitar la formación de emulsiones y reducir el tiempo de contacto de la pasta con el aire, aspectos negativos provocados por

El batido es una operación fundamental en la búsqueda de la calidad, pues el excesivo calentamiento del aceite acelera los procesos oxidativos y provoca la pérdida de aromas, por lo que hay que prestar atención preferente al tiempo de batido y temperatura de la masa.

La filtración selectiva, que permite la extracción parcial de aceite, debe ser práctica usual pues posibilita separar una importante fracción de extraordinaria calidad. El sistema debe ir acompañado de la instalación de decantación y/o centrifugación y el consiguiente almacenamiento aislado para separar estos aceites.

En el prensado es conocido que los factores a considerar son la limpieza de todos los elementos en contacto con la masa y la separación de los aceites extraídos de primera y segunda presión.

La utilización de aparatos basados en el sistema continuo como método de separación de las fases sólida y líquida de la pasta, en lugar del método clásico de prensado, aporta importantes ventajas para la calidad, al eliminar los capachos y el contacto con el alpechín, siempre que se vigile cuidadosamente la temperatura del agua, pues si es elevada puede alterar negativamente las características químicas y organolépticas del aceite.

La decantación natural mantiene un período largo de tiempo en contacto aceite y alpechín y favorece el depósito de sólidos, factores ambos que alteran la calidad.

La centrifugación permite la separación rápida de aceite y alpechín, pero airea el producto, arrastrando aromas y factores de estabilidad.

Proceso de conservación

La conservación del aceite durante el período de almacenamiento, que no suele pasar de ocho o nueve meses, debe mantener la calidad obtenida. Es un producto vivo que recién obtenido tiene retenidas todas sus características que le proporcionan un "flavor" especial, por lo que su consumo en ese momento requiere paladares habituados. Con el tiempo, y mantenido en condiciones idóneas, va sufriendo un proceso de maduración que le lleva a perder parte del amargor inicial para adquirir sabores más dulces. El aceite de oliva virgen recién extraído sufre un proceso similar al de las frutas frescas, en que hay que distinguir entre la maduración fisiológica y la madurez, ya que ésta es un estado final del fruto, mientras que la maduración es el proceso que concluye en el citado estado. Durante esta fase, el aceite evoluciona su sabor y olor que van modificándose lentamente de forma continua. Es un fenómeno de evolución natural.

La conservación resulta indispensable con objeto de evitar cualquier tipo de fermentación, la adquisición de olores o sabores extraños y la pérdida de sus características organolépticas. En consecuencia, la acción del aire, de la luz, de la temperatura, de las impurezas y de las trazas metálicas son factores de alteración de la calidad. En general, las almazaras disponen de diversos tipos de depósitos que deben utilizarse racionalmente, separando las diferentes calidades obtenidas, reservando los trujales subterráneos para las mejores partidas destinando los depósitos de intemperie para los de inferior calidad.

Proceso de de envasado

La calidad de aceite debe mantenerse hasta que el producto llegue al consumidor, lo que exige prestar particular atención a algunos aspectos importantes.

El filtrado, en caso de realizarse, deberá serlo inmediatamente antes del envasado por el peligro de la exposición al aire, la oxigenación del producto y la posible pérdida de estabilidad.

Otros tratamientos importantes como el desmargarinado, abrillantado y filtración posterior sobre papel aseguran un aspecto irreprochable para la presentación del aceite.

El envase debe ser impermeable a la grasa y gases, proteger de la luz y soportar impactos y presiones. La hojalata, entre los materiales utilizados, ofrece las mejores características para mantener la calidad.

La conservación resulta indispensable con objeto de evitar cualquier tipo de fermentación, la adquisición de olores o sabores extraños y la pérdida de sus características organolépticas. En consecuencia, la acción del aire, de la luz, de la temperatura, de las impurezas y las fuerzas metalúrgicas son factores de alteración de la calidad. En general, las almazaras disponen de diversos tipos de depósitos que deben utilizarse racionalmente, separando las diferentes calidades obtenidas, reservando los trujales subterráneos para las mejores partidas destinando los depósitos de intemperie para los de inferior calidad.

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

La calidad de aceite debe mantenerse hasta que el producto llegue al consumidor, lo que exige prestar particular atención a algunos aspectos importantes.

2.1. Terminología general

El filtrado, en caso de realizarse, deberá serlo inmediatamente antes del envasado por el peligro de la exposición al aire y la oxidación del producto y la posible pérdida de sus caracteres organolépticos de un producto mediante los sentidos.

Otros tratamientos importantes como el desmargarinado, abrillantado y filtración posterior o sobre papel aseguran un aspecto irreprochable para la presentación del aceite.

Organoléptico (adjetivo) (carácter o propiedad)
La lata debe ser impermeable a la grasa y gases y no debe permitir la entrada de un producto susceptible de ser dañado por la luz y los impactos y presiones. La hojalata, entre los materiales utilizados, ofrece las mejores características para mantener la calidad.

Experto (sustantivo) ;

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

Catador (sustantivo)

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

Grupo de catadores

Conjunto de sujetos o jueces los cuales han sido especialmente seleccionados y entrenados y que se reúnen para efectuar bajo condiciones controladas el análisis sensorial del producto.

Sensación (sustantivo)

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

Sensibilidad (sustantivo)

Capacidad de los órganos sensoriales que les permite percibir cualitativa y cuantitativamente un estímulo de poca intensidad o diferencias pequeñas entre estímulos.

Cata (sustantivo)

Operación que consiste en percibir, analizar y juzgar los caracteres organolépticos, y más particularmente los olfato-gustativos, táctiles y quinestéticos de un producto alimenticio.

Aceptación (sustantivo)

Acto que consiste en admitir como favorable un producto por parte de un individuo o una población.

Armonía (sustantivo)

Cualidad de un producto que origina una sensación de conjunto agradable. Dicha sensación es debida a la percepción de sus componentes, aportados como estímulos olfativos, gustativos, táctiles y quinestéticos porque se encuentran en relaciones de concentración adecuadas.

Aceptabilidad (sustantivo)

Estado de un producto recibido favorablemente por un individuo o población en función de sus propiedades organolépticas.

Discriminación (sustantivo)

Diferenciación cualitativa y/o cuantitativa entre dos o varios estímulos.

Compensación (sustantivo)

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

Aspecto (sustantivo)

Conjunto de caracteres organolépticos percibidos por el órgano de la vista: tamaño, forma, color, conformación, turbidez, limpieza, fluidez, espuma y efervescencia.

Este término es preferible al de apariencia.

Atributo (sustantivo)

Propiedad característica perceptible.

2.2. Terminología relativa a la fisiología

Estímulo (sustantivo)

Agente físico o químico que produce específicamente la respuesta de los receptores sensoriales externos o internos.

Gusto

(Sentido del gusto)

Uno de los sentidos cuyos receptores están localizados en la boca, particularmente sobre la lengua y que son activados por diferentes compuestos en solución.

Gustativo (adjetivo)

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

Receptor (sustantivo)

Estructura especializada de un órgano sensorial excitable, capaz de recibir un estímulo y convertirlo en influjo nervioso.

Nota: Los receptores se clasifican según el tipo de energía asociada al estímulo (luz, calor, sonido, etcétera).

Olfacción (sustantivo)

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

Intensidad (sustantivo)

Grado de energía de una cualidad medible según una escala cuantitativa de valores superiores al umbral.

Adaptación (sustantivo)

Modificación temporal de la sensibilidad para percibir estímulos sensoriales como resultado de una continua y repetida exposición a ese o similar estímulo.

Inhibición (sustantivo)

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

Respuesta (sustantivo)

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

Cuerpo (sustantivo)

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

Fragancia (sustantivo)

Olor fresco, suave y delicioso.

Oler (verbo)

(sentido activo aplicado al olfato)

Designa la acción de percibir un olor.

Objetivo (adjetivo)

- a) Califica a aquello que proporciona una representación real y comprobable del objeto, reduciendo al mínimo los factores humanos (por ejemplo: preferencia, costumbre, afectividad).
- b) Califica a aquella técnica que, bien utilizando métodos sensoriales o métodos instrumentales, permite reducir al mínimo los errores propios.

Nota: Se desaconseja emplear como sinónimo el término de instrumental.

Subjetivo (adjetivo)

Califica a aquello que proporciona una percepción condicionada por nuestro modo de pensar o sentir y no sólo por el estímulo.

Quinestesia

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

Umbral (sustantivo)

Umbral absoluto

Cantidad mínima de un estímulo sensorial, que da lugar:

- A la aparición de una sensación (~~umbral~~ de aparición o ~~de detección~~).
- O al reconocimiento de dicha sensación (umbral de identificación).

Umbral diferencial

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

Umbral final

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

Umbral preferencial

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

Nota: Se debe distinguir entre umbral absoluto de preferencia y umbral diferencial de preferencia.

Sub-liminar (adjetivo)

Por debajo del umbral absoluto.

Supra-liminar (adjetivo)

Por encima del umbral absoluto.

Fatiga sensorial

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

Compensación (sustantivo)

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

Sinérgico (adjetivo)

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

Efecto de contraste

Aumento de la respuesta a las diferencias entre los estímulos simultáneos o consecutivos.

Contrario del efecto de convergencia.

Efecto de convergencia

Disminución de la respuesta a las diferencias entre dos estímulos simultáneos o consecutivos.

Contrario del efecto de contraste.

2.3. Terminología relativa a las propiedades organolépticas

Acido (adjetivo)

- a) Califica el sabor elemental producido por soluciones acuosas diluidas de la mayoría de los ácidos (por ejemplo, ácidos cítrico, láctico y tartárico).
- b) Califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que al ser degustados producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es acidez.

Agrio (adjetivo)

Califica la sensación olfato-gustativa con predominio de ácidos generalmente de origen fermentativo, y a los alimentos que producen esta sensación.

Algunos factores que contribuyen a dicha sensación están relacionados con el proceso de fermentación, por ejemplo acética o láctica, de un producto alimenticio.

Amargo (adjetivo)

- a) Califica el sabor elemental producido por soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias tales como quinina, cafeína y determinados heterósidos.
- b) Califica la propiedad de aquellos cuerpos puros o sus mezclas que al ser degustados producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es amargor.

Salado (adjetivo)

- a) Sensación característica que se percibe a través del sentido del gusto, cuyo ejemplo más típico es el producido por una solución de cloruro sódico.
- b) Califica la propiedad de las sustancias o mezclas que producen este sabor durante la degustación.

El sustantivo correspondiente es salinidad.

Dulce (adjetivo)

- a) Califica el sabor elemental producido por las soluciones acuosas de diversas sustancias, por ejemplo, la sacarosa.
- b) Califica la propiedad de las sustancias puras o mezclas, que al ser degustadas producen este sabor.

El sustantivo correspondiente es dulzor.

Astringente

- a) Califica la sensación compleja producida en la boca por una solución acuosa diluida de productos como algunos taninos (por ejemplo, los taninos del caqui y de endrina).
- b) Califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que producen esta sensación.

El sustantivo correspondiente es astringencia.

Flavor (sustantivo)

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

Sabor (sustantivo)

- a) Sensaciones percibidas como consecuencia del estímulo de las papilas gustativas por algunas sustancias solubles.
- b) Cualidad de la sensación particular producida por tales sustancias.

Sabor elemental (sustantivo)

Cada uno de los cuatro sabores reconocidos: dulce, salado, ácido, amargo.

Olor (sustantivo)

- a) Conjunto de sensaciones percibidas por el órgano olfativo cuando se inspiran determinadas sustancias volátiles.
- b) Cualidad de la sensación particular producida por cada una de las sustancias anteriores.

Aroma (sustantivo)

- a) Sensaciones agradables percibidas por el órgano olfativo por vía indirecta cuando se realiza la degustación de un alimento.
- b) En perfumería y en lenguaje no especializado se aplica también a las mismas sensaciones apreciadas por vía nasal directa.

Regusto (sustantivo)

Conjunto de sensaciones percibidas después de haber desaparecido el estímulo de la boca, distintas a las percibidas previamente.

Es sinónimo de deajo.

Aromático (adjetivo)

- a) Califica la propiedad de los cuerpos puros o mezclas que, al ser degustados, producen las sensaciones calificadas como aroma.
- b) Califica a aquellos productos que, examinados por vía nasal directa, producen sensaciones de fragancia y frescor.

Textura (sustantivo)

Características del estado sólido o reológico de un producto, cuyo conjunto es capaz de estimular los receptores mecánicos, durante la degustación, particularmente de los situados en la región bucal.

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

ANALISIS SENSORIAL: VOCABULARIO ESPECIFICO DEL ACEITE DE OLIVA

Extracto de la Norma del Consejo Oleícola Internacional,
COI/T.20/Doc. nº 3/Rev. 2, de 28 de mayo de 1992

ANALISIS SENSORIAL: VOCABULARIO ESPECIFICO DEL ACEITE DE OLIVA

Extracto de la Norma del Consejo Oleícola Internacional,
COI/T.20/Doc. nº 3/Rev. 2, de 23 de mayo de 1992

4. VOCABULARIO ESPECIFICO PARA EL ACEITE DE OLIVA

4.1. Sensaciones agradables, producidas por los atributos característicos de calidad del aceite de oliva virgen

Frutado. Flavor que recuerda el olor y gusto del fruto sano, fresco y recogido en el punto óptimo de su maduración.

Frutado maduro. Flavor del aceite de oliva obtenido de frutos maduros, generalmente de olor apagado y sabor dulce.

Frutado verde. Flavor del aceite obtenido de frutos todavía verdes.

4.2. Sensaciones más o menos desagradables según la intensidad con que se perciben, que no se consideran defectos pero que influyen en la armonía del frutado:

Manzana. Flavor del aceite de oliva que recuerda a dicho fruto.

Dulce. Sabor agradable del aceite que, sin ser precisamente azucarado, no predominan en él los atributos amargo, astringente y picante.

Hierba. Flavor característico de algunos aceites que recuerda a la hierba recién cortada.

Hojas verdes (amargo). Flavor del aceite obtenido de aceitunas excesivamente verdes o que se han molido mezcladas con hojas y tallos.

Amargo. Sabor característico del aceite obtenido de aceitunas verdes o en envero. Puede ser más o menos agradable según su intensidad.

Aspero. Sensación característica de algunos aceites que al ser degustados producen una reacción buco-táctil de astringencia.

Picante. Sensación gustativa de picor, característica de los aceites obtenidos al comienzo de la campaña, principalmente de aceitunas todavía verdes. Se debe a la acción de las sustancias fenólicas sobre los terminales del nervio trigémino que se extienden por toda la cavidad bucal.

Almendrado. Este flavor puede darse en dos aspectos: el típico de la almendra fresca o el propio de la almendra seca y sana que puede confundirse con un rancio incipiente. Se aprecia como un regusto cuando el aceite permanece en contacto con la lengua y el paladar, se asocia a los aceites dulces y de olor apagado.

Apagado o plano. Flavor del aceite de oliva cuyas características organolépticas son muy tenues, debido a la pérdida de sus componentes aromáticos.

Heno. Flavor característico de algunos aceites que recuerda a la hierba más o menos desecada.

4.3. **Sensaciones siempre desagradables, incluso cuando su intensidad apenas es perceptible, que se consideran defectos organolépticos:**

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

Tierra. Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas recogidas con tierra, embarradas y no lavadas. Este flavor puede ir unido al de moho-humedad en algunas ocasiones.

Viejo. Flavor característico del aceite cuando permanece demasiado tiempo, en recipientes de almacenamiento. También puede darse en aceites envasados durante un período prolongado.

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

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

Moho-humedad. Flavor característico del aceite obtenido de frutos en los que se han desarrollado abundantes hongos y levaduras a causa de haber permanecido amontonados y con humedad varios días.

Rancio. Flavor característico y común a todos los aceites y grasas que han sufrido un proceso autooxidativo, a causa de su prolongado contacto con el aire. Este flavor es desagradable e irreversible.

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

Salmuera. Flavor del aceite extraído de aceitunas conservadas en soluciones salinas.

Orujo. Flavor característico que recuerda al del orujo de aceituna.

Jabonoso. Flavor con una sensación olfato-gustativa que recuerda a la del jabón verde.

Alpechín. Flavor característico adquirido por el aceite a causa de una mala decantación y prolongado contacto con las aguas de vegetación.

Avinado-avinagrado. Flavor característico de algunos aceites que recuerdan al vino o vinagre. Es debido fundamentalmente a la formación de ácido acético, acetato de etilo y etanol, en cantidades superiores a lo normal en el aroma del aceite de oliva.

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.

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

Borras. Flavor característico del aceite recuperado de los lodos decantados en depósitos y trujales.

Capacho. Flavor característico del aceite obtenido de aceitunas prensadas en capachos sucios con residuos fermentados.

Grasa de máquina. Olor del aceite de oliva obtenido en una almazara de cuya maquinaria no han sido adecuadamente eliminados residuos de petróleo, de grasa o aceite mineral.

Basto. Percepción característica de algunos aceites que, al ser degustados, producen una sensación buco-táctil densa y pastosa.

EL SENTIDO DEL GUSTO

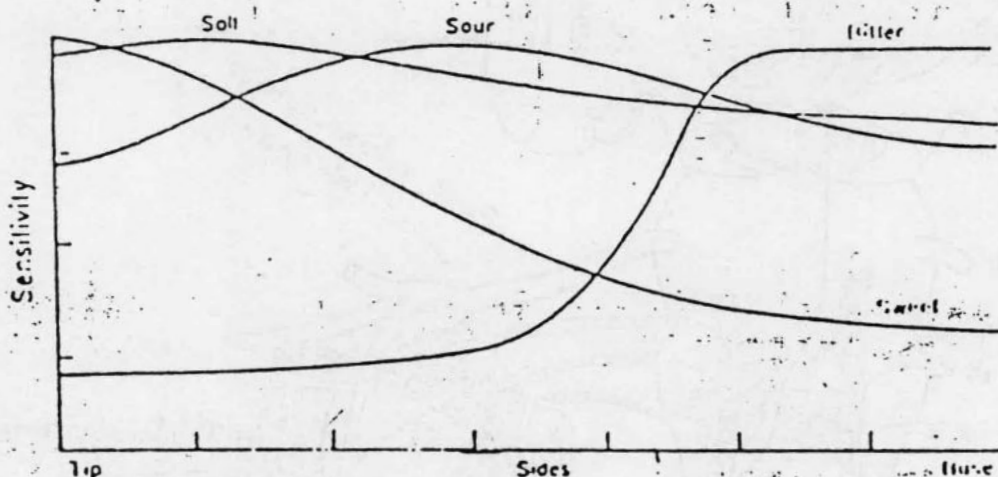
Se encuentra localizado en la cavidad bucal. Como cualquier otro sentido, está constituido por un órgano receptor integrado por papilas gustativas que transmiten una sensación producida por el estímulo a una cadena nerviosa a un centro situado en la corteza cerebral, que analiza e interpreta las sensaciones. (Figura 1).

Sin embargo, los distintos estímulos no se perciben con igual intensidad en las distintas zonas de la cavidad bucal, sino principalmente sobre la lengua, aunque otros brotes sensibles estén situados en la epiglotis, en el paladar liso encima de la úvula, en los pilares laterales interiores de la garganta y en la pared posterior de la misma (Tabla I). Según Ohrwall, el número de papilas gustativas se reparte como sigue:

TABLA I

<u>GUSTO</u>	<u>Nº DE PAPILAS</u>
Dulce, ácido, amargo	60
Dulce y ácido	12
Dulce y amargo	4
Acido y amargo	7
Dulce sólo	12
Amargo sólo	0 (*)
No tienen percepción	27

(*) Este autor no estudia las papilas gustativas de la base de la lengua, en donde se ha demostrado que existen algunas específicas del amargor. Por otra parte, al no incluir el salado en su estudio, no se indica si este estímulo es detectado por papilas específicas, ni tampoco si, entre las que el autor indica como que carecen de percepción, se encuentran algunas capaces de percibir este atributo.



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

Aunque el número de percepciones gustativas puede considerarse relativamente amplio, se suele considerar que esta variabilidad se debe más a la combinación de los indicados que a sensaciones específicas.

La existencia de sólo cuatro gustos básicos se puede demostrar mediante las siguientes observaciones:

- Los individuos a los que alguna circunstancia ha privado del olfato sólo pueden reconocer las cuatro sensaciones: dulce, salado ácido y amargo, y sólo estas cuatro.
- La inyección de una solución de cocaína al 5-10% en la lengua hace desaparecer sucesivamente, y siguiendo este orden, la percepción del dulce, salado, ácido y amargo.
- la interrupción quirúrgica de las fibras nerviosas que unen los receptores olfativos y transmiten la sensación olorosa al bulbo olfativo no impide la percepción de estos cuatro estímulos.
- Otras percepciones, tales como frío, cosquilleo, picor, etc., corresponden a percepciones a través de las ramificaciones del nervio trigémino.

Aunque comúnmente se habla de gusto a chocolate, tabaco, fresa, etc., está demostrado que existen sólo cuatro gustos fundamentales que, aunque se perciben sobre toda la superficie de la lengua, su percepción se hace preferentemente en zonas diferenciadas con mayor sensibilidad, como se esquematiza en la Figura 3-A.

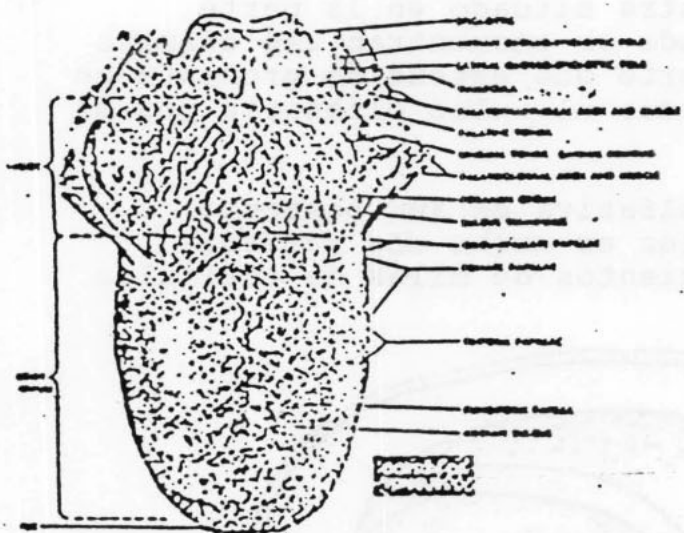


FIG. 3. Distribution of ciliated, filiform, foliate, and fungiform papillae on the human tongue. Barrett (1929).

FIGURA 3 A

- ||| - Sensación amarga
- — — - Sensación dulce
- /// - Sensación salada
- \\ - Sensación ácida

- A - Todos los sabores
- B - Dulce, salado, ácido
- C - Salado y ácido
- D - Ácido solo
- E - Insensible a todos los gustos
- F - Dulce y ácido
- G - Amargo, dulce y ácido

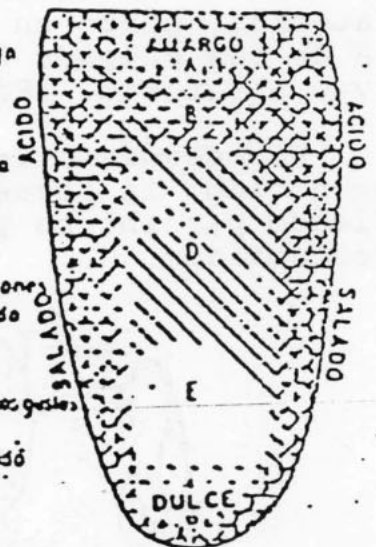


FIGURA 3 B

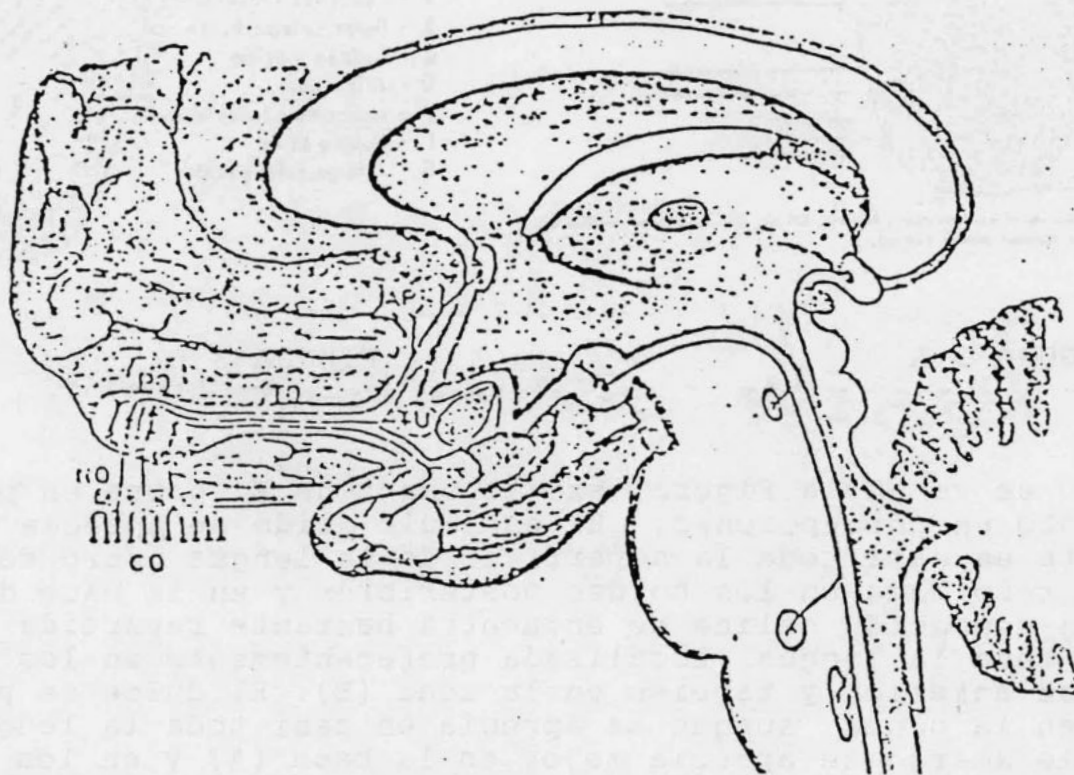
Como se ve en la Figura, existe una zona E, pobre en papilas y por lo tanto en percepciones. El estímulo ácido se aprecia ligeramente en casi toda la superficie de la lengua, pero se encuentra reforzado en los bordes posteriores y en la base de la misma. La sensación salina se encuentra bastante repartida por igual por toda la lengua, localizada preferentemente en los bordes de la mitad anterior y también en la zona (B). El dulce se percibe algo más en la punta, aunque se aprecia en casi toda la lengua. El estímulo amargo se aprecia mejor en la base (A) y en los pilares laterales del paladar y en la parte posterior de la garganta. La Figura 3-B representa gráficamente este reparto.

Desde el punto de vista práctico, la percepción de los sabores sobre la lengua y el paladar implica que, para realizar una buena degustación que permita distinguir adecuadamente los gustos fundamentales y su intensidad relativa, la sustancia degustada debe alcanzar toda la superficie bucal sensible desde la punta de la lengua hasta la epiglotis y el fondo de los pilares del paladar. Esto debe ser muy bien tenido en cuenta por los catadores y, sobre todo, por los futuros catadores.

EL SENTIDO DEL OLFATO

El sentido del olfato se encuentra situado en la parte posterior de la cavidad nasal, en donde se encuentran las células olfatorias, sobre un epitelio de soporte que extendido presenta un área de una pulgada cuadrada, conectadas al bulbo olfatorio por el nervio olfatorio. (Figura 4).

El mecanismo de la percepción olfativa es aún bastante desconocido; la percepción de estímulos es mucho más variada, pudiendo percibirse y diferenciarse cientos de miles de estímulos diferenciados.



- Vías olfatorias. El receptor representado por las células olfatorias (CO) que originan los filetes del nervio olfatorio (NO). El bulbo olfatorio (BO) con la capa plexiforme, las células ganglionares, las células mitrales y las células en cepillo.

El tracto olfatorio (TO);

tubérculo olfatorio (TU);

Aunque parece evidente que el olor está muy relacionado con la forma y la estructura estereoquímica de los compuestos que constituyen el estímulo, la gran variedad de respuestas crea una dificultad adicional y difícilmente soluble: la diversidad de olores no permite disponer, ni mucho menos, de los calificativos que serían necesarios para expresarlos. Esta dificultad, que es una de las que dificultan la información transmisible entre individuos, se pretende soslayar recurriendo a relacionarlos con otros olores conocidos; así, por ejemplo, el 2-6 octadienal tiene un olor característico de "pepino" y la vainilla suele ser indicada por los catadores como "natillas" o "helado".

Cuando el flavor de un alimento está claramente influenciado por la presencia decisiva de uno o dos compuestos, como en el caso anterior (aun cuando también existan otras notas olfativas complementarias), su descripción se hace fácil, bien con la palabra que corresponde al compuesto químico predominante, bien con la asociación de ideas al alimento que lo contiene. Pero en otros casos el problema se hace muy complejo; así, por ejemplo, decir que un alimento huele a podrido no es muy definitorio del olor puesto que hay muchas variantes de "podrido". Lo mismo podríamos decir del vino, del aceite, del queso, de la cerveza y de la mayoría de los alimentos. Esto implica una grave dificultad en la expresión y transmisión entre individuos de lo que se quiere hacer entender. Así, por ejemplo, en el aceite de oliva virgen hemos encontrado entre catadores "notas descriptivas del aroma" y hemos encontrado más de 300 calificativos o expresiones que asocian las notas olfativas y gustativas a productos o ideas.

Esta nueva "dificultad de comunicación" radica en parte en que no todos los humanos son igualmente sensibles a los mismos estímulos y en parte también en que cada persona asocia su respuesta a la idea que le es más familiar o que retiene mejor en su memoria debido a una determinada vivencia.

OTROS FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA AGUDEZA SENSORIAL

Existen otros factores que influyen sobre la percepción sensorial, tales como:

a) Factores genéticos

Parece seguro que la herencia influye sobre la mayor o menor agudeza para la percepción de olores o sabores en general, o bien para determinados y concretos estímulos. Por ejemplo, se sabe que la p-etoxifeniltiourea no puede ser detectada por 1/3 de la población.

Cuando se seleccionaron los catadores del Instituto de la Grasa de Sevilla, las dos personas con un nivel más bajo ----

b) Capacidad de concentración

Es evidente que la capacidad de concentración de los individuos es también un factor decisivo y que su interés por el problema ayuda a la detección de las "notas del flavor".

c) La temperatura de cata

Lógicamente, cada alimento se consume, de acuerdo con la costumbre, dentro de un intervalo de temperatura. Así, una cerveza no será nunca tomada en caliente, ni un caldo o una sopa suelen tomarse en frío. Sin embargo, teniendo en cuenta que la tensión del vapor de los volátiles de un aroma aumenta con la temperatura, es evidente que un aspecto importante de la percepción sensorial está relacionado con ella.

Para facilitar la concentración de los catadores en su trabajo y el control de las condiciones físicas del ensayo (temperatura ambiente, temperatura de la muestra, etc.), se debe disponer de una sala de cata adecuadamente dotada (Figura 7).

d) La adaptación

Es bien conocido el hecho de que, cuando se entra en un espacio ocupado por fumadores, es fácilmente detectable el olor a tabaco, olor que dejamos de percibir al poco tiempo de permanecer dentro del local. Lo mismo sucede con los locales dotados de "ambientadores". Si insistimos reiteradamente y sin descanso en oler un producto, podemos dejar de apreciar muchas "notas" que detectamos en la primera oleada. Este fenómeno se conoce como FATIGA SENSORIAL. Los perfumistas saben que las iononas producen rápidamente fatiga sensorial.

e) Tendencias y sesgos

No nos referimos aquí a las "preferencias" de cada individuo, sino a un fenómeno no muy conocido que explicaremos con un ejemplo. Supongamos que entregamos a un catador tres muestras absolutamente iguales de una bebida y le obligamos a indicarnos que nos separe la muestra "distinta". No se le permite decir que "no encuentra diferencias", y si el ensayo se repite reiteradamente es muy probable que se acumulen respuestas sobre la muestra central que pueden llegar a hacer aparecer estadísticamente distinta.

f) Efecto de contraste

Cuando sumergimos nuestra mano en la nieve e inmediatamente la metemos en agua templada, percibimos una sensación de quemadura. Podemos definirlo como la yuxtaposición de estímulos diferentes cuyo resultado es la intensificación de alguno de ellos. Puede producirse entre estímulos simultáneos o con estímulos sucesivos.

Lo mismo puede ocurrir cuando degustamos un producto de flavor

UMBRALES DE PERCEPCION

En lo anteriormente expuesto se ha venido citando la palabra "umbral sensorial", por lo cual antes de continuar con el tema, parece conveniente aclarar estos conceptos; consiguientemente vamos a definirlos y describir la forma de determinarlos.

Los umbrales de percepción se dividen en:

- a) "UMBRAL ABSOLUTO", "ESTIMULO ABSOLUTO", o simplemente "UMBRAL" que se define como: Intensidad o concentración mínima necesaria de un estímulo para la cual la respuesta psicofisiológica del individuo se hace perceptible de forma fiable.
- b) "UMBRAL TERMINAL" o "ESTIMULO TERMINAL" Valor máximo del estímulo para el cual la respuesta se hace anormal o desaparece (por ej.: la sensación ácida se transforma en quemazón o dolor; la percepción de la luz en deslumbramiento o ceguera, etc.).
- c) "UMBRAL DIFERENCIAL" o "UMBRAL DE DIFERENCIAS" Incremento de concentración mínimo de un estímulo que da origen a una respuesta diferente.

Puesto que la mayor o menor sensibilidad de los individuos a los distintos estímulos, puede ser la mejor medida para reconocer su habilidad para reconocerlos o distinguir entre sus pequeñas diferencias, es lógico que la determinación de estos niveles de percepción haya sido motivo de estudio de la ciencia y de la técnica. Consiguientemente es una forma de elegir a los jueces o catadores más aptos para la evaluación sensorial de alimentos.

DETERMINACION EXPERIMENTAL DEL "UMBRAL ABSOLUTO"

La determinación del umbral absoluto de un individuo para un estímulo determinado puede ser medida por su habilidad para reconocerlo. El ensayo permite determinar el "umbral" de percepción de un individuo en particular, o el umbral medio de un grupo de individuos, siguiendo la misma técnica. Para ello se procede como sigue:

Se prepara una serie de estímulos de intensidad creciente (por ej. mediante incrementos de concentración del estímulo en un medio inocuo, en proporciones crecientes de razón 2).

La prueba consiste en someter a cada individuo a una serie de ensayos en los que se le pide que reconozca la presencia del estímulo, o por el contrario manifieste su ausencia. Lógicamente, entre los ensayos, es necesario intercalar una serie de muestras en blanco o "placebos" carentes del estímulo que se estudia.

Para facilitar la ordenación y el estudio, terminado el ensayo y recogidos los datos, las respuestas positivas se puntúan con 1. y las negativas con 0. Supongamos que los resultados son los recogidos en la tabla II.

En la distribución de las respuestas positivas (1) y negativas (0) recogidas en la table se observa que:

a) para los juicios emitidos anotados en las filas 2,5,6 y 8, la localización del "umbral absoluto" aparece muy clara, puesto que a una serie ininterrumpida de respuestas negativas (0), le sigue otra serie de respuestas afirmativas (1). Lógicamente el valor del estímulo "umbral" corresponderá, exactamente, a la concentración intermedia del estímulo que divide ambas series. Las concentraciones de estímulos correspondientes a los ensayos recogidos en estas líneas de la tabla II serán 11, 13, 13 y 9 respectivamente.

b) en las restantes filas se observa que entre series más o menos continuas de respuestas negativas (0), se intercalan algunas positivas (1). Es decir se producen respuestas poco consistentes, puesto que hay veces que se afirma la presencia del estímulo a concentraciones inferiores y se niega a concentraciones superiores.

Para calcular en estos casos la concentración umbral correspondiente, se procede a llevar todos los 0 a la izquierda y todos los 1 a la derecha. Agrupados los datos de esta forma, se procede, como en el caso anterior por ej: en la fila 1 tendríamos, a la izquierda cinco 0 (no) y a la derecha cinco 1 (si); consiguientemente el umbral correspondería a la concentración 11.

Terminado el reagrupamiento de todas las filas, como se ha dicho, se puede pasar a la parte baja de la tabla.

La fila (Js) recoge el número de identificaciones positivas (1), que se han dado para cada una de las concentraciones del estímulo que se estudia.

En la fila siguiente (Js/q), aparecen anotados los cocientes entre el número de respuestas positivas, "sies", y el total de ensayos efectuados para cada concentración de estímulo.

TABLA II
VALORES DEL ESTIMULO

Ensayos o Replicados	2	4	6	8	10	12	14	15	18	20	S'_1
IDENTIFICACIONES	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	11
	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	11
	3	1	0	0	0	1	1	1	1	0	9
	4	0	0	1	0	0	1	0	1	1	11
	5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
	6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	13
	7	0	0	0	1	1	0	0	1	1	11
	8	0	0	0	0	1	1	1	1	1	9
	9	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9
	10	0	0	0	0	1	0	1	1	1	11
$J_s = f_1$	1	1	2	2	4	6	7	9	9	10	103 = S'_1
$J_s/a = a_s$	.1	.1	.2	.2	.4	.6	.7	.9	.9	1.0	10.8 = M'_s
a_r	-1.20	-1.20	-0.84	-0.84	-0.25	+0.25	+0.52	+1.28	+1.25		= S_1

Finalmente los números que aparecen en la última fila (z_r), son los mismos de la fila anterior transformados en valores de la variable normalizada (z), con ayuda de la tabla estadística correspondiente.

Finalmente, en la última columna de la derecha de la tabla, se anotarán los umbrales calculados para cada serie de ensayos recogidos en cada línea. Sumando los valores de esta última columna y dividiendo el valor obtenido por el número de replicados, que ha hecho un catador (o por el número de catadores que estamos estudiando) tendremos el "VALOR UMBRAL", (En nuestro ejemplo 10,8) del catador; o el valor de "UMBRALES MEDIO" del grupo de catadores, según corresponda al planteamiento del ensayo.

El mismo resultado anterior se puede obtener gráficamente (Fig. 5a), si se llevan a las abscisas las concentraciones de los estímulos ensayados y sobre las ordenadas la proporción de "sies" obtenida para cada concentración. Obsérvese que, sobre la curva en forma de S obtenida, el valor $J_s/q = 0,5$ (o 50% de respuestas "si"), se corresponde en abscisas con el valor 10,8, igualmente calculado en la tabla II.

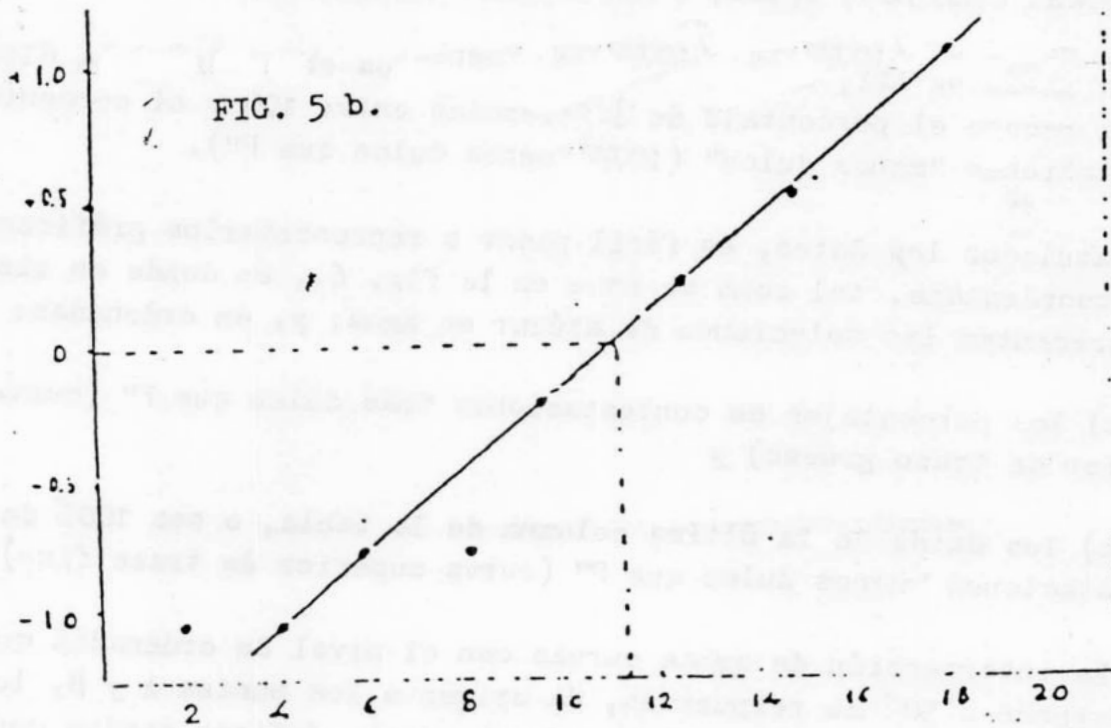
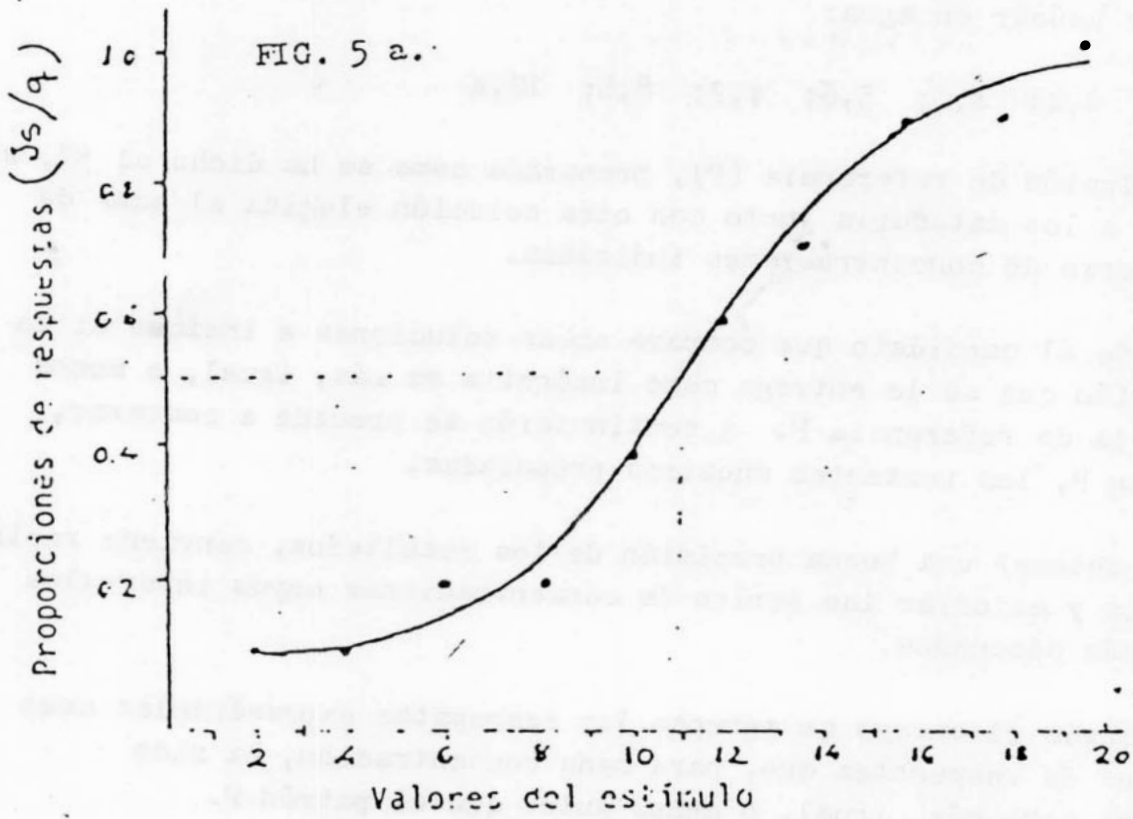
Si la representación gráfica se hace a partir de los valores de la variable normalizada, se obtiene una recta, pero, lógicamente, el valor obtenido es el mismo (fig. 5b).

DETERMINACION DEL UMBRAL DE DIFERENCIAS

Se recordará que se definió este umbral como: "la diferencia mínima, entre la intensidad de dos estímulos, que puede ser detectada por un sujeto (o sujetos)".

Para facilitar la comprensión de la forma de calcularlo se utilizará el siguiente ejemplo:

Supongamos que se desea calcular el "umbral de diferencias" de un catador (o el "umbral medio de diferencias de un grupo de catadores"), para una serie de concentraciones de azúcar en relación con una concentración previamente determinada, que supondremos el 5% en agua. En otras palabras se desea saber, de forma estadísticamente fiable, qué concentraciones mínimas de azúcar, por debajo y por encima del 5% son detectables por un catador (o catadores).



Preparemos por ej.: la siguientes concentraciones de porcentajes, en peso, de azúcar en agua:

0,8; 2,4; 4,0; 5,6; 7,2; 8,8; 10,4

La solución de referencia (P), preparada como se ha dicho al 5%, se le entrega a los catadores junto con otra solución elegida al azar de entre la serie de concentraciones indicadas.

Se pide al candidato que compare ambas soluciones e indique si la concentración que se le entrega como incógnita es más, igual, o menos dulce que la de referencia P. A continuación se procede a comparar, también con P, las restantes muestras preparadas.

Para obtener una buena precisión de los resultados, conviene replicar los ensayos y estudiar las series de concentraciones cuyos intervalos sean los más adecuados.

Terminado el ensayo se agrupan las respuestas expresándolas como porcentajes de respuestas que, para cada concentración, ha sido considerada como más, igual, o menos dulce que el patrón P.

En la tabla III, se resumen los resultados obtenidos. La última columna recoge el porcentaje de diferencias entre 100 y el porcentaje de contestaciones "menos dulce" ($100 - \text{"menos dulce que P"}$).

Tabulados los datos, es fácil pasar a representarlos gráficamente sobre coordenadas, tal como se hace en la fig. 6., en donde en abscisas se representan las soluciones de azúcar en agua, y, en ordenadas:

a) los porcentajes de contestaciones "más dulce que P" (curva inferior de trazo grueso) y

b) los datos de la última columna de la tabla, o sea $100 - \text{de contestaciones "menos dulce que P"}$ (curva superior de trazo fino).

La intersección de ambas curvas con el nivel de ordenadas que corresponde a 50% de respuestas, da origen a los puntos A y B, los cuales proyectados sobre la línea de abscisas, definen sendas concentraciones (en el ejemplo 3.30 y 6,70 gr. de azúcar en agua) que corresponde a un "intervalo de incertidumbre" en el centro del cual se encuentra P y que es el doble del "umbral de diferencias". Es decir $(6.70 - 3.30) : 2 = 1.70$.

La conclusión a que se llega es, por consiguiente, que el catador (o grupo de catañores) no puede encontrar diferencias cuya apreciación sea fiable, entre concentraciones comprendidas entre 3.30 y 5.0; ni entre 5.0 y 6.70 porque entre ambos pares de concentraciones existe una diferencia de 1.7 gr. de azúcar en 100 gr. de agua que es el "umbral de diferencias" a nivel de estas concentraciones.

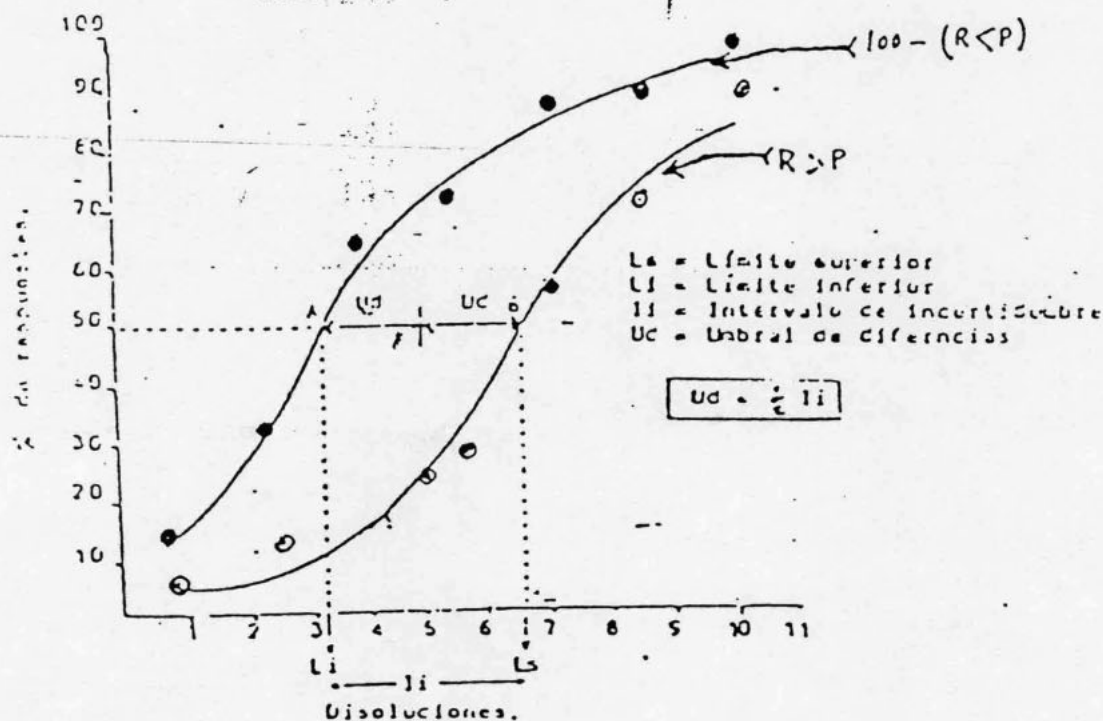
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0



TABLA III
PORCENTAJE DE RESPUESTAS

Concentración de azúcar	R > P (Mayor) %	R = P (Dudosa) %	R < P (Menor) %	100 - (R < P) (100 - % menor) %
0,8	6	7	87	13
2,4	12	21	67	33
4,0	25	40	35	65
5,6	28	42	30	70
7,2	55	30	15	85
8,8	70	18	12	88
10,4	91	4	5	95

FIG. 6



La intersección del 50% de respuestas sobre ambas curvas da origen en ésta a los puntos A y B los cuales se corresponden, proyectados sobre la abscisa, a sendas concentraciones, (en nuestro caso 3,30 y 6,70).

¿SE PUEDE APRENDER A CATAR?

Cuando alguien comienza a interesarse por la "cata", es muy frecuente que surja la pregunta: ¿Se puede aprender a catar?, o bien, ¿Es fácil aprender a catar? Estas interrogantes, muy corrientes cuando se habla de vinos, se hacen frecuentemente con una intención que no se corresponde con el concepto de "catar" formulado, porque a muchos sólo les interesa adquirir algún conocimiento de "degustación" que les proporcione cierto consenso a la hora de pedir un vino y de elogiar sus propiedades, ¡y esto no tiene nada que ver con aprender a "catar"! Con otros alimentos esto no suele ocurrir, al tratarse de profesionales que necesitan conocer a fondo los problemas organolépticos del alimento relacionados con su tecnología de elaboración o con sus mercados y, por lo tanto, consideran la "cata" como una importante especialización. Este es el caso de los aceites de oliva.

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

Cuando, en el transcurso de esta publicación, los conocimientos del lector estén suficientemente avanzados, describiremos más detenidamente algunos ensayos relacionados con el entrenamiento y la selección de los catadores de aceites de oliva; ahora sólo apuntaremos algunas generalidades.

Para ser un buen catador, es evidente que es muy deseable poseer un sentido del gusto y del olfato desarrollados, pero la primera condición es que la ocupación guste y la segunda tener un gran interés. Si en un candidato se dan ambas condiciones y posee una percepción olfato-gustativa-táctil normal, acompañada de una cierta facilidad para retener en su memoria impresiones de estímulos volátiles o sápidos (memoria olfativa y gustativa), nos atreveríamos a decir que sería muy raro que con unos buenos ejercicios para aprender unas técnicas adecuadas, con la ayuda de un maestro y con un serio, sistemático y constante trabajo personal, no llegue a conseguir una educación de sus sentidos de suficiente nivel como para ser un excelente catador o, cuando menos, para poder participar en un "panel" para juzgar los problemas de análisis sensorial que atañen al producto de su especialidad.

La mayor o menor duración del aprendizaje del candidato debe atribuirse a la capacidad de su memoria olfato-gustativa para adquirir y recordar gran cantidad de impresiones relacionadas con la variabilidad natural del género o especie biológica del alimento; con la propia composición del material volátil o sávido del producto; con su textura o caracteres quínicos; con sus posibilidades de cambios normales o anormales por agresiones de agentes químicos, biológicos o microbiológicos; con la variabilidad

En muchos aspectos, la asistencia del experto tiene un valor inapreciable, pero también es cierto que, dada la naturaleza psico-fisiológica de los problemas, la diferencia entre los "umbrales de percepción" para distintos estímulos puede ser diferente entre alumno y maestro; pero, sobre todo, la pobreza de palabras para describir los cientos de miles de variantes de estímulos sensoriales obliga a recurrir a símiles, perífrasis o metáforas que casi nunca concretan fielmente las innumerables percepciones sensoriales que podemos distinguir por los sentidos. Esto hace que la claridad de los conceptos intercambiados entre "catadores expertos" y "candidatos" sea, frecuentemente, muy difícil.-

Otra dificultad en el aprendizaje para los bisoños catadores es que ni todos los "maestros" ni todos los consumidores de un producto tendrán una opinión uniforme, y hasta es posible que consumidores de diferentes tradiciones o costumbres no tengan preferencias por los mismos atributos o, cuando menos, deseen que el alimento los posea con desigual intensidad.

Estos problemas dificultan el aprendizaje, lo que conviene hacer saber a los candidatos a fin de que sepan que la primera cualidad será el empeño que pongan en su trabajo.

En el período de iniciación existen determinadas pruebas simples (p. ej., pruebas de diferencia, pruebas de comparación con un patrón, o de ordenación por la intensidad de un atributo) que sólo requieren habilidad sensorial y que precisamente son muy convenientes para el entrenamiento de candidatos. Estas pruebas permiten controlar la objetividad de los juicios, y de esta forma es posible incentivar a los individuos elogiando sus aciertos, o bien, con absoluto conocimiento de causa y razón, corregir sus errores o segregar a los que carecen de un mínimo de aptitudes.

También es importante hacer una adecuada distinción entre los candidatos que aspiran realmente a "catar", con todos los aspectos positivos y negativos ya comentados, y aquellos otros que desean recibir una formación y aprendizaje sistemático con fines esencialmente orientados a su integración como miembros de un "panel" y que suelen utilizar sus sentidos de forma más despersonalizada.

El primer tipo de catador suele ser eminentemente más subjetivo, y el segundo, aunque sus juicios sean técnicamente más generalizables, puede pecar por exceso de autómatas. Lógicamente, un ideal sería que los "candidatos" adquiriesen una uniformidad de criterio muy rígida en cuanto a técnicas de cata y en los conceptos y criterios fundamentales, pero poseyendo además una gran experiencia y profesionalidad personal en matices importantes que puedan serles subjetivos.

Lo anterior pone de relieve la necesidad de crear "escuelas de catadores" con el fin de preparar a los profesionales que demanda explícitamente el "Código alimentario". En el caso de los aceites de oliva, esta necesidad es tan apremiante que el Consejo Oleícola Internacional viene realizando, desde hace años, cursos de "jefes de panel" para que sus asistentes sean, en sus respectivos países, gérmenes de formación de "paneles" que agrupen a expertos profesionales en el análisis sensorial de este aceite.

El desarrollo de estos cursos es una acción básica para mejorar el control de calidad y la correcta comercialización de estos aceites.

LA TECNICA DE CATA

- 1) Asegúrese de que la clave de la copa coincide con la del vidrio de reloj que la cubre. Lea y anote dicha clave correctamente. Si considerase que la copa está demasiado fría o demasiado caliente, pida al personal auxiliar que compruebe si su apreciación es correcta. Si tiene la menor duda en cualquier otra cuestión, no dude en consultar al personal auxiliar o al jefe del "panel".
- 2) Tome la copa en el mano, descorra el vidrio de reloj y huela inmediatamente; esta olfacción inicial puede ser importante, ya que le proporcionará una impresión general de mayor o menor agrado o desagrado que posteriormente deberá confirmar y analizar. Descanse brevísimamente. Cubra la copa de nuevo con el vidrio de reloj, manténgala tapada y haga girar lentamente el aceite contenido para impregnar sus paredes, creando así una mayor superficie de contacto aire aceite. Repita la olfacción, pero ahora de forma más continua y empleando inspiraciones unas veces breves y otras más profundas y lentas. Concentre ahora toda su atención en descubrir las diferentes "notas" positivas o negativas que van apareciendo. Vaya tomando conciencia de cómo debe expresarlas en relación a los calificativos que aparecen en la tabla de puntuación; si no tiene las ideas claras aún, ¡NO AGOTE SU SENSIBILIDAD Y TOMESE UN DESCANSO!
- 3) Mientras descansa, haga inspiraciones y expulsiones del aire por la nariz. Después inicie una nueva olfacción e intente completar sus apreciaciones incluyendo la apreciación de la intensidad de las notas olfativas que parecen destacarse con mayor claridad. Repita estas operaciones cuantas veces desee. En algunos casos, si aún necesita descansar más, puede sonarse la nariz, y oler, por ejemplo, un papel o sus propias manos; ello hará variar el "estímulo" fatigante y dejará su nariz en condiciones de reiniciar los ensayos. No se empeñe en encontrar notas sensoriales inexistentes o en recordar a qué le huele exactamente "algo" que no puede definir con claridad: esto sólo le conducirá a la "FATIGA SENSORIAL" del olfato. Lo que no sea capaz de detectar después de pocos minutos de trabajo, difícilmente podrá describirlo ya.
- 4) Si considera que tiene formada una idea clara, aunque no completa (falta el gusto) de los atributos que corresponden a las notas sensoriales descubiertas en la muestra de aceite, mentalícelas para recordarlas o, si lo desea, haga algunas anotaciones provisionales a la vuelta de la propia hoja de la tabla de puntuación. Si al final de su trabajo estas notas no apareciesen adecuadamente recogidas en el "perfil", no pretenda alardear de ellas ante el jefe del panel, ni para modificar la puntuación que asignó a la muestra juzgada.

- 5) Las apreciaciones gustativas suelen ir unidas a las olfativas hasta el punto de que en el lenguaje común suelen confundirse. Esto es lógico, puesto que los olores son en algunos casos potenciados por el calor de la cavidad bucal, lo que contribuye a aumentar la tensión de vapor de sus componentes volátiles. Esto nos confirmará la mayoría de las notas olfativas que ya se habían detectado.
- 6) Concentrémonos ahora en el sentido del gusto. En un aceite, pocas notas propiamente detectables sólo por el gusto merecerán nuestra atención. El sentido del gusto tiene en relación al del olfato características que, desde el punto de vista del catador, pueden considerarse unas como inconvenientes y otras como ventajas. El mayor inconveniente es que en este sentido es más difícil eliminar las percepciones recibidas. Por ejemplo, si percibimos por primera vez una fuerte sensación amarga, en una degustación posterior no nos lo parece tanto.
- 7) La eliminación de un "gusto" implica hasta cierto punto la necesidad de recurrir a una cierta "acción mecánica"; de aquí el uso de rodajas de manzanas o de trozos de pan o picos. En todo caso, es necesario enjuagarse la boca cuidadosamente y esperar a que se produzca una nueva insalivación normal.
- 8) Los efectos de atenuación y de contraste se hacen en el sentido del gusto muy evidentes; recuérdese cómo un agua totalmente insípida puede parecer muy dulce después de comer bellotas amargas, o cómo una naranja ácida y amarga se hace tolerable con un poco de azúcar.
- 9) Como ventajas podríamos considerar el limitado número de percepciones en las que el sentido del gusto es el únicamente activo. Como se sabe, el gusto se limita a la detección de los estímulos "dulce", "salado", "amargo" y dudosamente el "metálico". Las restantes percepciones tienen fuertes componentes olfativos o táctiles-quinestéticos.
- 10) La percepción de los distintos sabores se hace específicamente más aguda en distintas zonas de la lengua y la cavidad bucal. El dulce se percibe preferentemente en la punta de la lengua. La sensación salada, perceptible en toda la lengua, se agudiza preferentemente en los bordes de la parte anterior de la misma. El ácido también tiene una percepción general, pero más acusada esta vez en los bordes y parte posterior. Finalmente, el amargo se percibe preferentemente en la base de la lengua y en la garganta.
- 11) El estímulo "picante", muy característico de bastantes aceites de oliva, no puede considerarse una sensación gustativa, sino táctil, que se percibe preferentemente en las mismas zonas que el "amargo", pero principalmente en las proximidades de la úvula y en los pilares del paladar o en zonas de la garganta

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

De acuerdo con lo anterior, el catador, para cumplir su misión, procederá como sigue:

- a) Tome la copa y beba una pequeña pero suficiente cantidad de aceite (unos dos ml. suelen ser suficientes), haga que el aceite progrese lentamente desde la punta de la lengua hasta la parte más profunda del paladar y la garganta. Durante ese recorrido esté muy atento para percibir los distintos estímulos que irán apareciendo. Si considera que ha terminado la degustación, escupa el aceite sobrante en el vertedero o escupidera que tendrá a su disposición.
- b) Si necesita repetir la operación, como suele ser conveniente salvo para casos extremos, no lo intente hasta haber eliminado de la boca los últimos residuos de la degustación anterior. Para ello utilice los medios que tendrá a su disposición (manzana o pan), los cuales, después de masticarlos, puede escupir o tragarlos si así le apetece. Hecho esto, enjuáguese la boca con agua a la temperatura ambiente, llevándola hasta la garganta; viértala en la escupidera. Tome un nuevo sorbo y tráguese un poco. Aguarde unos instantes hasta que la temperatura de su boca y la insalivación se normalicen.
- c) Repita el ensayo. Esta vez, después de tomar el aceite, haga rápidas succiones de aire, entreabriendo los labios, a fin de que el aire se emulsione con el aceite y se distribuya fina y ampliamente por toda la cavidad bucal. Esto, además de facilitar un íntimo contacto con las papilas gustativas, calienta el aceite a la temperatura de la mucosa y ello aumenta la tensión de vapor de sus volátiles, lo que reforzará las percepciones olfativas que ahora se detectarán por vía retronasal.

Confirme las "notas" olfativas, gustativas y táctiles que perciba, procure asociarlas a los calificativos enumerados en la parte izquierda de la hoja de puntuación y ¡no olvide evaluar su intensidad; ¡SI NO PUEDE CLASIFICAR UNA NOTA SENSORIAL CON UNO DE LOS CALIFICATIVOS ESPECIFICADOS, NO SE FATIGUE SIN NECESIDAD!; RECURRA A UTILIZAR:
"otros atributos (tolerables o intolerables)".

- d) Con todo lo anterior, ya debe tener información suficiente de las "notas" presentes en el flavor del aceite y, por lo tanto, poseer un criterio sobre los defectos (o atributos negativos recogidos en la parte inferior de la hoja de "perfil") y virtudes (o atributos positivos recogidos en la parte superior de la misma) del aceite que acaba de degustar, y también en qué grado la intensidad de

- e) No olvide que interesa (quizá más) que usted actúe como un sensible instrumento capaz de detectar y medir "notas" sensoriales, positivas y negativas, percibidas con sus intensidades compensadas con los efectos de interacción (atenuación o contraste pertinentes) que el que nos dé una evaluación personal subjetiva y que no se sabe cómo justificar.

ACTUACIONES Y LIMITACIONES DE UN CATADOR EXPERTO

Los criterios de catadores expertos sobre la calidad de los aceites vírgenes de oliva fueron muy tomados en consideración hasta el primer tercio del presente siglo, pasado el cual la determinación de la acidez libre empieza a utilizarse como base de su control de calidad a la que, algún tiempo después, se le incorporan otras pruebas (particularmente I.P. y K270).

La inclusión en la normativa comercial de estas pruebas químicas significa una importante innovación ante la hasta entonces subjetiva evaluación comercial de estos aceites.

Aunque nunca desaparecieron de la normativa puntualizaciones relativas al olor y sabor de estos aceites, tales como la que especifica que los aceites de las calidades "extra" y "fino" deberían tener un "olor y sabor irreprochables", la imposibilidad de que estas características fuesen evaluadas con medidas objetivas, frente a los valores obtenidos con las determinaciones químicas, fue postergando poco a poco el valor de los ensayos organolépticos a un papel muy secundario en el control de calidad de estos aceites.

Esta sobreestimación de un concepto de calidad basado casi exclusivamente en las determinaciones químicas, abusiva, por incompleta (¡adviértase que no hablamos de pureza!), no sólo no contribuyó a la mejora de la apetitosidad de los aceites, sino que hizo que los buenos aceites vírgenes desaparecieran prácticamente del mercado.

Actualmente se pretende rectificar estos errores de tal forma que, sin menoscabar la importancia que para el control de calidad aportan los parámetros químicos, se incluya imprescindiblemente la evaluación de sus caracteres organolépticos. Esto implica la vuelta al análisis sensorial, ya que, al carecer de los métodos analíticos instrumentales adecuados para evaluar el flavor, se hace necesario volver, hasta cierto punto, a tomar en consideración el criterio de los "catadores expertos", aunque objetivizándolo mediante las nuevas técnicas de "panel".

No se ha vuelto al catador tradicional porque no puede negarse que un mismo catador no siempre juzga igual la "apetitosidad" de un mismo aceite; y si esto ocurre, aún es más lógico que las evaluaciones de dos catadores puedan no sólo ser poco coincidentes sino, en algunos casos, contrapuestas. Esto sucede por la sencilla razón de que el trabajo del catador es fundamentalmente subjetivo y sus percepciones olfato-gustativas están condicionadas por técnicas de "cata" diferentes y, en general, poco cuidadas (hemos visto catar utilizando cucharillas, copas, u oler el aceite frotándolo en la mano); por condiciones psicofisiológicas incontroladas, preferencias locales asociadas a la costumbre o por conveniencias económicas que han terminado imponiéndose; por dificultades para expresar objetivamente su juicio; por fuertes abusos en la continuidad del trabajo, con la consiguiente fatiga sensorial, y por inadvertidos efectos de contraste, etc.

A fin de demostrar que en el trabajo del catador tradicional se pueden cometer algunos de los errores apuntados, vamos a exponer unos ejemplos.

Evaluación de una muestra de aceite de oliva virgen por un catador experto

Es frecuente que los catadores de aceite de oliva juzguen series de muestras, de forma que un juicio sea seguido por el siguiente, sin otra solución de continuidad que la necesaria para hacer breves enjuagados de la boca, o, en todo caso, muy cortos intervalos de descanso entre series de cuatro o cinco muestras. Algunas veces, esto puede prolongarse hasta hacer dos y hasta tres docenas de "cata" en una hora o poco más.

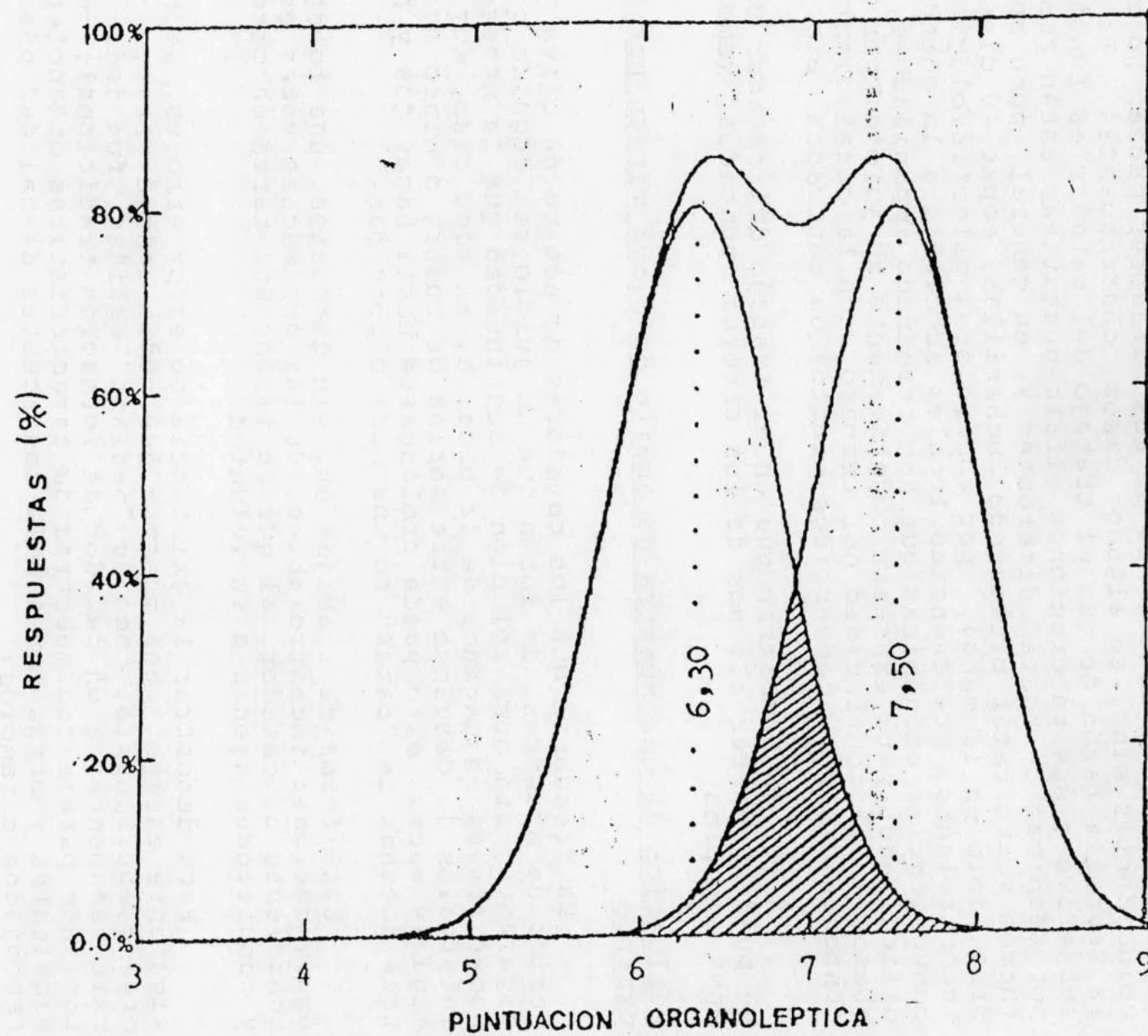
Esta forma de trabajar es, sin discusión, una fuente de equivocaciones incontrolables, de las que muchas veces es consciente el catador, al que se impone una tarea en circunstancias y condiciones ajenas a su voluntad.

Para demostrar la existencia de estos errores, se hizo el siguiente ensayo: una muestra que podía considerarse, organolépticamente, como de "mediana" calidad, fue dada, reiteradamente, a un catador de formación tradicional, unas veces formando pareja con muestras de características organolépticas excelentes y otras pareándola con aceites de calidad pésima (atrojados o rancios).

Para concretar la valoración organoléptica de los aceites, se utilizó una escala de puntuación de nueve puntos, con intervalos de 1/2 punto.

El interés se centraba sólo sobre las puntuaciones asignadas al aceite de "calidad media" sometido a examen. Las puntuaciones obtenidas para esta muestra se refirieron a porcentajes y representaron sobre la escala

Frecuencia de datos dados por un catador experto



Como puede verse, la distribución de frecuencias de los datos no sólo se hace más plana, sino que parece adoptar una distribución bimodal. En otras palabras, el catañor puede puntuar entre 5,6 y 7,5 y presenta clara tendencia a juzgar la muestra infravalorándola o sobreestimándola, según se la emparejase con las muestras excelentes o con las atroñadas o rancias. Este error, producido por la influencia de una muestra sobre la siguiente, es imposible de evitar si, como se verá en su momento, no se utilizan las técnicas de cata adecuadas.

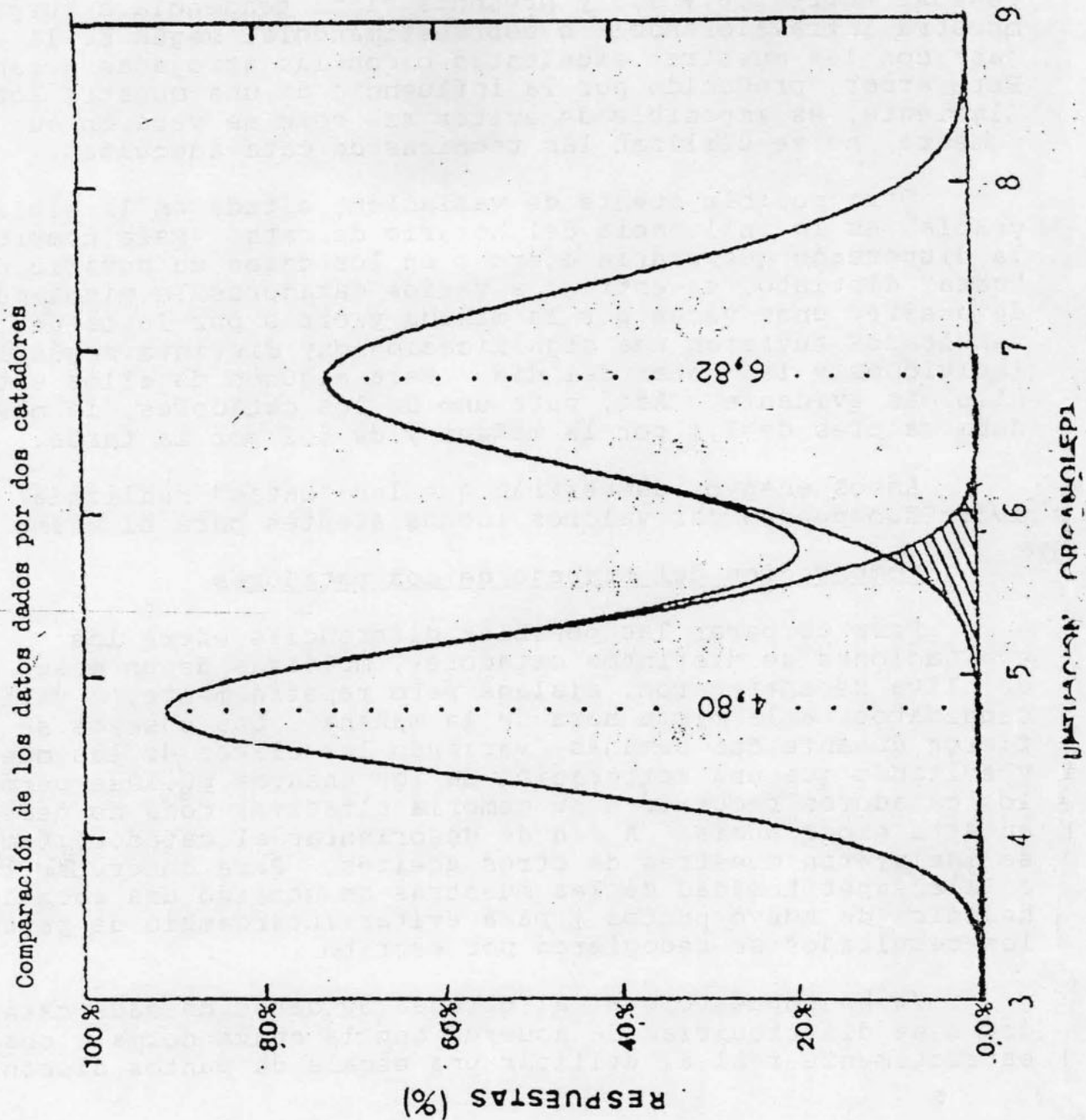
Otra posible fuente de variación, citada en la bibliografía, es la influencia del horario de cata. Para comprobar la dispersión que podría ejercer en los datos un horario de "cata" distinto, se entregó a varios catadores la misma muestra de aceite, unas veces por la mañana y otras por la tarde. Los resultados tuvieron una significación muy distinta según los individuos y las horas del día. Para algunos de ellos esto se hizo más evidente. Así, para uno de los catadores, la muestra daba valores de 7,1 por la mañana y de 6,2 por la tarde.

Ambos ensayos demuestran que las "catas" realizadas por un individuo pueden dar valores inconsistentes para él mismo.

Comparación del trabajo de dos catadores

Para comparar las posibles diferencias entre las evaluaciones de distintos catadores, muestras de un mismo aceite de oliva se entregaron, aislada pero repetidamente, a varios candidatos, a la misma hora de la mañana. Los ensayos se repitieron durante dos semanas, variando las claves de las muestras y evitando que una reiteración de los ensayos pudiese permitir a los catadores recurrir a su memoria olfativa, cosa no deseable en esta experiencia. A fin de desorientar al catador, también se incluyeron muestras de otros aceites. Para concretar la calidad-apetitosidad de las muestras se utilizó una escala hedónica de nueve puntos y para evitar intercambio de pareceres los resultados se recogieron por escrito.

Se ha supuesto que, al obtener 30 datos de cada catador, éstos se distribuirían de acuerdo con la curva normal, cosa no estrictamente real al utilizar una escala de puntos discontinua.



Con todo lo dicho, las razones más poderosas para poner en entredicho la actuación de un catador es la duda de que pueda considerarse como la adecuada "muestra del universo" que debe representar. Si, como es lógico, esto es inadmisibile de antemano, no cabe la menor duda de que sus evaluaciones no sólo no serán objetivas sino que tampoco tienen por qué ser admitidas como exactas respecto al criterio general de otros expertos o en último caso del consumidor; en otras palabras, EL CATADOR EXPERTO NO ES EL INSTRUMENTO IDEAL QUE SE ESTA BUSCANDO PARA

Las razones anteriores han llevado a la necesidad de buscar otras soluciones para valuar la calidad-apetitosidad de los aceites de oliva, para lo que se ha recurrido a LA UTILIZACION DE LAS TECNICAS CONOCIDAS CON EL NOMBRE GENERICO DE ANALISIS SENSORIAL Y EL USO DE UN "APARATO DE MEDIDA" DENOMINADO "PANEL DE CATADORES", cuyos fundamento, y utilidad se describirán en los capítulos siguientes.

Sin embargo, antes de pasar a exponer dichas técnicas, conviene que se examine si el catador experto individual puede intervenir positivamente y por lo tanto conviene que intervenga en algunas cuestiones del proceso industrial y comercial de los aceites de oliva.

Actuaciones y limitaciones del trabajo del catador experto

Lo indicado anteriormente puede interpretarse como una devaluación generalizada de la actuación de los catadores expertos que, al emitir sólo juicios personales, parece que se les priva de credibilidad.

La realidad requiere una puntualización de la cuestión. Es cierto que el juicio de un catador es una "opinión subjetiva" y, por consiguiente, al no ser posible conocer con qué probabilidad de error su dato coincide con el valor medio del conjunto de expertos o de consumidores a que debe representar, no puede tomarse como el criterio general de esos "universos". Ahora bien, el catador experto puede aportar su valiosa experiencia en procesos industriales o asuntos comerciales que sería útil en muchas ocasiones, por ejemplo:

a) Asesorando sobre la limpieza y sanitación de la maquinaria, instalaciones, elementos del equipo, etc. Su sensibilidad olfativa y conocimiento de los olores le pueden servir para descubrir en la almazara olores a rancio, a atrojado o cualquier otro olor extraño, y aconsejar en qué parte de sus instalaciones se requiere una profunda limpieza para evitar dichos olores. Los patios de recepción de los frutos, las solerías de los molinos o sus paredes, los elementos de las prensas y otros elementos, como batidoras, cintas transportadoras, etc., junto con utensilios tales como capachos, vagonetas, pozuelos, atarjeas, mangueras, etc., y por supuesto los depósitos y trujales que hayan almacenado los aceites de campañas pasadas, suelen oler a rancio o atrojado si no se limpian enérgica e inmediatamente. Otros elementos, como motores o quemadores, pueden despedir olor a humo o gasóleo al ponerlos en marcha.

b) Evaluando durante el proceso de obtención las calidades de los aceites que se van obteniendo, en primer lugar dando su opinión sobre las aceitunas que se están moliendo y aconsejando si los frutos tienen algún defecto y lo tienen en cantidad tal que puede contribuir a obtener aceites defectuosos o que no permitan obtener la calidad deseada. Si esto es así y no se quiere que el aceite de los siguientes "cargos" salga defectuoso, será necesario proceder a la limpieza de los elementos contaminados. Aconsejará sobre si los frutos están en su óptimo estado de madurez.

c) Advertirá cómo y cuándo la temperatura o la prolongación del batido acrecientan la pérdida de aroma o la aparición de algún flavor "metálico". Dará su opinión sobre cuándo merece la pena separar las calidades de aceite que sale suelto de la pasta, en los extractores parciales, o si conviene separar el de primera presión del de segunda. En el caso en que se utilicen centrífugas, observará si la temperatura del agua o su inadecuada dosificación arrastran excesivos aromas del aceite.

Insistirá en la necesidad del tamizado de los mostos para evitar que partículas sólidas se depositen en los pozuelos de decantación, o en los fondos de depósitos y trujales, lo que daría lugar a cantidades anormales de "borras", "turbios y aceitones" que "producirían fermentaciones" las cuales, como se verá más adelante, originarían sabores desagradables que se conocen con esos mismos calificativos.

d) Alertará sobre la presencia de olores accidentales. La posibilidad de que un aceite adquiera olores anormales es bastante conocida: la proximidad de alpechineras, industrias contaminantes, el humo de chimeneas, los perfumes, aromatizantes, olores persistentes a disolventes o a pinturas, pueden ser absorbidos por los aceites almacenados cuando la exposición del aceite en contacto con estos gases es persistente y permite su disolución física hasta niveles capaces de su detección sensorial.

e) En algunas ocasiones (hoy las protecciones de las bocas de los depósitos lo hacen muy difícil), se ha observado la caída de pequeños animales dentro de los trujales o depósitos. Aunque en el aceite los materiales orgánicos tardan en descomponerse, sí le pueden transmitir su olor característico. Este es el caso de los aceites que antiguamente se describen como "aceites enratados".

f) El problema de la posible aparición del "flavor" a rancio de los aceites almacenados suele tener una importancia relativa ya que, normalmente, en las almazaras el período de conservación se suele limitar en el peor de los casos a una campaña, y en este intervalo los aceites de oliva normales no suelen enranciarse. No es, por consiguiente, esta cuestión la que más debe preocupar al catador de una almazara. En todo caso, si el catador observase una pérdida de aroma desacostumbradamente rápida, si fuese previsible un prolongado almacenaje de los aceites por tiempo superior al normal, si percibiese un regusto metálico que le indujera a sospechar de alguna contaminación (particularmente de cobre o bronce), o si tuviese dudas sobre alguna operación muy anormal (p. ej.: calentamiento) que estuviese afectando al flavor del aceite con un proceso de autooxidación, podría hacer constar su sospecha para que se solicitara de algún laboratorio que realizase una determinación del Índice de Peróxidos o, lo que sería mucho mejor y seguro, una prueba de estabilidad A.O.M.

A pesar de que una "cata experta" que detecta a tiempo un fenómeno accidental en cualquiera de los acontecimientos que antes hemos enumerado puede ser de mucha transcendencia económica, donde el catador tiene su peculiar campo de actuación es en el almacenaje de los aceites, ayudando a clasificarlos por sus calidades y características y asesorando en el momento de la venta de las distintas partidas de aceite, aspecto que trataremos por separado.

FUNDAMENTO TEORICO

Fundamento teórico

WEBER - FECHNER

El ideal de un ensayo sensorial sería que LA RESPUESTA FUESE FUNCION DEL ESTÍMULO QUE LA PRODUCE, con lo cual se cumpliría la conocida ley de Weber-Fechner. Lógicamente para que esto ocurriese y los resultados fuesen reproducibles, los ensayos deberían repetirse en condiciones controladas y constantes.

Sólo con la finalidad de facilitar la comprensión de lo que queremos decir podríamos intentar representar esta idea así:

$R = f(E; F; Ps)$ en donde:

R = Respuesta

E = Estímulo

F = Condiciones físicas del ensayo

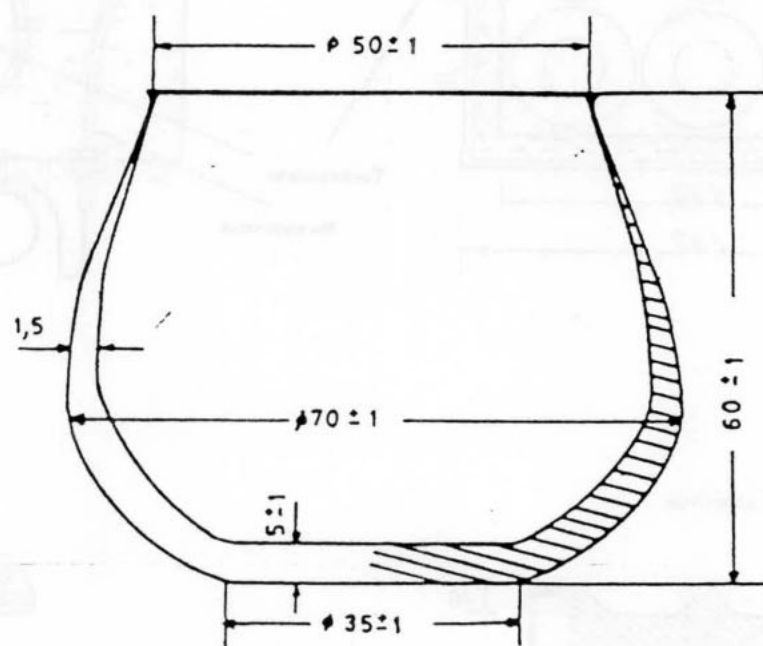
Ps = Condiciones Psicofisiológicas del ensayo.

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

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

Ahora bien, $k_1 + k_2 = K$

Es decir que al hacerse constantes F y Ps tendríamos que $R=f(E)$ que es el ideal que desearíamos para la relación entre estímulo y respuesta, relación que debería regirse por la ley de Weber, que dice: "la respuesta es proporcional al logaritmo del estímulo"



Dimensiones (en mm)

Fig. 1.- Copa de degustación

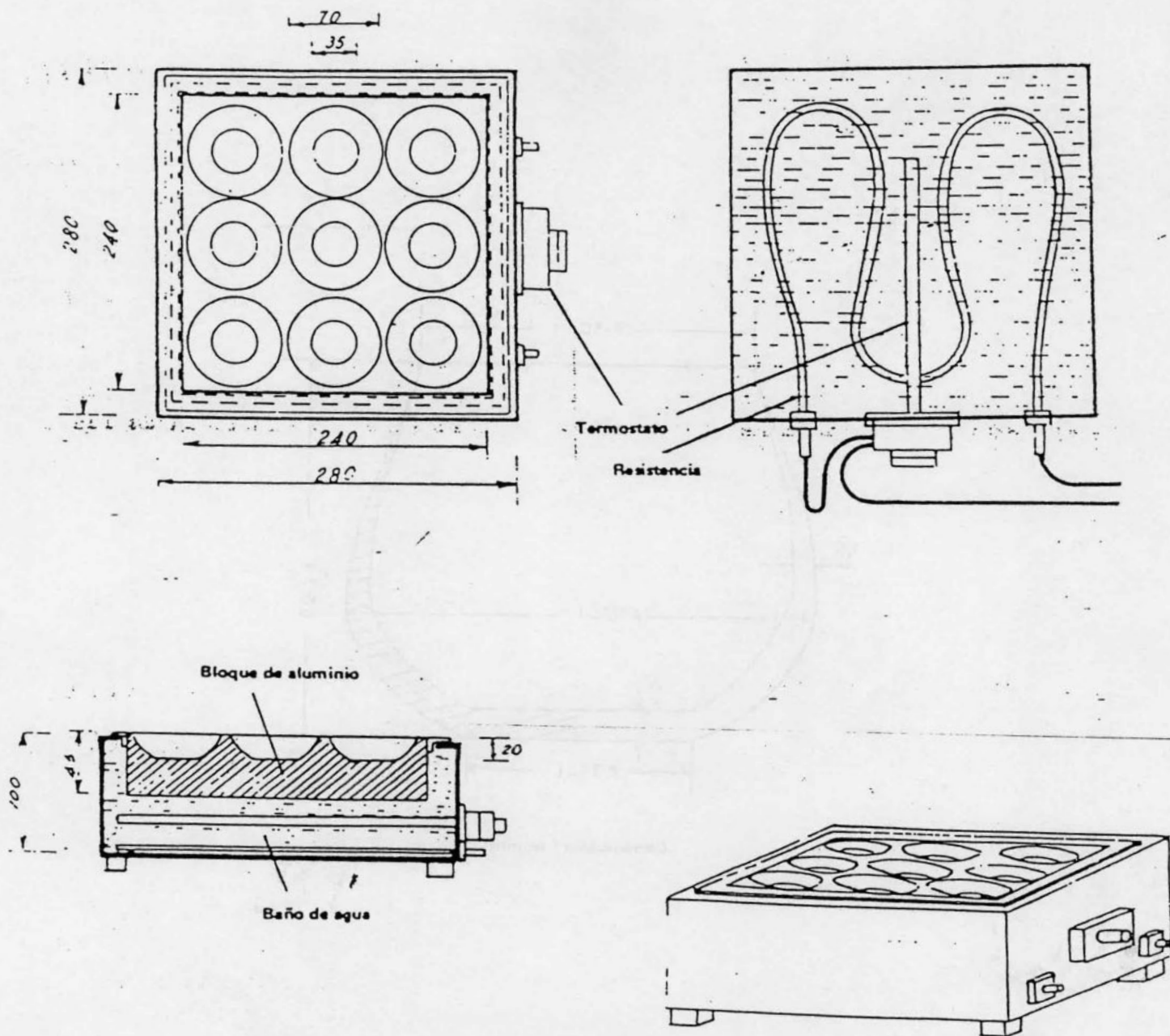


Fig. 2 - Dispositivo de calentamiento de las muestras
(Dimensiones en milímetros)

GUIA PARA LA INSTALACION DE UNA SALA DE CATA

INTRODUCCION

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

OBJETO

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

ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA INSTALACION

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

El local deberá ser agradable y estar convenientemente iluminado, pero conservando un carácter neutro. Con este fin, se recomienda un color relajante, liso y claro a las paredes para que se cree una atmósfera de distensión. 1/

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

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

3.1. Dimensiones

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

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

3.2. Iluminación

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

3.3. Temperatura y estado higrométrico

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

4. DESCRIPCION DE LAS CABINAS

4.1. Características generales

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

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

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

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

4.2. Dimensiones

Las cabinas serán suficientemente amplias y confortables.

En general, se mantendrán las siguientes dimensiones:

Ancho:

0,75 m (sin pila en la mesa)

0,85 m (con pila en la mesa)

Fondo:

0,50 m (la mesa)

0,20 m exceso de la mampara

Altura de las mamparas:

0,60 m mínimo a partir de la mesa

Altura de la mesa:

0,75 metros.

4.3. Disposición

La superficie de la mesa será de fácil limpieza.

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

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

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

Si la disposición de las cabinas en la sala lo permite, es conveniente instalar un dispositivo para facilitar la presentación de las muestras. Este puede ser en forma de corredera (figura 1), de torno vertical (figura 2) indicado para vasos o copas (recipientes altos), o de torno horizontal cuando los recipientes en que se sirven las muestras tienen poca altura (figura 3). Sencillamente, que posea hueco suficiente para el paso de las bandejas y copas que contengan las muestras a examinar.

5. LOCALES COMPLEMENTARIOS

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

Ver en la figura 4 un ejemplo de sala de cata e instalaciones complementarias.

Notas:

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

DISPOSICION DE LA CABINA

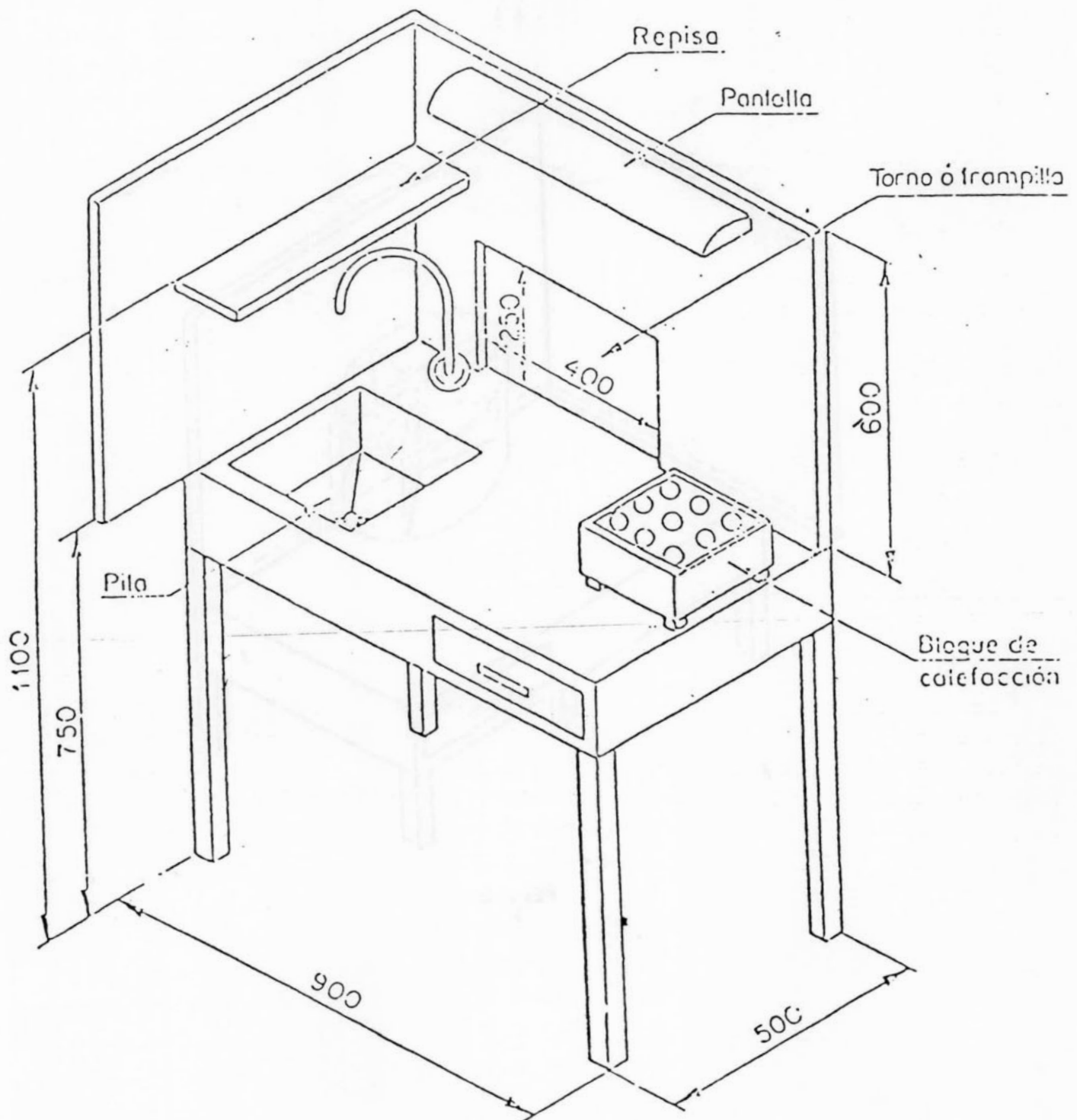


Fig. 1

TORNO DE PRESENTACION
DE LAS MUESTRAS

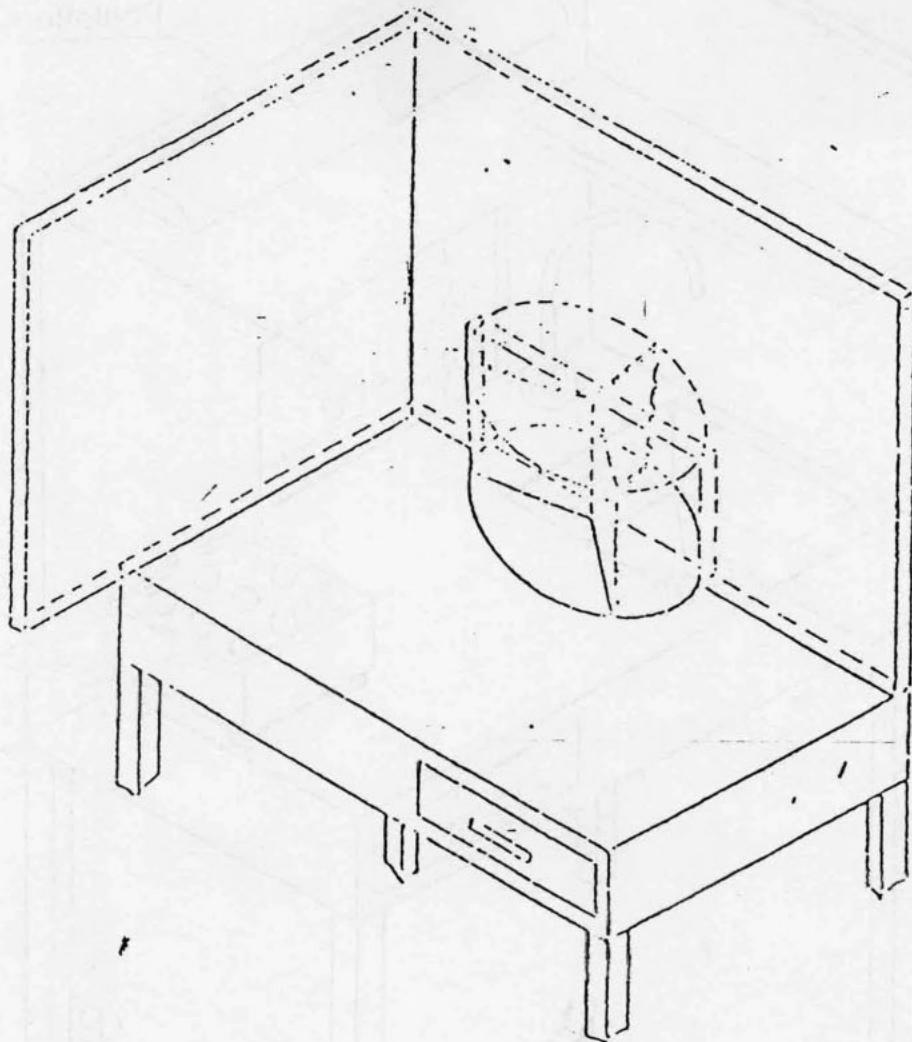


Fig. 2
1

TRAMPILLA DE PRESENTACION
DE LAS MUESTRAS

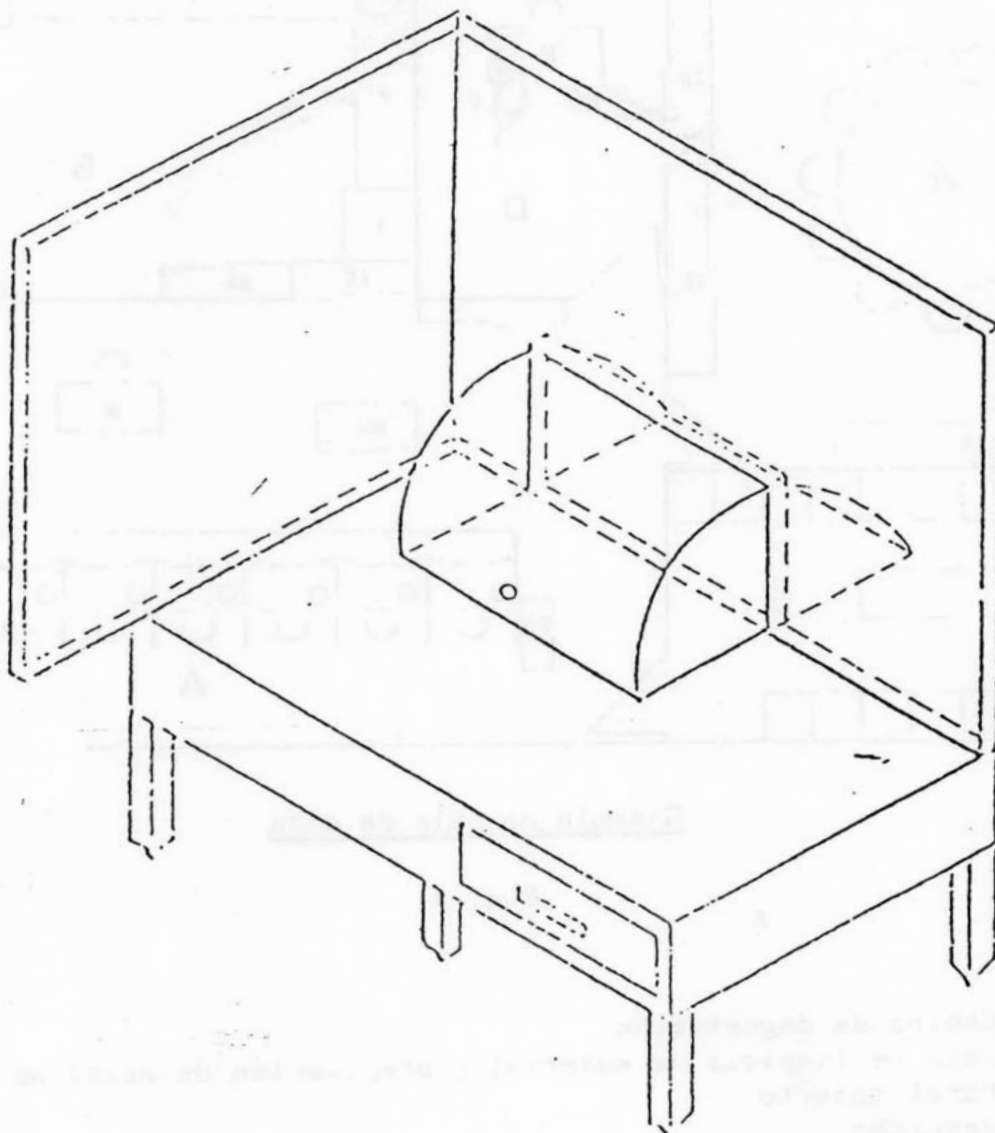
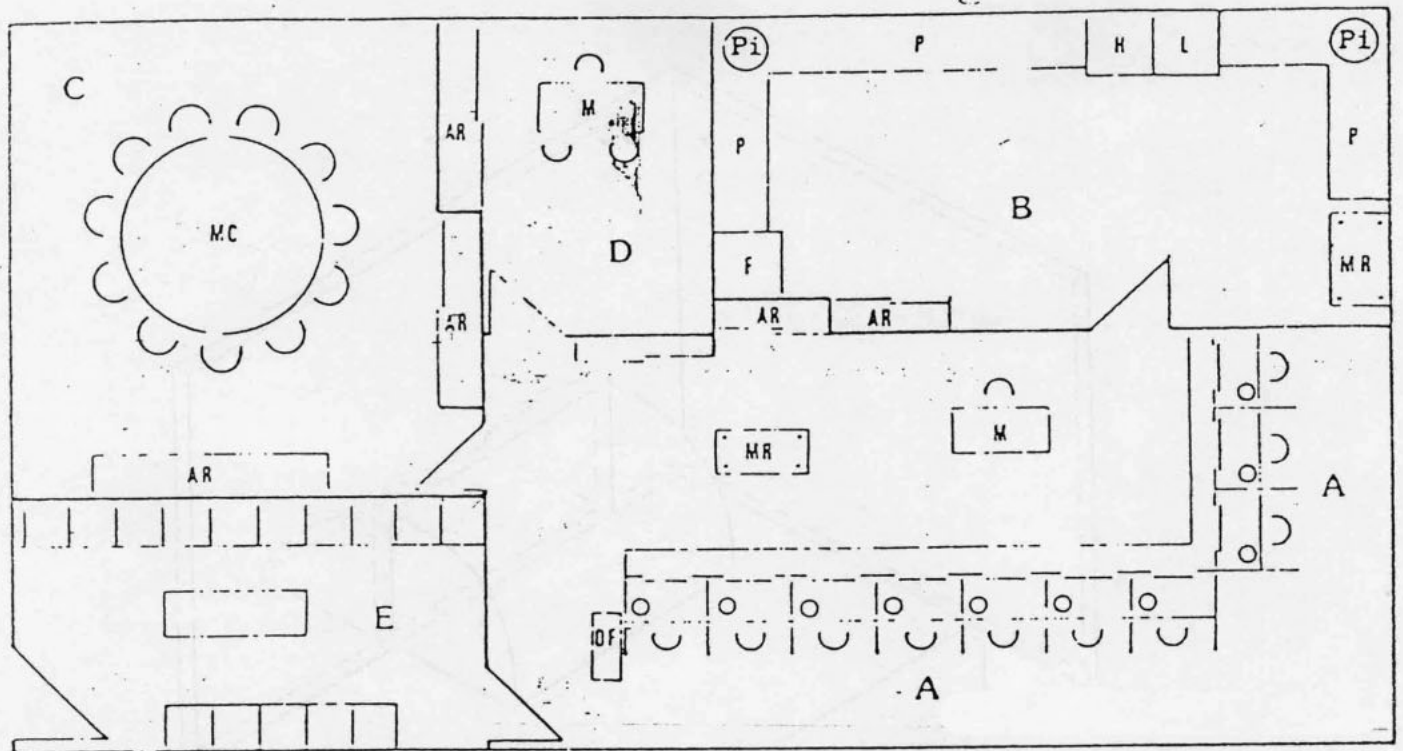


Fig. 3

LABORATORIO DE ANALISIS SENSORIAL



Ejemplo de sala de cata

Fig. 4

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

CONTROL DE LAS CONDICIONES FISIOLÓGICAS Y PSICOLÓGICAS

SELECCION DE CATADORES

De la misma forma que hemos intentado hacer constantes, dentro de lo posible las condiciones físicas del ensayo, también las condiciones psicofisiológicas, pueden tender a esta constancia, si el criterio subjetivo de cada catador se sustituye por el valor medio de un grupo de catadores, de forma que dicho valor será el más probable y equilibrado, ya que se habrá obtenido matemáticamente del conjunto, y, por tanto, vendrá compensado por la magnitud y el signo de las respuestas individuales. De esta manera se compensan las diferencias de sensibilidad, los criterios personales y la posible inestabilidad psicológica de los catadores.

En los resultados de un análisis sensorial también influyen decisivamente los llamados sesgos, Vias, o tendencias, que originan errores sistemáticos causados por causas psicofisiológicas. Estos errores pueden ser eliminados o compensados mediante el adecuado diseño de presentación de las muestras y durante la realización de los ensayos.

Dada su importancia, desarrollaremos brevemente esta cuestión:

Algunos de los sesgos más conocidos y frecuentes se pueden originar por las siguientes causas:

- a) Cuando las muestras se marcan con "claves" ostentosamente ordinales (por ej.: 1, 2, 3 .. o A, B, C .. etc.) se induce a los jueces a analizarlas en el orden que las claves le indican y este efecto puede influir sistemáticamente en los resultados.
- b) No deben asignarse a las muestras las mismas claves en "sesiones de catas sucesivas", o próximas en el tiempo. Los catadores, que en general tienen buena memoria, tenderían a repetir las mismas puntuaciones a las muestras cuyas claves recordasen.
- c) Cuando se presentan tres muestras absolutamente iguales y se someten a un ensayo de diferencia "a juicio forzado", si el diseño de presentación no es el adecuado, se producirá una tendencia a considerar diferente a la muestra central, que puede llegar a ser significativa.
- d) Se pueden acumular juicios incorrectamente rigurosos sobre las muestras analizadas en primer lugar. Cuando se comparan sucesivamente dos muestras es prácticamente inevitable que el juicio se sesgue por un efecto de contraste. Por ej.: cuando a continuación de una muestra muy ácida se cata una muestra que lo es poco esta segunda puede ser considerada como no ácida, pero si el orden fuese al contrario la escasa acidez de la segunda muestra sería detectada.
- e) La presencia del mismo estímulo de forma persistente y continuada, sin dejar que las células olfativas o las papilas gustativas descansen, conduce a la llamada "fatiga sensorial" y la sensibilidad disminuye e incluso puede desaparecer. Esto puede dar origen a resultados erróneos.

a) Las claves de las muestras no deben aparecer previamente escritas

Efecto Líder

g) Cualquier comentario, gesto o indicio, puede dar origen a un sesgo al influir sobre la independencia y libertad de juicio que debe presidir la actuación de los catadores.

En resumen, sólo se puede considerar que el método sensorial, se ha desarrollado correctamente, CUANDO:

I) Las condiciones físicas del ensayo sean correctamente controladas y normalizadas.

II) Los factores psicofisiológicos sean adecuadamente compensados, tanto evitando los sesgos o tendencias, como dotando al "panel" del número necesario de jueces y se vayan obteniendo suficiente número de replicados.

III) El tratamiento estadístico de los resultados permita obtener el valor más probable y su error, con una probabilidad estadística preestablecida.

CONDICIONES PSICOLÓGICAS DEL CATADOR

- 1.- ESTADO DE ANIMO
- 2.- PROBLEMAS ESPECÍFICOS
- 3.- ESTADO DE SALUD.

ETC.

COI/T.20/Doc. nº 3/Rev. 2 - Valoración organoléptica del aceite
de oliva virgen (extracto)

9. CATADORES

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

Para la prueba se exige un número de 8 a 12 catadores, siendo conveniente disponer de algunos más en reserva para cubrir posibles ausencias.

9.1. Normas generales de comportamiento para candidatos y catadores

Las presentes recomendaciones se refieren al comportamiento de los candidatos y catadores durante su trabajo.

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

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

- 9.1.2. No utilizará ningún perfume, cosmético o jabón cuyo olor persista en el momento del ensayo. Para el lavado de las manos utilizará un jabón no perfumado o poco perfumado, procediendo a enjuagarse las manos y a secárselas tantas veces como sean necesarias para eliminar cualquier olor.
- 9.1.3. No deberá haber tomado ningún alimento al menos una hora antes de realizar la cata.
- 9.1.4. Se se encontrase en condiciones de inferioridad fisiológica, particularmente si tiene afectado el sentido del olfato o del gusto, o bajo algún efecto psicológico que le impida concentrarse en su trabajo, deberá comunicarlo al jefe del panel al objeto de que lo aparte del trabajo, o bien para que tome las decisiones oportunas, teniendo en cuenta su posible desviación de los valores medios del resto del panel.
- 9.1.5. El catador, una vez cumplidas las normas precedentes, procederá a ocupar su lugar en la cabina que le corresponda, con el mayor orden y silencio posibles.
- 9.1.6. Una vez sentado, procederá a examinar si el material que necesita está en orden y es el correcto, comprobando si la clave de la copa se corresponde con la del vidrio de reloj que la cubre.
- 9.1.7. Leerá detenidamente las instrucciones contenidas en la hoja de puntuación, no comenzando el examen de la muestra hasta estar totalmente compenetrado con el trabajo que debe realizar. En caso de duda, debe consultar privadamente las dificultades encontradas con el jefe del panel.
- 9.1.8. El catador procederá a tomar la copa, manteniéndola cubierta con su vidrio de reloj, la inclinará ligeramente, y en esta posición le dará un giro total a fin de mojar lo más posible la superficie interior. Hecha esta operación, separará el vidrio de reloj y procederá a oler la muestra, haciendo inspiraciones suaves, lentas e intensas, hasta formarse un criterio sobre el aceite que debe juzgar. El período de olfacción no debe sobrepasar 30 segundos. Si en este período no se ha llegado a ninguna conclusión, debe tomarse un pequeño descanso, antes de un nuevo intento. Una vez realizado el ensayo olfativo, se procederá a enjuiciar el flavor (sensación conjunta olfato-gustativa-táctil). Para ello se tomará un pequeño sorbo de aceite, de unos 3 ml aproximadamente. Es muy importante distribuir el aceite por toda la cavidad bucal, desde la parte anterior de la boca y la lengua, por los laterales y la parte posterior, hasta los pilares del paladar; ya que, como se sabe, la percepción de los cuatro sabores fundamentales, dulce, salado, ácido y amargo, se hace con distinta intensidad según las zonas de la lengua y el paladar.

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

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

La sensación táctil debe tomarse, también, en consideración: así, la fluidez, pastosidad y picor o escozor deben ser anotados cuando se detecten y, si la prueba así lo exige, cuantificar su intensidad.

- 9.1.9. La valoración organoléptica de un aceite virgen debe hacerse evaluando UNA SOLA MUESTRA por sesión, para evitar el efecto de contraste que podría producir la degustación inmediata de otras.

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

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

9.2. Preselección de candidatos

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

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

ENCUESTA

Conteste ahora, por favor, a las siguientes preguntas:

- | | | | |
|-----|---|--------------------------------|--------------------------------|
| 1a | ¿Le gustaría colaborar en los trabajos de este tema? | SI
☐ | NO
☐ |
| 2a | ¿Considera que el trabajo puede ser importante para mejorar la calidad de los alimentos en su país y el comercio internacional? | SI
☐ | NO
☐ |
| 3a | ¿Por qué? 1/
.....
..... | | |
| 4a | No olvide que en este trabajo tendrá que probar aceites cuando sea requerido para ello. ¿Le desagrada hacerlo? | SI
☐ | NO
☐ |
| 5a | ¿Le gustaría comparar su habilidad olfato-gustativa con la de sus compañeros? | SI
☐ | NO
☐ |
| 6a | ¿Tiene tiempo disponible? ¿Tiene independencia suficiente para organizar su trabajo diario? | SI
☐ | NO
☐ |
| 7a | Si depende Vd de, su jefe ¿cree que si, reiteradamente, en días sucesivos, le apartasen en algunos casos, hasta media hora, de su trabajo usual, le permitiría participar en este asunto? | SI
☐ | NO
☐ |
| 8a | ¿Sería capaz de suplir el tiempo que dedique al análisis sensorial para no caer en falta en su trabajo ordinario? | SI
☐ | NO
☐ |
| 9a | ¿Considera que este trabajo debería ser retribuido? | SI
☐ | NO
☐ |
| 10a | ¿Cómo? | | |

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

1/ Describa el interés que puede tener la valoración organoléptica de del aceite de oliva.

9.3. Determinación del "umbral medio" del grupo para "atributos característicos"

Se eligen cuidadosamente cuatro aceites, de tal forma que cada uno sea considerado como representante típico de los atributos: Atrojado, Avinado, Rancio y Amargo, con la mayor y más clara intensidad posible.

Tomando una parte alícuota de cada uno de ellos se preparan muestras, a distintas concentraciones de razón 2, por sucesivas diluciones con el soporte apropiado hasta que en las dos o tres diluciones últimas no sea posible detectar diferencia con la copa que contiene sólo el soporte. Una última pareja la formarán dos copas de soporte.

La serie se completará con copas de concentraciones superiores, hasta un total de 8.

Preparar suficiente cantidad de muestras de las distintas concentraciones para entregar series completas de cada atributo a cada uno de los candidatos.

Para establecer el "umbral medio" de los candidatos, para cada atributo se presentará a éstos una copa conteniendo 15 ml de una cualquiera de las concentraciones preparadas, junto con otra copa que contenga sólo 15 ml del "soporte". El candidato, después de realizar el ensayo, debe indicar si son iguales o distintas.

El mismo ensayo se repite para las restantes concentraciones del atributo estudiado.

Se anota el número de contestaciones correctas obtenidas para cada concentración del conjunto de candidatos, y se refiere como porcentaje del número de ensayos efectuados.

Se representa en orden creciente, en abscisas las concentraciones ensayadas y en ordenadas el % de identificaciones correctas hechas para cada concentración.

La figura 1 representa un ejemplo práctico de lo expuesto anteriormente. El umbral de detección se define sobre abscisas extrapolando de la curva el punto de la ordenada que corresponde a un 75% de aciertos.

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

A partir de la concentración umbral del grupo obtenida se procederá como sigue:

Prepárese una serie de concentraciones crecientes y decrecientes de forma que esta "concentración umbral" corresponda al lugar 10 de esta escala. Lógicamente, las concentraciones 11 y 12 serán mas diluidas y, consiguientemente, muy difíciles de detectar en ellas la presencia del aceite con el atributo elegido

A partir de la concentración C_{10} , las restantes muestras pueden prepararse mediante la fórmula:

$$C_{10} \times a^n$$

$C_{10} \times a^n$, donde " a " es una constante correspondiente al factor de dilución igual a 1,5 y " n " el exponente que variará desde 9 a -2.

Por ejemplo: supuesto el umbral obtenido para el aceite rancio = 0,32; será $C_{10} = 0,32$, a partir de ella como $a = 1,5$ la serie de muestras tendría las siguientes concentraciones:

Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
onc.	12,30	8,20	5,47	3,65	2,43	1,62	1,08	0,72	0,48	0,32	0,21

Si se repite todo lo anterior para los tres restantes atributos, partiendo de los umbrales respectivos calculados también como antes se indicó, se obtendrán así escalas que para todos los laboratorios tendrán intensidades aromáticas similares para cada estímulo, aunque se haya partido de aceites de oliva cuyos defectos son perceptibles con distinta intensidad.

9.4. Selección de catadores por el método de "clasificación de intensidad"

La selección debe realizarse partiendo de un número de candidatos dos o tres veces superior al necesario para formar el grupo, con objeto de poder elegir a los mas sensibles y de mayor capacidad discriminatoria. Siempre es aconsejable realizar las pruebas con el mismo producto que se va a analizar posteriormente (consiguientemente, nosotros utilizaremos aceite de oliva)

En la elección del método, junto a su eficacia no se puede olvidar que es de interés que el procedimiento a seguir sea lo más económico posible en cuanto a cantidad de aceite, número de muestras a utilizar y tiempo dedicado a la selección. La eficacia de un procedimiento de selección se caracteriza por la elección los niveles óptimos de las tres variables dependientes siguientes: a) "costo" determinado por el número de ensayos, b) "proporción" de candidatos potencialmente aptos que por azar pueden ser desafortunadamente rechazados en la criba y c) "proporción" de candidatos no apropiados que por un azar favorable son aceptados en la selección sin deber serlo.

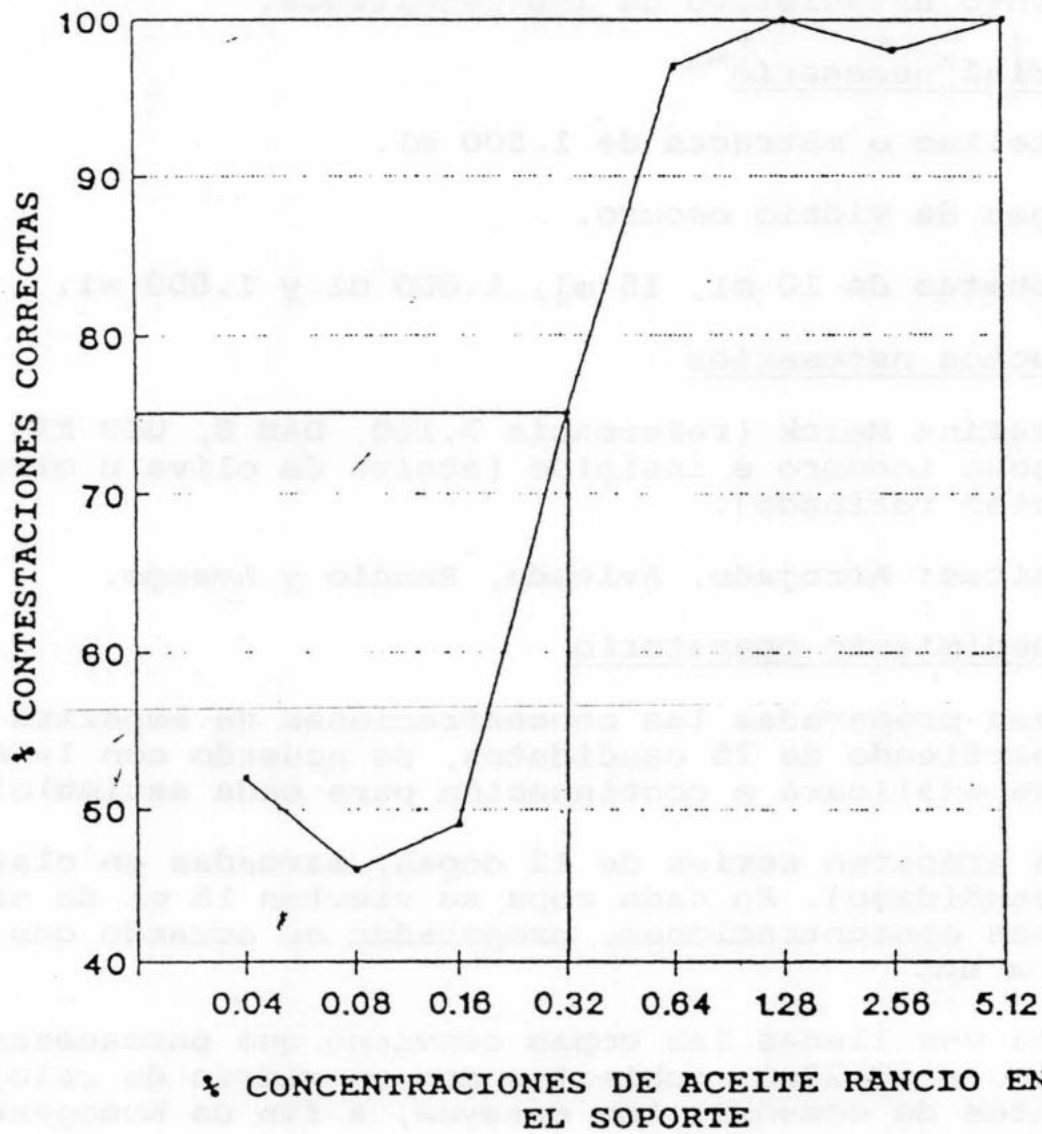


Fig. 1

El procedimiento de selección elegido: "prueba de clasificación de intensidad" (The intensity rating test) descrito en las normas A.S.T.M.*, S.T.P.* 440 pág. 53, modificado en cuatro puntos: 1) reducción del número de muestras en la serie; 2) ampliación de estímulos con objeto de aumentar el número de notas olfato-gustativas sobre las que está basada la selección, a fin de adecuarlas a los defectos más comunes perceptibles en el aceite de oliva; 3) variación de la relación de concentración en la serie y 4) tratamiento estadístico de los resultados.

Material necesario

- Botellas o matraces de 1.500 ml.
- Copas de vidrio oscuro.
- Probetas de 10 ml, 15 ml, 1.000 ml y 1.500 ml.

Productos necesarios

- Parafina Merck (referencia 7.160, DAB 8, USP XX) o soporte oleoso inodoro e insípido (aceite de oliva u otro similar recién refinado).
- Aceites: Atrojado, Avinado, Rancio y Amargo.

9.4.1. Procedimiento operatorio

Una vez preparadas las concentraciones se empezará la selección partiendo de 25 candidatos, de acuerdo con la metodología que se explicará a continuación para cada estímulo:

1) Se preparan series de 12 copas, marcadas en clave (una serie por candidato). En cada copa se vierten 15 ml de cada una de las distintas concentraciones, preparadas de acuerdo con la fórmula $C_{10} \times n$.

2) Una vez llenas las copas conviene que permanezcan en la sala de cata, a 20-22°C, cubiertas con un vidrio de reloj al menos una hora antes de comenzar los ensayos, a fin de homogeneizar su temperatura con la ambiente.

3) Las 12 copas de una serie se ordenan por el organizador del ensayo, de mayor a menor concentración, en una fila.

A continuación se procede a invitar a cada candidato para que realice el ensayo por separado, dándole las siguientes instrucciones:

9.4.2. Instrucciones para el candidato

Las 12 copas alineadas frente al candidato contienen diluciones de cada uno de los estímulos atrojado, avinado, rancio y amargo según sea el caso. Las copas se diferencian unas de otras en la intensidad del olor, la de olor más intenso se encuentra en el extremo izquierdo, la intensidad de olor de las restantes va disminuyendo gradualmente hacia la derecha. La última copa de la derecha puede tener tan poco olor que podría no ser detectable.

Procédase como sigue: Familiarícese con los olores de las copas que forman la serie. Para ello comience a oler por la de la derecha (nº 12) e intente recordar la intensidad de los olores. Procure no fatigarse.

Cuando considere que se ha habituado a la escala de concentraciones de olor presentada, salga de la habitación.

El organizador del ensayo procederá, mientras tanto, a entresacar una copa de la serie que emparejará con la última de la derecha procediendo a tapar el hueco aproximando entre sí las restantes. Vuelva entonces de nuevo a la habitación para continuar el ensayo.

La prueba consiste en lo siguiente:

La copa separada debe ser restituida al lugar que le corresponde en la serie. Para ello puede olerla y compararla con las restantes tantas veces como se quiera, teniendo en cuenta que si la restituye correctamente al lugar que le corresponde, debe oler más fuerte que su inmediata de la derecha y más débil que la de la izquierda. Esta prueba se repetirá con otras tres copas.

Para facilitar el trabajo y la recogida de la respuesta emitida, a cada candidato se le entregará, junto con las instrucciones anteriormente descritas, el siguiente estadillo.

SELECCION DE CANDIDATOS

Prueba nº Atributo

La copa problema corresponde al lugar nº

Fecha Nombre

9.4.3. Obtención de los resultados

Para facilitar la ordenación de datos de cada uno de los candidatos, el organizador del panel los anotará de la forma siguiente:

<u>Nombre del candidato</u>	<u>Atributo estudiado</u>	<u>Nº de orden dado (K')</u>	<u>Nº de orden que le corresponde (K)</u>	<u>Puntuación (K' - K)²</u>
.....				
.....				

9.4.4. Procedimiento estadístico de puntuación

En el caso concreto de la selección efectuada, las copas a reintegrar en su lugar serán las mismas para todos y cada uno de los candidatos y de acuerdo con los cálculos estadísticos realizados para este caso serán aquellas cuyo orden de serie se indica a continuación para cada atributo.

<u>Atrojado (At)</u>	<u>Avinado (Av)</u>	<u>Rancio (Ra)</u>	<u>Amargo (Am)</u>
Copa nº (10,5,7,2)	Copa nº (11,3,8,6)	Copa nº (7,4,10,2)	Copa nº (6,3,11,9)

El número ocupado por las copas en la serie no puede ser variado, puesto que los cálculos estadísticos para este ensayo se han realizado de acuerdo con la probabilidad de que las copas indicadas sean restituidas a su lugar por azar.

Ahora bien, con objeto de dificultar cualquier paso de información de un candidato a otro, el organizador del panel tendrá presente los siguientes puntos:

- 1) LOS CANDIDATOS NO PUEDEN COMUNICARSE ENTRE SI. LAS CLAVES SERAN DIFERENTES PARA CADA CANDIDATO.
- 2) LOS CANDIDATOS NO PUEDEN ENTERARSE DE QUE POSICION OCUPAN LAS COPAS QUE SE LES HAN RETIRADO.
- 3) AUNQUE TODOS LOS CANDIDATOS DEBEN RECIBIR LAS COPAS RESEÑADAS ANTERIORMENTE, EL ORGANIZADOR DEBE VARIAR EL ORDEN EN QUE LAS ENTREGA A CADA CANDIDATO.

A cada candidato se le asigna una puntuación en función de sus resultados obtenidos; procediendo tal y como se pasa a describir a continuación:

Sean $e_1, e_2, \dots, e_{12}$ las 12 copas con las doce concentraciones correspondientes de un atributo i (i = cualquiera de los cuatro atributos Atrojado, Avinado, Rancio y Amargo) ordenadas de mayor a menor.

Sea e_i una de las copas seleccionadas y sea K' la posición K que asigna el candidato a dicha copa en la serie. Los valores de K y K' son, por consiguiente, números enteros comprendidos entre el 1 y el 12, ambos inclusive, que corresponden a las posiciones real y asignada por el candidato, respectivamente, de la copa seleccionada.

Sea T (máxima desviación admitida) un valor, fijado de antemano, en nuestro caso igual a 3, de tal forma que si $|K' - K| > T$, el candidato es rechazado automáticamente 1/.

Si, por el contrario, $|K' - K| \leq T$, el candidato, en principio, no es rechazado y puede continuar la prueba, puesto que es capaz de situar el estímulo problema en el lugar que le corresponde o cuando menos en los lugares próximos inmediatos.

En este caso, la puntuación asignada a un candidato cuando valora un estímulo (concentración) de un determinado atributo, por ejemplo, de la serie atrojado (At), será igual al cuadrado de la diferencia entre el número de orden que corresponde a la posición correcta que ocuparía en la serie la copa portadora del estímulo y la posición a la que el candidato la ha reintegrado, es decir:

$$P_h(At) = (K' - K)^2$$

Puesto que esta operación será realizada por un mismo candidato sobre cuatro estímulos (concentraciones) de cada atributo, la puntuación parcial para dicho atributo (por ejemplo At) sería:

$$ZAt = P_h At + P_j At + P_l At + P_m At$$

1/ Es importante que el organizador insista sobre el candidato a fin de que el ensayo se conduzca razonablemente sin que se produzca una pérdida de sensibilidad por cansancio olfativo.

Para facilidad de comprensión, se exponen los siguientes ejemplos:

Ejemplo 12: Supongamos que las respuestas del candidato A para los cuatro estímulos que se han retirado de la serie del atributo (i) son las siguientes:

Posición correcta de la copa en la serie (K)	Posición en que fue colocada (K')	Separación de la posición correcta (K' - K)
7	7	7 - 7 = 0
4	5	4 - 5 = -1
10	6	10 - 6 = 4(*)
2	4	2 - 4 = -2

(*) Este candidato es rechazado, ya que ha obtenido en el ensayo un valor de $T > 3$.

Ejemplo 22: Supongamos que un candidato reordena las copas de un atributo como sigue:

Posición correcta de la copa en la serie (K)	Posición en que fue colocada (K')	Separación de la posición correcta (K' - K)
7	7	7 - 7 = 0
4	4	4 - 4 = 0
10	7	10 - 7 = 3
2	3	2 - 3 = -1

Este candidato no es rechazado y la puntuación que obtiene para este atributo es:

$$Z_i = 02 + 02 + 32 + (-1)2 = 10$$

La puntuación final del candidato que nos permitirá seleccionarlo o no como catador en función de sus respuestas frente a los cuatro atributos que hemos tomado para la selección sería:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{PA}t & + & \text{PA}t & + & \text{PA}t & + & \text{PA}t & = & \text{Z}At \\ h & & j & & l & & m & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{PA}v & + & \text{PA}v & + & \text{PA}v & + & \text{PA}v & = & \text{Z}Av \\ h & & j & & l & & m & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{PR}a & + & \text{PR}a & + & \text{PR}a & + & \text{PR}a & = & \text{Z}Ra \\ h & & j & & l & & m & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \text{PA}m & + & \text{PA}m & + & \text{PA}m & + & \text{PA}m & = & \text{Z}Am \\ h & & j & & l & & m & & \end{array}$$

$$Z \text{ final} = ZAt + \dots + ZAm$$

donde: At = Atrojado
Av = Avinado
Ra = Rancio
Am = Amargo

El problema es ahora determinar hasta qué valor de Z es posible considerar que el candidato posee buenos niveles de percepción, memoria olfativa y organización mental para dar la adecuada respuesta para los cuatro estímulos considerados. Naturalmente, Z es siempre un valor no negativo, y $Z = 0$ significa que el candidato ha reconocido y cuantificado correctamente todas las 16 intensidades presentadas (cuatro de cada atributo). Valores de Z distintos de cero indican que el candidato ha reconocido las zonas de las escalas donde se sitúan las intensidades seleccionadas, pero dentro de ellas no ha podido realizar una correcta situación a su posición debido a que no posee una buena capacidad discriminatoria asociada a la escala de intensidad que se le ha presentado para uno o varios de los estímulos.

Así pues, habrá que determinar un valor crítico Z, tal que en el supuesto de que el candidato realice todas sus asignaciones de posición en la escala al azar dentro de las zonas que previamente ha reconocido, la probabilidad de una puntuación definitiva Z, inferior a Z_c , sea una cantidad suficientemente pequeña $\mathcal{L}$ que previamente se puede fijar. En otras palabras, que la probabilidad de que con este procedimiento se seleccione un catador para el panel que no posea suficiente capacidad discriminatoria para las intensidades de estos estímulos que se han utilizado para la selección sea inferior a $\mathcal{L}$.

Fijado α , en nuestro caso igual 0,05, la obtención de Z_c depende de la distribución de probabilidad de la variable Z , que a su vez depende de las distribuciones de probabilidad de las variables $p(K')$.

Realizados los cálculos estadísticos correspondientes, el valor obtenido para Z_c es igual a 34.

Una vez obtenida la puntuación Z de todos los candidatos, serán rechazados aquellos cuya puntuación sea superior a 34.

Por ejemplo, los candidatos A y B obtienen las siguientes puntuaciones:

<u>Atributo</u>	<u>Candidato</u>	<u>Candidato B</u>
Atrojado	ZAt = 10	ZAt = 12
Avinado	ZAv = 10	ZAv = 11
Rancio	ZRa = 10	ZRa = 15
Amargo	ZAm = 4	ZAm = 0
	$\Sigma = 34$	$\Sigma = 38$

Los valores de Z para ambos candidatos son para el A = 34 y para el B = 38, luego será elegido el candidato A y rechazado el B. Eliminando los candidatos con puntuación superior a 34, los restantes se ordenarán por sus valores de Z , eligiéndose por orden hasta completar el número de 12 que deseamos reunir.

9.5 Entrenamiento

El entrenamiento tiene como objetivos principales:

a) familiarizar al catador con las numerosas variantes olfato-gustativo-táctiles que ofrecen los aceites de oliva vírgenes;

b) familiarizar a los catadores con la metodología sensorial específica;

c) incrementar la habilidad individual para reconocer, identificar y cuantificar los atributos sensoriales, y

d) mejorar la sensibilidad y la memoria frente a los distintos atributos para conseguir juicios consistentes.

El período de entrenamiento suele consistir en una serie de sesiones, según las posibilidades del grupo y del estudio, en las que después de analizar individualmente los aceites, los catadores discuten conjuntamente con el director las dificultades encontradas y comentan las calificaciones para aunar criterios y unificar opiniones.

El grado de entrenamiento conseguido después de un determinado número de sesiones se evalúa observando el incremento en el porcentaje de juicios correctos si se utilizan pruebas discriminatorias, o analizando las varianzas de las calificaciones individuales medias del grupo cuando se trata de pruebas escalares.

La utilidad práctica de este período de entrenamiento ha sido ampliamente discutida, pero hoy se considera muy eficaz e incluso imprescindible cuando se necesita disponer de datos sensoriales exactos y precisos.

9.6. Comprobación

Los grupos de catadores muy entrenados suelen realizar catas periódicas y continuadas con pruebas sensoriales que requieren un gran esfuerzo. Sobre su opinión se basan, en muchas ocasiones, decisiones de gran importancia tecnológica y comercial, y por ello, después de seleccionados y entrenados, deben estar sometidos a comprobaciones que garanticen la fiabilidad de los resultados.

Es evidente que sería necesario, una vez los paneles constituidos y sometidos a ensayos de rutina, proceder periódicamente a comprobar su "performance" a intervalos adecuados.

COI/T.20/Doc. n° 3/Rev. 2 - Valoración organoléptica del aceite de oliva virgen (extracto)

LA ESCALA DE PUNTUACION DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

10. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACION ORGANOLEPTICA DE ACEITES DE OLIVA VIRGENES

Reunidas las condiciones y medios necesarios indicados en las normas anteriormente citadas y seleccionado el grupo de catadores, cada uno de ellos olerá y degustará 1/ la copa que contiene la muestra de aceite sometida a examen analizando en ella las percepciones olfativas, gustativas, táctiles y quíestéticas con ayuda de la hoja de la figura 2, donde anotará su presencia y el valor de su intensidad. A continuación pasará a puntuar la calidad del aceite.

10.1. Utilización de la hoja de la figura 2 (descripción del flavor y puntuación de calidad)

En la parte izquierda de esta hoja se incluyen algunas de las percepciones sensoriales más características que suelen encontrarse con mayor frecuencia en los aceites de oliva y que describen su flavor. En el caso de que se perciban otros estímulos que no se correspondan con los calificativos enumerados, deberá anotarlos como "otros" empleando el calificativo o calificativos que lo describa o describan con mayor propiedad.

Los estímulos deberán ser valorados proporcionalmente a su intensidad indicando ésta con una (x) en el casillero correspondiente, de acuerdo con el criterio siguiente:

- 0 = ausencia total de percepción
- 1 = casi imperceptible
- 2 = ligera
- 3 = media
- 4 = grande
- 5 = extrema

En la parte derecha de esta hoja se establece una escala de 9 puntos (9 calidad excepcional, 1 pésima) que será utilizada por el catador para dar una puntuación única, conjunta, de las características del aceite. Esta puntuación debe ser consecuente con las virtudes, defectos encontrados en el aceite, anotados ya en la parte de la izquierda.

1/ Podrá abstenerse cuando al olerla encuentre algún atributo extremada e intensamente desagradable y anotará esta circunstancia excepcional en la hoja de puntuación.

La primera columna (defectos) de la tabla de puntuación comprende cinco apartados. De esta forma, la clasificación de los aceites se basará fundamentalmente en la ausencia total o en la presencia de sabores defectuosos, así como en la mayor o menor gravedad o intensidad de éstos; sin embargo, como la escala de valoración es de 9 puntos, deberán considerarse algunos matices o aspectos que contribuyen de forma definitiva a decidir la puntuación total de calidad y que se describen en la segunda columna "características".

10.2. Puntuación final

El jefe del panel recogerá las puntuaciones dadas por cada uno de los catadores y comprobará que los atributos y las intensidades con que los ha percibido y marcado en la tabla de perfil se corresponden aceptablemente con la valoración asignada al aceite en la "tabla de puntuación". En caso de notable diferencia, requerirá al catador para que revise la hoja de puntuación. Si fuera necesario, repetirá el ensayo.

A continuación, el jefe del panel tabulará todas las puntuaciones del grupo y calculará su media aritmética y el error tipo (de la media). Si el error tipo es superior al error del método, hará repetir el ensayo a todo el grupo. Cuando se trate de un análisis de revisión, el grupo repetirá los ensayos hasta obtener una evaluación por triplicado de la muestra. La puntuación "final" de la muestra será la media de las tres puntuaciones dadas con una cifra decimal.

Si el valor de intensidad media de amargo y/o picante es superior a 2,5, al aceite se le dará la calificación correspondiente y se anotará que es amargo y/o picante.

En caso de análisis efectuados para controlar la concordancia con la Norma, el responsable del panel hará constar en el certificado de análisis la categoría en la que se clasifica la muestra con arreglo a la puntuación que haya obtenido y a los límites adoptados por el COI para cada denominación de aceite de oliva virgen en el marco de la valoración organoléptica y fijados en la Norma comercial internacional aplicable a los aceites de oliva y a los aceites de orujo de aceituna.

NOTA: Las muestras deberán conservarse cerradas y en frigorífico hasta su análisis, devolviéndolas a éste hasta completar el triplicado.

Fig. 2

ACEITE DE OLIVA VIRGEN

HOJA DE PERFIL

TABLA DE PUNTUACION

NOTAS_OLFATO-GUSTATIVAS-TACTILES

Atributos	Intensidad de percepción*					
	0	1	2	3	4	5
Frutado de aceituna (madura o verde) 1/						
Manzana						
Otra(s) fruta(s) madura(s)						
Verde (hoja, hierba)						
Amargo						
Picante						
Dulce						
Otro(s) atributo(s) tolerables (s)						
(¿Cual(es)?						
.....						
Agrio/Avinado/Avinagrado/Ácido 1/.....						
Basto <i>A. gne. (g. m. a. i. e. r. e.)</i>						
Metálico						
Moho/humedad <i>M. o. h. i.</i>						
Borras/Turbios <i>L. i. s.</i>						
Atrojado <i>cl. o. u. e.</i>						
Rancio <i>R. a. n. c. i. o.</i>						
Otro(s) atributo(s) intolerable(s)						
(¿Cuál(es)?						
.....)						

- 1/ Táchese lo que no proceda
- Intensidad de la percepción
 - 0 Ausencia total **
 - 1 Casi imperceptible
 - 2 Ligera
 - 3 Media
 - 4 Grande
 - 5 Extrema

DEFECTOS	CARACTERISTICAS	EVALUACION GLOBAL: PUNTOS
Ninguno	Frutado de aceitunas	9
	Frutado de aceitunas y	8
	otros frutos frescos	7
Apenas percibidos	Frutado apagado de cualquier tipo	6
Percibidos ligeramente	Frutado algo defectuoso, olores y sabores anómalos	5
Percibidos con intensidad media	Claramente defectuoso, olores y sabores desagradables	4
Percibidos claramente y con intensidad extrema	Olores y sabores totalmente inadmisibles para el consumo	3 2 1

OBSERVACIONES

NOMBRE DEL CATADOR

CLAVE DE LA MUESTRA

ALGUNOS CONCEPTOS ESTADISTICOS UTILES PARA LA INTERPRETACION
DE LOS DATOS DEL PANEL

Como hemos dicho, el valor más positivo del análisis sensorial moderno, es que la aplicación del cálculo estadístico a los datos obtenidos permite la interpretación matemática y por lo tanto no subjetiva de los resultados, y conocer el error de la determinación, con una probabilidad determinada de un nivel previamente establecido.

EJEMPLO DE PRUEBA DE DIFERENCIA-PREFERENCIA

(Prueba triangular seguida de una pareada de preferencia)

Se trataba de saber si dos muestras de aceite era iguales o distintas y, si lo fuesen, determinar cual de las dos era la preferida por su mayor apetitosidad.

Las muestras se sometieron al juicio de los catadores bajo todas las normas establecidas (sala de cata, utensilios, número de jueces, copas normalizadas y termostatizadas marcadas en clave etc, etc.) que se darán a conocer más adelante.

Al tratarse primero de una prueba de comparación y luego de una prueba de preferencia, lo más correcto sería empezar utilizando una "prueba triangular" para determinar si hay o no hay diferencia significativa y solo en el caso de que ésta se pruebe, pasaríamos a estudiar la posibilidad de que exista preferencia por alguna de las muestras y, para esto, lo más simple sería utilizar una "prueba pareada".

Para realizar la prueba triangular los catadores recibieron tres copas conteniendo dos muestras de una aceite y una del otro, en las combinaciones adecuadas (AAB, ABA, ABB ... etc, MARCADAS EN CLAVE).

Los resultados los anotaban en hojas de puntuación como las siguientes:

PRUEBA TRIANGULAR

Ensayo nº

Fecha

Instrucciones: Le presentemos una prueba triangular. Indique, rodeándola de un círculo, la muestra que considera distinta a las otras dos

Claves (x)

α. 7.

j.T.

S. p.

Firma del catador

(*) Las claves no deben aparecer previamente escritas sobre el formulario. En realidad sólo aparecerán marcadas en las copas que contienen a las muestras. Será el catador el que anote las claves de las copas en la hoja de puntuación y, hecho esto, procederá a la cata de cada una de ellas y marcará la "diferente".

Obsérvese que con claves tales como las que hemos indicado (mezclando al azar letras del alfabeto romano y griego con números, para marcar las copas), el catador difícilmente podrá presuponer la existencia de un orden.

El panel lo constituían 8 catadores, cada uno de los cuales repitió el ensayo cuatro veces. Terminadas las "catas"; supongamos que el número de identificaciones correctas de las muestras (que, sin error, era y se identificaban como distintas) fuese 19.

En consecuencia y resumiendo tendríamos:

Nº de ensayos $(8 \times 4) = 32$

Nº identificaciones correctas = 19

Los valores críticos, para las probabilidades usuales (5%; 1% y 0.1%) de que las diferencias encontradas se deban al azar, se obtienen de las tablas preparadas, o bien de las fórmulas correspondientes.

La tabla IV recopila, para las pruebas triangulares, valores críticos para distintos niveles de significación:

Estos valores críticos, para más de 50 ensayos triangulares de diferencia, se pueden calcular también por las siguientes fórmulas:

$$P \leq 0.05; \quad \text{valor crítico} \quad \approx \frac{(2n + 3 + 1.65 \sqrt{8n})}{6}$$

$$P \leq 0.01; \quad \text{valor crítico} \quad \approx \frac{(2n + 3 + 2.33 \sqrt{8n})}{6}$$

$$P \leq 0.001; \quad \text{valor crítico} \quad \approx \frac{(2n + 3 + 3.08 \sqrt{8n})}{6}$$

De acuerdo con esto, tanto buscando los correspondientes valores en la tabla, como calculándolos con la fórmula apropiada, nos encontraremos que: para 32 ensayos efectuados, las 19 identificaciones correctas de la muestra distinta nos indican que la diferencia realmente existe, y además puede asegurarse que sólo un 1% de veces la diferencia encontrada se debería al azar. En estadística se dice: que la probabilidad de que se cumpla la hipótesis nula es igual o menor del 1% y se expresa como: $P \leq 0.01$.

Demostrado que hay diferencia entre el flavor de ambas muestras de aceite, pasemos a averiguar si los catadores muestran una preferencia, estadísticamente significativa, por alguna de ellas.

Para ello entregaremos de nuevo al panel las dos muestras pero ahora utilizando para el ensayo una prueba pareada de preferencia.

NOTA IMPORTANTE

Antes de continuar parece conveniente indicar que, en estadística, las pruebas de diferencia se denominan "unilaterales" o "de una cola" (one tail test); esta denominación se debe al hecho de que, de antemano, se sabe que sólo puede haber una solución real entre las dos posibles.

En caso contrario, cuando ambas soluciones son posibles (por ejemplo, en pruebas de preferencia, donde los catadores pueden preferir una u otra muestra y ninguna de las dos soluciones puede ser desechada de antemano) las pruebas se denominan "bilaterales" o de "dos colas" (Two tails test), cuya denominación se debe a que, al haber dos soluciones, los errores, debidos al azar, se pueden distribuir en las dos "colas" de la "distribución normal".

Como las pruebas pareadas pueden utilizarse para establecer diferencias (pruebas unilaterales) o para determinar preferencias (pruebas bilaterales) y, en nuestro caso, se desea conocer esto último; los resultados se anotarán en una hoja de puntuación similar a la siguiente:

PRUEBAS PAREADAS (Preferencias)

Ensayo nº

Fecha

Instrucciones: Le presentamos una prueba pareada. Deseamos que nos indique la muestra que Vd. prefiere de entre ambas

Clavés

Prefiero _____

Firma del catador

Supongamos ahora que disponemos de otras 40 contestaciones, de las cuales 23 prefieren una de las muestras y 17 la otra.

Puesto que, como decíamos, las pruebas pareadas se pueden utilizar como pruebas de diferencia, en cuyo caso serán unilaterales, y de preferencias, en cuyo caso serán bilaterales, ahora tendremos dos tablas de valores críticos diferentes.

A partir de la tabla, podemos ver que, cuando realizamos 40 ensayos, el valor mínimo (Crítico) que se requiere, para asegurar que existe una preferencia, es de 24 elecciones de una de las muestras. Como en el caso del ejemplo sólo hemos obtenido 23, este número es insuficiente para decidir, con la probabilidad estadística mínima usual ($95\% = P \leq 0.05$) que existe tal PREFERENCIA.

CONCLUSION: EL ENSAYO NOS DEMUESTRA: A) ENTRE LAS MUESTRAS HAY DIFERENCIA MUY SIGNIFICATIVA ($P \leq 0.01$).

B) LA DIFERENCIA NO SE TRADUCE EN PREFERENCIA ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA.

PRUEBAS DE ORDENACION

Las pruebas de ordenación tienen por objeto colocar una tras otra una serie de muestras, en relación con una característica determinada, preferencia o calidad.

El método se emplea para separar ordenadamente una serie de muestras y para indicar entre cuáles de ellas hay diferencias significativas.

La ordenación de las muestras no presupone la existencia de incrementos o decrementos constantes, ni de ningún otro tipo, entre las muestras ordenadas. Tampoco prejuzga la existencia de ningún tipo de evaluación; es decir, las muestras ordenadas pueden ser buenas y malas, o todas malas, o buenas, etc.

Un ejemplo aclarará su utilización.

Supongamos que se desea conocer una ordenación de calidad-apetitosidad de varias marcas de aceites existentes en el mercado. En otras palabras, ordenarlas de mejor a peor.

Supongamos que se trata de cuatro marcas de aceites vírgenes del comercio, que van a ser ordenadas por diez catadores expertos, constituidos en "panel cerrado".

NOTA:

Lo que se exponga referente a la prueba pareada de diferencia a continuación sólo se hace a título informativo, puesto que ya sabemos que la diferencia existe, como acabamos de probar con la prueba triangular.

LA TABLA V NO SE UTILIZARÁ puesto que nos dará los valores críticos que limitan la significación para las pruebas pareadas de diferencia, valores que también pueden calcularse por las fórmulas siguientes:

$$P \leq 0.05 \quad \text{Valor crítico} \approx \frac{(n + 1 + 1,65 \sqrt{n})}{2}$$

$$P \leq 0.01 \quad \text{Valor crítico} \approx \frac{(n + 1 + 2,33 \sqrt{n})}{2}$$

$$P \leq 0.001 \quad \text{Valor crítico} \approx \frac{(n + 1 + 3,08 \sqrt{n})}{2}$$

Nota: En todos los casos n= número de ensayos

PERO NI ESTA TABLA NI LAS FORMULAS SON LAS ADECUADAS, PUESTO QUE CORRESPONDEN A ESTADISTICOS UNILATERALES (diferencias) Y NOSOTROS LO QUE DESEAMOS SABER ES SI HAY UNA PREFERENCIA ASECURABLE CON LA ADECUADA PROBABILIDAD ESTADISTICA, LO QUE REQUIERE UN TRATAMIENTO BILATERAL.

Consiguientemente, después de hecha esta amplia aclaración, tendremos que recurrir a ensayar la significación de los resultados consultando la tabla VI (Pruebas pareadas de preferencias) o bien utilizando las fórmulas adecuadas para calcular los correspondientes valores críticos siguientes:

$$P \leq 0.05 \quad \text{Valor crítico} \approx \frac{(n + 1 + 1,96 \sqrt{n})}{2}$$

$$P \leq 0.01 \quad \text{Valor crítico} \approx \frac{(n + 1 + 2,58 \sqrt{n})}{2}$$

$$P \leq 0.001 \quad \text{Valor crítico} \approx \frac{(n + 1 + 3,27 \sqrt{n})}{2}$$

TABLA IV

PRUEBAS TRIANGULARES (DIFERENCIA)
A DE VALORES CRITICOS PARA DISTINTOS
NIVELES DE SIGNIFICACION

Nº DE ENSAYOS	NIVEL DE SIGNIFICACION		
	0'05	0'01	0'001
5	4	5	-
6	5	6	-
7	5	6	7
8	6	7	8
9	6	7	8
10	7	8	9
11	7	8	10
12	8	9	10
13	8	9	11
14	9	11	11
15	9	10	12
16	10	11	12
17	10	11	13
18	10	12	13
19	11	12	14
20	11	13	14
21	12	13	15
22	12	14	15
23	12	14	16
24	13	15	16
25	13	15	17
26	14	15	17
27	14	16	18
28	15	16	18
29	15	17	19
30	15	17	19
31	16	18	20
32	15	18	20
33	17	18	21
34	17	19	21
35	17	19	22
36	18	20	22
37	18	20	22
38	19	21	23
39	19	21	23
40	19	21	24
41	20	22	24
42	20	22	25
43	20	23	25
44	21	23	25
45	21	24	26
46	22	24	26
47	22	24	27
48	22	25	27
49	23	25	28
50	23	26	28

TABLA V

PRUEBAS RECTANGULARES (DIFERENCIA)
TABLA DE VALORES CRITICOS PARA DISTINTOS
NIVELES DE SIGNIFICACION

Nº DE ENSAYOS	NIVEL DE SIGNIFICACION		
	0'05	0'01	0'001
7	7	7	-
8	7	8	-
9	8	9	-
10	9	10	10
11	9	10	11
12	10	11	12
13	10	12	13
14	11	12	13
15	12	13	14
16	12	14	15
17	13	14	16
18	13	15	16
19	14	15	17
20	15	15	18
21	15	17	19
22	16	17	19
23	16	18	20
24	17	19	20
25	18	19	21
26	18	20	22
27	19	20	22
28	19	21	23
29	20	22	24
30	20	22	24
31	21	23	25
32	22	23	25
33	22	24	26
34	23	25	27
35	23	25	27
36	24	26	28
37	24	26	29
38	25	27	29
39	25	28	30
40	26	28	31
41	27	29	31
42	27	29	32
43	28	30	32
44	28	31	33
45	29	31	34
46	30	32	34
47	30	32	35
48	31	33	35
49	31	34	36
50	32	34	37

TABLA VI

PRUEBAS RECTANGULARES (DIFERENCIA)
TABLA DE VALORES CRITICOS PARA DISTINTOS
NIVELES DE SIGNIFICACION

Nº DE ENSAYOS	NIVEL DE SIGNIFICACION		
	0'05	0'01	0'001
7	7	-	-
8	7	8	-
9	8	9	-
10	9	10	-
11	10	11	11
12	10	11	12
13	11	12	13
14	12	13	14
15	12	13	14
16	13	14	15
17	13	15	16
18	14	15	17
19	15	16	17
20	15	17	18
21	16	17	19
22	17	18	19
23	17	19	20
24	18	19	21
25	18	20	21
26	19	20	22
27	20	21	23
28	20	22	24
29	21	22	24
30	21	23	25
31	22	24	25
32	23	24	26
33	23	25	27
34	24	25	27
35	24	26	28
36	25	27	29
37	25	27	29
38	26	28	30
39	27	28	30
40	27	29	31
41	28	30	32
42	28	30	32
43	29	31	33
44	29	31	33
45	30	32	34
46	31	33	35
47	31	33	35
48	32	34	36
49	32	34	37
50	33	35	37

Llanaremos a las marcas: Madrid, Barcelona, Valencia y Sevilla.

Las muestras les serán entregadas a los catadores marcadas en claves que les son desconocidas, simultáneamente, ordenadas al azar y en círculo.

Los catadores recibirán un impreso similar al que exponemos a continuación, sobre el que cada uno procederá a anotar el orden con que, según su criterio, ordenaría las muestras en relación a lo que se le indica en las instrucciones.

En los casos en que el catador no se considere capaz de establecer una ordenación entre dos muestras, se suman los dos ordinales que ocuparía cada muestra de la pareja y esta suma se divide por dos, asignando el valor medio resultante a ambas muestras. Esto puede ocurrir con alguna frecuencia en evaluaciones de calidad-apetitosidad, donde a dos muestras de una misma serie, incluso siendo diferentes en su flavor, el catador puede considerar que tienen una calidad-apetitosidad muy similar y, por lo tanto, no le es posible darles un orden de prelación. Esta es la razón de los pares de igual valor que pueden aparecer en estas pruebas (1.5; 2.5; 3.5, etc.)

La redacción de la hoja de anotación utilizada lógicamente puede variar según los resultados que se pretendan obtener del ensayo en cuestión. En nuestro caso, lógicamente a modo de ejemplo, expondremos un tipo frecuentemente usado en pruebas de ordenación de calidad-apetitosidad.

Fig. 7

ENSAYO DE ORDENACION

Objeto: Ordenar las siguientes muestras de aceite de oliva virgen.

Fecha

Nº de ensayo

Instrucciones: Por favor, ordene las muestras de acuerdo con las características de su flavor, de mejor a peor, según su criterio de calidad-apetitosidad.

Orden de
preferencia

Clave de la
muestra

1ª

2ª

3ª

4ª

Supongamos que, una vez concluido el ensayo, los resultados obtenidos, una vez adecuadamente ordenados, son los que se recogen en la tabla VII.

TABLA VII

Catador

nº

M U E S T R A S

Madrid

Barcelona

Valencia

Sevilla

1ª

3

1,5

1,5

4

2ª

3,5

1,5

1,5

3,5

3ª

4

1

2

3

4ª

1,5

1,5

4

3

5ª

4

3

1,5

1,5

6ª

2,5

1

2,5

4

7ª

4

3

1,5

1,5

8ª

4

3

1,5

1,5

9ª

4

3

1,5

1,5

10ª

4

1,5

1,5

3

ΣR

34,5

20

19

26,5

$(\Sigma R)^2$

1190,25

400

361

702,25

$\Sigma (\Sigma R)^2$

2653,50

El orden encontrado, de mejor a peor calidad, para los aceites, desde el punto de vista organoléptico, sería:

Valencia (19); Barcelona (20); Sevilla (26); Madrid (34,5).

El problema a resolver a continuación es saber si la ordenación responde a una diferenciación verdadera; de forma que, realmente, los catadores encuentran, entre cada una de las muestras, variaciones en su calidad estadísticamente significativas; o, por el contrario, las diferencias numéricas encontradas carecen de significación, y pudieran haberse dado al azar, de tal forma que si el ensayo se repitiese podríamos obtener un orden diferente, cuando menos entre algunas de las muestras.

Para resolver esta cuestión podríamos utilizar la técnica de Kramer (*), pero, desde que el método se está normalizando internacionalmente, nos parece más lógico utilizar la Norma ISO/DIS 8587-2, y aplicar, en este caso, el test de Friedman, puesto que, tal como se nos plantea el problema, no existe razón alguna para presuponer que, entre las muestras, debería existir un orden lógico, originado por causa de una razón conocida (~~xx~~).

NOTA (*) Kramer A.; Food Technol. 14, 576-581.

NOTA (~~xx~~) En muchas ocasiones es predecible la lógica secuencia que debería detectarse en una serie de muestras, con anterioridad a la realización del ensayo sensorial; tal pudiese ser el caso de un aceite sometido a un proceso cuyo efecto es conocido, (p. ej: desodorización, enranciamiento etc.). En estos casos, lo que se pretende es averiguar si se confirma el efecto esperado y a qué niveles del proceso las diferencias son significativas. En tales casos se utiliza el test de Page.

Aplicación del Test de Friedman

El test de Friedman se aplica para conocer si las diferencias entre muestras ordenadas por rangos son estadísticamente significativas.

La significación de las diferencias se confirma con ayuda de la fórmula siguiente:

$$F = \frac{12}{J \cdot P \cdot (P+1)} \sum (R)^2 - 3 \cdot J \cdot (P+1)$$

Donde: F = Valor crítico
 J = nº de jueces o catadores
 P = nº de muestras que se ordenan

De acuerdo con lo anterior, el valor crítico (F) que nos indicará la existencia de diferencias mínimas significativas entre muestras, aplicado a nuestro ejemplo será:

$$F = \frac{12}{10 \cdot 4 \cdot 5} \cdot 2.635,5 = 3 \cdot 10 \cdot 5$$

Lo que nos dará un valor crítico $F = 9.21$

Valor que es necesario corregir cuando, como en el caso del ejemplo, en el conjunto de las ordenaciones existen catadores que han dado números de orden iguales a algunas muestras.

El valor de F corregido se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$F = \frac{F}{1 - \frac{E}{J \cdot P \cdot (P^2 - 1)}} \quad (xxx)$$

Por ejemplo, en la tabla VII hemos obtenido 10 evaluaciones "ex-quo" dadas por todos los catadores menos el nº 3 (el catador 2º empareja, dos a dos, a las cuatro muestras), con lo que, en total, el nº de parejas consideradas iguales en el ensayo es de 10.

El valor de E , que se necesita en la fórmula (xxx), se obtiene de la forma siguiente:

$E = (n_1^3 - n_1) \dots \dots \dots (n_k^3 - n_k)$; lo cual aplicándolo a nuestro ejemplo sería:

$E = 10^3 (2^3 - 2) = 10 \times 6 = 60$. valor que, llevado a la fórmula (xxx), finalmente nos daría:

$$F = \frac{9.21}{1 - \frac{60}{600}} = 10.23$$

Consultados los valores críticos dados por Friedman en la tabla VIII para 10 catadores y 4 muestras, nos encontramos un valor de $F = 7.81 < 10.23$ con lo que llegamos a la conclusión de que ENTRE LAS MUESTRAS HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS.

NOTA: 10 = n° de "ex equos"

El paso siguiente será dirigido a averiguar entre qué muestras se pueden establecer diferencias estadísticamente significativas.

Para ello se calculan las diferencias, en valores absolutos, entre las sumas de rangos de cada muestra. Esto es:

Madrid-Barcelona	$ 34.4 - 20 $	$= 14.5 (+)$
Madrid-Valencia	$ 34.5 - 19 $	$= 15.5 (++)$
Madrid-Sevilla	$ 34.5 - 26.5 $	$= 8 (-)$
Barcelona-Valencia	$ 20 - 19 $	$= 1 (-)$
Barcelona-Sevilla	$ 20 - 26.5 $	$= 6.5 (-)$
Valencia-Sevilla	$ 19 - 26.5 $	$= 7.5 (-)$

Ahora se procederá a calcular los valores críticos que deben ser alcanzados para diferenciar entre dos muestras, los cuales se pueden obtener con ayuda de las fórmulas siguientes:

$$\text{Para } P \leq 0.05; \quad F = 1.96 \sqrt{\frac{J.P.(P+1)}{6}} = 11.32$$

$$\text{Para } P \leq 0.01; \quad F = 2.576 \sqrt{\frac{J.P.(P+1)}{6}} = 14.84$$

TABLA VIII

Número de catador	Número de Muestras					
	3	4	5	3	4	5
	Límite de significación P<0.05			Límite de significación P<0.01		
2	-	6.00	7.60	-	-	8.00
3	6.00	7.00	8.53	-	8.20	10.13
4	6.50	7.50	8.80	8.00	9.30	11.00
5	6.40	7.80	8.96	8.40	9.96	11.52
6	6.33	7.60	9.49	9.00	10.20	13.28
7	6.00	7.62	9.49	8.85	10.37	13.28
8	6.25	7.65	9.49	9.00	10.35	13.28
9	6.22	7.81	9.49	8.66	11.34	13.28
10	6.20	7.81	9.49	8.60	11.34	13.28
11	6.54	7.81	9.49	8.90	11.34	13.28
12	6.16	7.81	9.49	8.66	11.34	13.28
13	6.00	7.81	9.49	8.76	11.34	13.28
14	6.14	7.81	9.49	9.00	11.34	13.28
15	6.40	7.81	9.49	8.93	11.34	13.28

VALORES CRÍTICOS DEL "TEST" DE FRIEDMAN**
Para P<0.05 y P<0.01

De acuerdo con estos valores críticos, y puesto que la diferencia de suma de rangos entre las muestras Madrid y Barcelona es $14.5 (*) > 11.32$, podemos asegurar, con una probabilidad del 95%, que entre ambas muestras la preferencia es significativa, lógicamente a favor de la de puntuación más baja (no se olvide que se ha ordenado de mejor a peor). La muestra Barcelona es por lo tanto preferida a la denominada Madrid ($P \leq 0.05$).

Con el mismo criterio se puede afirmar que entre las muestras Madrid y Valencia, cuya diferencia es de $15.5 (**)> 14.64$, existe una preferencia muy significativa por la muestra denominada Valencia; ($P \leq 0.01$).

Por la misma razón y puesto que las diferencias encontradas entre las sumas de los rangos de las restantes muestras son, en todos los casos, inferiores al valor crítico 11.32, necesario para asegurar que la preferencia por alguna de las muestras es estadísticamente significativa, llegamos a la conclusión de que entre las restantes muestras no existen tales preferencias. (-)

NOTA. Puesto que hemos mencionado que si se pretendiese predecir la existencia de un orden deberíamos aplicar el test de Page, puede entenderse que aquí tendríamos que haber puesto algún ejemplo; sin embargo, la intención de este curso es solamente demostrar que la interpretación estadística permite una decisión de los resultados del ensayo absolutamente impersonal y por lo tanto objetiva.

La pretensión por nuestra parte de dar un curso de estadística sería ilógica, no sólo por la duración y la intencionalidad del programa, sino porque ello requeriría una mayor especialización. De todas formas, insistimos en que, para la aplicación de los tratamientos estadísticos que se EMPLEAN EN LA MAYORIA DE LOS PROBLEMAS DE ANALISIS SENSORIAL, LOS ESTADISTICOS YA NOS HAN FACILITADO EL TRABAJO Y, TANTO EN LA BIBLIOGRAFIA COMO EN LAS NORMAS ESTABLECIDAS, LO HAN HECHO ASEQUIBLE A TECNICOS DE OTRAS ESPECIALIDADES.

PRUEBAS DE PUNTUACION Y CLASIFICACION CON UNA ESCALA, ANALISIS DE LA VARIANZA

Se trata de evaluar tres muestras de aceite de oliva, de acuerdo con una escala de puntuación como la de la tabla IX.

Los catadores puntuaron a las muestras por triplicado y en sesiones de cata distintas. Los resultados obtenidos se recogen en la tabla X.

Como vemos en la presente tabla, los datos ordenados nos parecen indicar, de acuerdo con los valores medios, la existencia de diferentes calidades: un aceite semifino (5.2), junto a dos aceites de mala calidad, evidentemente refinables (2.5 y 1.9).

Por otra parte, la tabla nos facilita también el manejo de los datos para su análisis de varianza, que se realizará para comprobar si las diferencias encontradas son reales o, por el contrario, podrían deberse a puntuaciones dadas al azar.

Como en casos anteriores, tampoco es posible explicar la teoría del análisis de la varianza, por lo que nos limitaremos a exponer su mecánica y sus resultados, para que, sirviendo de ejemplo, permita complementar las ideas sobre la utilidad del análisis sensorial y la información que nos puede facilitar.

Para la realización de un análisis de varianza se procede como sigue:

I - Cálculo del llamado "factor de corrección"

Se obtiene elevando al cuadrado la suma de totales (205) y dividiéndola por el número de datos (63).

$$\text{F.C. (Factor de corrección)} = \frac{(\sum x)^2}{n} = \frac{205^2}{63} = \underline{667.05}$$

II - Cálculo de la suma total de cuadrados

Lo más práctico es contar el número de veces que los catadores han puntuado ...1; 2; 3... etc. y aquel número se multiplica por el cuadrado del número 1; 2; .. correspondiente.

TABLA IX

TABLA DE PUNTUACION

DEFECTOS	CARACTERISTICAS	EVALUACIÓN GLOBAL: PUNTOS
Ninguno	Frutado de aceitunas	9
	Frutado de aceitunas y	8
	otros frutos frescos	7
Apenas percibidos	Frutado apagado de cualquier tipo	6
Percibidos ligeramente	Frutado algo defectuoso, olores y sabores anómalos	5
Percibidos con intensidad media	Claramente defectuoso, olores y sabores desagradables	4
Percibidos claramente y con intensidad extrema	Olores y sabores totalmente inadmisibles para el consumo	3 2 1

Extra

----- 6,5

Fino

----- 5,5

Semifino

----- 3,5

Lampante

OBSERVACIONES

NOMBRE DEL CATADOR

CLAVE DE LA MUESTRA

FECHA

TABLA X.

MUESTRAS	REPLICADOS	CATEGORÍAS							SUMAS	MEDIAS
		1	2	3	4	5	6	7		
"A"	1ª	1	1	1	1	1	6	2	$3 \times 7 = 21$	
	2ª	1	4	1	1	2	2	1		
	3ª	1	5	2	2	2	2	2		
	SUMAS	3	10	4	4	5	10	5	45	1'9
"B"	1ª	3	7	5	7	6	2	5	$3 \times 7 = 21$	
	2ª	3	7	5	7	6	2	5		
	3ª	3	7	5	7	5	2	5		
	SUMAS	9	21	15	21	15	6	15	105	5'2
"C"	1ª	2	1	2	4	2	2	3	$3 \times 7 = 21$	
	2ª	2	1	1	4	1	2	2		
	3ª	5	5	1	5	1	5	3		
	SUMAS	9	6	4	13	3	10	8	55	2'5
SUMAS TOTALES		21	39	23	37	27	30	23	205	

+ (9x5²)

$$S.T.C. \text{ (Suma total de cuadrados)} = (6 \times 7^2) + (9 \times 5^2) + (3 \times 4^2) + (5 \times 3^2) + (16 \times 2^2) + (17 \times 1^2) = 294 + 225 + 225 + 48 + 45 + 64 + 17 = \underline{945}.$$

III - Cálculo de la suma de cuadrados de replicados entre los tres subgrupos

Suma total de los replicados dados por los catadores a cada una de las tres muestras = $3^2 + 10^2 + 4^2 + \dots + 4^2 + 10^2 + 8^2 = 2631$.

Este número se divide por el número de replicados con que cada catador ha evaluado a cada muestra. Esto es: $2631/3 = 877$.

Restando a este valor el llamado "factor de corrección" tendríamos

$$877 - 667,05 = \underline{209,94}$$

IV - Suma de los cuadrados de los analistas

Para ello sumaremos los puntos que cada analista ha dado a las tres muestras; estas sumas se elevan al cuadrado y se suman a su vez. El número resultante se divide por el número de términos que componía cada una de las (primeras) sumas y, finalmente, al número que resulte se le resta el "factor de corrección". Esto es:

$$21^2 + 39^2 + 23^2 + \dots + 28^2 = 6.273:$$

$$6.273/9 = 697$$

$$697 - 667,05 = \underline{29,94}$$

V - Suma de cuadrados entre muestras

Para calcularla se elevan al cuadrado y se suman las puntuaciones totales que ha recibido cada muestra, se divide por el número de datos de que procede cada suma y, finalmente, se le resta el factor de corrección. De acuerdo con esto tendremos:

$$(40^2 + 109^2 + 65^2) : 21 = 791,28;$$

$$791,28 - 667,05 = \underline{124,22}$$

VI - Cálculo de la "interacción" (*)

Para calcularla, a la llamada suma de cuadrados de replicados entre los tres subgrupos (III) se le resta la suma de cuadrados entre analistas (IV) más la suma de cuadrados entre muestras (V). Esto es:

$$209.94 - (124.22 + 29.94) = \underline{55.78}$$

VII - Error residual

Este es el último paso del cálculo. Se obtiene restando a la suma total de cuadrados (II) la suma de cuadrados entre los tres subgrupos (III). Es decir:

$$277.94 - 209 = \underline{68.}$$

Terminados los cálculos se pasará a calcular los grados de libertad (**) de cada "causa de variación". Esto es: grados de libertad del total, de las muestras, de los analistas y de la interacción. Como es sabido los grados de libertad del total, de muestras y analistas serán (n-1). Los de interacción entre muestras y analistas se calculan multiplicando los grados de libertad de ambas causas de variación. Finalmente los grados de libertad del "error residual" se calculan restando a los grados de libertad del total los grados de libertad de las demás causas de variación. Consecuentemente serán:

Grados de libertad del total de datos	(63 - 1) = 62
Grados de libertad de las muestras	(3 - 1) = 2
Grados de libertad de analistas	(7 - 1) = 6
Grados de libertad de la interacción	(2 x 6) = 12
Grados de libertad del error	(62 - 2 + 6 + 12) = 42

NOTAS

* Interacción. - En el análisis de varianza quiere decir la tendencia de dos factores a producir un resultado que es distinto al que producirían si se su independientemente. En nuestro caso la interacción (muestras con analistas) debería a la distinta forma de reaccionar (puntuar) los individuos frente a variaciones entre muestras.

** Grados de libertad - Número de diferencias independientes.

Con todos los datos anteriores ya calculados se puede construir la siguiente tabla de ANÁLISIS DE LA VARIANZA:

TABLA XI.

Análisis de la varianza

Causas VARIACION	Suma de CUADRADOS	Grados de LIBERTAD	Cuadrado MEDIO	F	Significación	
					5%	1%
Muestras (I)	124.22	2	62.11	13.3	3.89	6.93
Analistas (II)	29.94	6	4.99	1.07	3.00	4.82
Interac- ción CIP	53.78	12	4.64			
Error (VII)	65.00	42	1.62			
Total	277.54	62	-			

Los valores llamados "cuadrado medio" se obtienen dividiendo el valor correspondiente a cada causa de variación por los grados libertad que le corresponden a la misma (ej. grados de libertad para analistas = $29.94/6=4.99$).

Los valores llamados "razón de varianza" (F) se obtienen dividiendo cada uno de los cuadrados medios, de las muestras o, en su caso, de los analistas, por el cuadrado medio obtenido para la interacción (puesto que ésta es la causa de mayor error). Esto es: para las muestras $62.11/4.64 = 13.3$ y para los analistas $4.99/4.64 = 1.07$.

Hecho esto, consultaremos la tabla XII de distribución de "F", en la cual encontraremos los valores críticos para $P < 0.05$ y $P < 0.01$. Así pues, los valores encontrados en la tabla de distribución, en función de los 12 grados de libertad de la interacción y de los 2 de las muestras serán respectivamente: 3.88 y 6.93, lo cual nos indica que entre las muestras hay DIFERENCIAS MUY SIGNIFICATIVAS, ya que el valor calculado (13.3) supera el valor crítico (6.93) encontrado en la tabla para $P < 0.01$.

Procediendo de igual forma para con los analistas, y comparando su valor de $F=1.07$ con los valores encontrados en la tabla, para 12 y 6 grados de libertad (de la interacción y los analistas respectivamente), encontramos ahora los valores 3.00 y 4.82; llegaríamos a la conclusión de que, puesto que el valor de F no supera, en este caso, ni siquiera al valor crítico 3.00, requerido para considerar que la diferencia entre los catadores es significativa, con una probabilidad del 95% ($P < 0.05$), y tendremos que llegar a la conclusión de que ENTRE LOS CATADORES NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS.

Con lo anterior, hemos llegado a la conclusión general de que sólo hay diferencias muy significativas entre los tratamientos, pero¿entre cuál o cuáles de ellos?

Para averiguar si las diferencias están entre las muestras A y B, A y C o B y C, procederemos como sigue:

Calculemos la desviación estándar entre muestras. Puesto que tenemos calculada la interacción, para calcular la desviación estándar podríamos utilizar la fórmula:

$$S_t = \sqrt{MSi/nt} = \sqrt{4,64/21} = \underline{0,469}, \text{ donde:}$$

S_t = Desviación estándar para muestras

MSi = Cuadrado medio de la interacción

nt = Número de términos del tratamiento

En la tabla XIII para 12 grados de libertad (de la interacción) para $n=2$ (la comparación entre muestras inmediatas) encontramos el valor 3.08 y también para $n=3$ (comparación entre la primera y tercera muestra) encontramos el valor 3.23.

Multipliquemos el valor de la desviación estándar obtenido (S_t) por los valores que acabamos de encontrar en las tablas tendremos:

$$0,469 \times 3,08 = 1,44$$

$$0,469 \times 3,23 = 1,51$$

TABLE XII

VARIANCE RATIOS (F)

5 per cent (Roman Type) and 1 per cent (Bold Face Type) Points for the Distribution of F.

N	Degrees of freedom (for greater mean square)																											N
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	300	400	500			
1	161	200	214	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254	254	254	1
2	18.51	19.00	19.14	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.39	19.40	19.41	19.42	19.43	19.44	19.45	19.46	19.47	19.47	19.48	19.49	19.49	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	2
3	10.13	10.53	10.75	10.91	11.01	11.08	11.14	11.19	11.23	11.26	11.29	11.31	11.33	11.35	11.37	11.38	11.39	11.40	11.41	11.42	11.43	11.43	11.44	11.44	11.45	11.45	11.45	3
4	7.71	8.04	8.23	8.37	8.46	8.53	8.59	8.64	8.68	8.71	8.74	8.76	8.78	8.80	8.82	8.83	8.84	8.85	8.86	8.87	8.88	8.89	8.89	8.90	8.90	8.91	8.91	4
5	6.61	6.89	7.04	7.16	7.25	7.32	7.38	7.43	7.47	7.50	7.52	7.54	7.56	7.57	7.59	7.60	7.61	7.62	7.63	7.64	7.64	7.65	7.65	7.66	7.66	7.67	7.67	5
6	5.95	6.18	6.31	6.41	6.49	6.55	6.60	6.64	6.67	6.70	6.72	6.74	6.76	6.77	6.79	6.80	6.81	6.82	6.83	6.84	6.84	6.85	6.85	6.86	6.86	6.87	6.87	6
7	5.35	5.54	5.65	5.74	5.81	5.86	5.90	5.93	5.96	5.98	5.99	6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.06	6.07	6.08	6.08	6.09	6.09	6.10	6.10	6.11	6.11	7
8	4.92	5.08	5.17	5.25	5.31	5.36	5.40	5.43	5.46	5.48	5.50	5.51	5.52	5.53	5.54	5.55	5.56	5.56	5.57	5.58	5.58	5.59	5.59	5.60	5.60	5.61	5.61	8
9	4.58	4.72	4.79	4.86	4.91	4.95	4.98	5.01	5.03	5.05	5.06	5.07	5.08	5.09	5.10	5.11	5.11	5.12	5.13	5.13	5.14	5.14	5.15	5.15	5.16	5.16	5.17	9
10	4.31	4.44	4.50	4.56	4.60	4.63	4.66	4.68	4.70	4.72	4.73	4.74	4.75	4.76	4.77	4.78	4.78	4.79	4.80	4.80	4.81	4.81	4.82	4.82	4.83	4.83	4.84	10
11	4.09	4.21	4.26	4.31	4.34	4.37	4.40	4.42	4.44	4.46	4.47	4.48	4.49	4.50	4.51	4.52	4.52	4.53	4.54	4.54	4.55	4.55	4.56	4.56	4.57	4.57	4.58	11
12	3.91	4.02	4.06	4.11	4.14	4.16	4.18	4.20	4.21	4.23	4.24	4.25	4.26	4.27	4.28	4.28	4.29	4.30	4.30	4.31	4.31	4.32	4.32	4.33	4.33	4.34	4.34	12
13	3.76	3.86	3.90	3.94	3.97	3.99	4.01	4.02	4.04	4.05	4.06	4.07	4.08	4.08	4.09	4.10	4.10	4.11	4.11	4.12	4.12	4.13	4.13	4.14	4.14	4.15	4.15	13

Reproduced by permission from Snedecor, G. W. Statistical Methods, 5th Ed., 1956, copyright the Iowa State University Press, Ames, Iowa. The function, $F = x$ with argument $2x$, is computed in part from Fisher's Table VI (7). Additional entries are by interpolation, mostly graphical.

TABLE XIII

FACTORS FOR CALCULATING SIGNIFICANCE OF DIFFERENCES AT THE 5 PER CENT LEVEL BY MULTIPLE RANGE TEST¹
Number of Samples or Treatments

df/p	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	50	100
1	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
2	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09
3	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
4	3.93	4.01	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
5	3.64	3.74	3.79	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83
6	3.46	3.58	3.64	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
7	3.35	3.47	3.54	3.58	3.60	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61
8	3.26	3.39	3.47	3.52	3.55	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
9	3.20	3.34	3.41	3.47	3.50	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
10	3.15	3.30	3.37	3.43	3.46	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47
11	3.11	3.27	3.35	3.39	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
12	3.08	3.23	3.31	3.36	3.40	3.42	3.44	3.44	3.45	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
13	3.05	3.21	3.29	3.33	3.37	3.40	3.42	3.44	3.44	3.45	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
14	3.03	3.18	3.27	3.31	3.35	3.38	3.40	3.42	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
15	3.01	3.16	3.25	3.30	3.33	3.36	3.38	3.40	3.42	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
16	3.00	3.15	3.23	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
17	2.98	3.13	3.22	3.28	3.33	3.36	3.38	3.40	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
18	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
19	2.96	3.11	3.19	3.26	3.31	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
20	2.95	3.10	3.18	3.25	3.30	3.34	3.36	3.38	3.40	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
22	2.93	3.08	3.17	3.24	3.29	3.32	3.35	3.37	3.39	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
24	2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38	3.41	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
26	2.91	3.06	3.14	3.21	3.27	3.30	3.34	3.36	3.38	3.41	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
28	2.90	3.04	3.13	3.20	3.26	3.30	3.33	3.35	3.37	3.40	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
30	2.89	3.04	3.12	3.20	3.25	3.29	3.32	3.35	3.37	3.40	3.43	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46
40	2.86	3.01	3.10	3.17	3.22	3.27	3.30	3.33	3.35	3.39	3.42	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46
60	2.83	2.98	3.08	3.14	3.20	3.24	3.28	3.31	3.33	3.37	3.40	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46
100	2.80	2.95	3.05	3.12	3.18	3.22	3.26	3.29	3.32	3.36	3.40	3.42	3.45	3.46	3.46	3.46
∞	2.77	2.92	3.02	3.09	3.15	3.19	3.23	3.26	3.29	3.34	3.38	3.41	3.44	3.46	3.46	3.46

¹ Using special protection levels based on degrees of freedom.

Multiply by standard error ($= \frac{\text{residual error}}{d / \text{for variable tested}}$).

² Reproduced from Duncan, D. B., 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11, 1-42.

Ordenemos ahora a las "muestras" de acuerdo con el valor de las puntuaciones medias, de menor a mayor, que recibieron del panel. Esta ordenación sería: 1ª, muestra A (puntuación 1,9); 2ª, muestra C (puntuación 2,6); 3ª, muestra B (puntuación 5,2).

Al comparar las diferencias entre ellas y los valores críticos que hemos obtenido por cálculo, tendremos:

<u>Tratamientos comparados</u>	<u>Puntuaciones medias</u>	<u>Diferencia</u>	<u>Valor crit.</u>	<u>Significación</u>
A con C	1,9 - 2,6	0,7	1,54	$0,7 < 1,44$ (NO SIG)
B con C	5,2 - 2,6	2,6	1,44	$2,6 > 1,44$ (SIG)
A con B	1,9 - 5,2	3,3	1,51	$3,3 > 1,51$ (SIG)

Está claro que entre las muestras A y C no hay una diferencia de "calidad" estadísticamente significativa, a pesar de que sus puntuaciones medias se diferencian en 0,7 puntos. Las otras dos diferencias sí pueden asegurarse estadísticamente.

Ahora será fácil comprender la gran utilidad que ofrece el análisis sensorial si se realiza por el método del panel, así como la mayor confianza de sus evaluaciones en comparación con las realizadas por un catador experto.

INTRODUCCION AL DESARROLLO DE UN INDICE GLOBAL DE CALIDAD

Los parámetros químicos que se emplean en el control de calidad de los aceites de oliva vírgenes, y que se recogen en todas las normas oficiales en uso, se han establecido sobre ciertos valores límites de los conocidos índices: I.A.; I.P. y K270 nm. El examen organoléptico de su olor y sabor era, hasta la puesta a punto del método normalizado, un mero trámite, generalmente incumplido, que salvo en casos verdaderamente extremos se consideraba, sorprendentemente, de importancia secundaria para la clasificación de los aceites en sus tres categorías: "extra", "fino", y "corriente".

Desafortunadamente, por otra parte no existe ninguna razón básicamente natural para que las delimitaciones establecidas sobre valores muy concretos de estos índices permitan una clasificación razonable. En primer lugar, porque los valores límites establecidos no se corresponden en absoluto con "umbrales de percepción" de ningún atributo desagradable perceptible por el catador, y menos aún por el consumidor; en segundo lugar, porque los susodichos límites tampoco son motivados por razones nutricionales, ni de ningún otro tipo.

Como era de esperar, la rigidez de la normativa incita a mezclar aceites con el solo objeto de adaptarse al cumplimiento de dichos límites fisicoquímicos y no favorece una adecuada relación entre la calidad que se establece con estos criterios y los factores primarios de calidad-apetitosidad perceptibles por el catador y el consumidor.

Por otra parte, los "expertos", junto con los "catadores expertos", ESTAN DE ACUERDO EN LA IMPOSIBILIDAD DE DISPONER DE UN NUMERO CONCRETO DE TIPOS REPRESENTATIVOS DE LAS CALIDADES de aceites "extra", "fino" y "corriente" posibles de considerar y mantener como "patrones"; y no sólo esto, sino que los buenos catadores dicen no encontrar dos aceites vírgenes con características sensoriales exactamente idénticas, a causa de los cambios naturales que se aprecian en el flavor, atribuibles a la variedad de los olivos, microclimas, suelos y restantes factores biológicos y ecológicos, además de las variaciones de madurez de los frutos, medios de recolección y molturación, etc.

Desgraciadamente, por lo tanto, no vemos razones de ningún tipo, de acuerdo con la génesis de un producto natural como el aceite de oliva, que permitan justificar los cortes artificiales que origina la clasificación, salvo que su intención sea facilitar una artificiosa ordenación comercial que pretenda justificar una diferencia en los precios, lo cual no sólo sería razonable, sino absolutamente necesario para estimular la producción de aceites de

De acuerdo con los razonamientos anteriores, la bien orientada política de establecer primas a la producción de aceites de oliva de excelente calidad tropieza con el inconveniente de no encontrar los parámetros justos y precisos para delimitarla, dificultando así que el objetivo propuesto se cumpla. Ahora bien, si no se consigue que las remuneraciones económicas lleguen a los productores de los buenos aceites mediante criterios justos que permitan, además, una evaluación no "cuántica", sino continua, de las primas, el sistema puede favorecer a los productores con mayor suerte cuando los aceites sean clasificados en el lado favorable del "corte" producido por los índices y perjudicarles en caso contrario, de forma que, al ocurrir esto, el desconcierto originado de hecho sólo puede contribuir a favorecer la confusión de los precios y con ésta el negocio de los especuladores.

Puesto que la variabilidad de la calidad natural de un producto natural, como el aceite de oliva virgen, se produce ininterrumpidamente, de acuerdo con lo anterior, y puesto que no es posible hacer que la calidad del aceite de oliva se produzca "A SALTOS", parece necesario que sea la EVALUACION DE LA CALIDAD y con ella sus ESTIMULOS ECONOMICOS los que SE HAGAN DE ACUERDO CON UNA FUNCION CONTINUA. Esto, además de ser lógico desde todos los puntos de vista, evitaría muchos problemas y arbitrariedades injustas, ya que LA CALIDAD EVALUADA Y, PARALELAMENTE, EL PRECIO QUE LE PUEDA CORRESPONDER IRIAN PRECEDIDOS IMPERCEPTIBLEMENTE DE LOS DE OTROS VALORES INMEDIATOS Y, DE IGUAL FORMA, SE CONTINUARIA CON OTROS SUBSIGUIENTES, SIN DISCONTINUIDAD NI INTERRUPCION, LO QUE HARIA QUE LOS ERRORES HUMANOS, CUANDO LOS HAYA, SEAN DE MENOR IMPORTANCIA Y CUANTIA. Esto favorecería la reestructuración del sector de una forma natural y progresiva, y conduciría las ayudas a los productores de ACEITES VIRGENES DE CALIDAD, que son sus verdaderos destinatarios.

Para que se pueda materializar una ESCALA CONTINUA que concrete y evalúe con un solo valor la calidad de los aceites de oliva vírgenes, sería necesario disponer de UN INDICE GLOBAL DE CALIDAD que permitiese unificar, cuantificar y ponderar el efecto de todos los parámetros determinantes de los distintos criterios parciales que se considera necesario que intervengan para la mejor valoración de la calidad-apetitosidad final que se quiere trascienda al consumidor y sea coincidente con sus deseos; para ello sería conveniente que:

- a) la evolución de cada uno de los parámetros elegidos que intervienen como criterios parciales de calidad se correlacione proporcionalmente con el efecto que produce sobre la calidad del aceite,
- b) puesto que cada parámetro de calidad incide a su vez con un "peso" distinto sobre la calidad final, la influencia de cada uno de ellos debe ser afectada por el coeficiente correspondiente de compensación.

A petición del Consejo Oleícola Internacional, expertos químicos y catadores del aceite de oliva estudiaron de 1987 a 1989 la puesta a punto de un índice global de calidad; este estudio se materializó en el adjunto anteproyecto de norma COI/T.20/Doc. nº 7, de 20 de noviembre de 1989. Este anteproyecto de norma ha sido sometido al examen de los Miembros del COI con vistas a su aplicación en el comercio de los aceites de oliva vírgenes comestibles.

COI/T.20/Doc. no. 7
20 de noviembre de 1989

ESPAÑOL:
Original: FRANCES

Distr.: RESTRINGIDA

ANTEPROYECTO DE NORMA

CALCULO DEL INDICE GLOBAL DE CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN

1. Objeto: La presente norma internacional especifica las reglas de cálculo aplicables para expresar la calidad del aceite de oliva virgen mediante un valor numérico resultante de la función continua de los parámetros parciales de calidad fijados en las normas internacionales: análisis sensorial, acidez libre, absorbencia en el ultravioleta a 270 nm, índice de peróxido.

El índice global de calidad proporciona una apreciación de la calidad del aceite de oliva virgen comestible según una escala continua de valores desde 10 (calidad óptima) hasta 0 puntos (calidad pésima).

2. Campo de aplicación. La presente norma internacional se aplica a los resultados de los análisis de los criterios químicos y organolépticos de los aceites de oliva vírgenes comestibles que estén comprendidos entre los siguientes límites:

Evaluación sensorial	3,5	9,0
Acidez libre	0,1	3,3
Absorbencia en el ultravioleta	0,08	0,25
Indice de peróxido	1,0	20,0

3. Expresión del índice global de calidad

3.1. Parámetros integrantes del índice global de calidad

3.1.1. Análisis sensorial realizado conforme al método internacional adoptado por el Consejo Oleícola Internacional, COI/T.20/Doc. no. 3, de 18 de junio de 1987, "Evaluación organoléptica del aceite de oliva virgen";

3.1.2. Determinación de la acidez libre expresada en ácido oleico conforme al método UICPA no. 2.201, 7a edición, "Determinación del índice de ácido (I) y de la acidez", 1-4.6;

A

3.1.3. Determinación de la absorbencia en el ultravioleta (E 1%/1 cm) a 270 nm conforme al método CAC/RM 26-1979, Volumen VI de la Comisión del Codex Alimentarius.

Bibliographie

1. J.T. Guilford. Psychometric Methods, 2nd Ed, McGraw Hill Book Inc., New York 1954.
 2. Amerine M.A. et al., Principles of Sensory Evaluation of Foods - Academic Press. New York - London 1965.
 3. Kramer A., Twigg B. - Fundamentals of quality control for the food industry. A.V.I. Publishing Comp. Westport - Connecticut 1966.
 4. A.S.T. M. Manual on sensory testing method - A.S.T.M. Spec. Technology Publication n° 434.
 5. Piggot J.R. - Sensory Analysis of Foods - Elsevier Applied Science Publisher- London - New York.
 6. Wald A. - Sequential analysis - John Wiley - New York 1947.
 7. Méthodes statistiques - Recueil des normes ISO Presse - 2^e édition 1981. Secrétariat Central ISO, c.p. 56 - CH 1211 Genève 20.
 8. Gutiérrez F., Alba J.M., Gutiérrez R. Selección de catadores mediante el método de clasificación por intensidad. Grasas y Aceites 35 (5), 310, 1984.
-

COI/T.20/Doc. no. 7
página 2

3.1.4. Determinación del índice de peróxido conforme al método UICPA no. 2.501, 7a edición, "Determinación del índice de peróxido (I)".

P

3.2. Coeficientes de ponderación de cada uno de los parámetros

La mayor o menor contribución de cada parámetro a la calidad-apetitosidad del aceite de oliva virgen tal como la percibe el consumidor se obtiene mediante la suma de las funciones lineales de cada parámetro dentro de los límites fijados en el punto 2, multiplicada por los siguientes factores de ponderación:

Evaluación sensorial	0,50
Acidez libre	0,25
Absorbencia a 270 nm	0,125
Índice de peróxido	0,125

3.3. Formulación del índice global de calidad

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

$$\text{I.G.C.} = 2,55 + 0,91 \times \text{E.S.} - 0,78 \times \text{Ac.} - 7,35 \times \text{K270} - 0,066 \times \text{I.P.}$$

siendo E.S. = Nota de la evaluación sensorial

Ac. = Acidez libre expresada en ácido oleico

K270 = Absorbencia en el ultravioleta a 270 nm

I.P. = Índice de peróxido.

4. Márgenes de error de la norma:

Repetibilidad	±	0,14
Reproductibilidad	±	0,59
Límite de confianza	±	1,1

5. Ejemplos de cálculo

$$I.G.Q. = 2.55 + 0.91 \text{ E.S.} - 0.78 \text{ Ac.} - 7.35 \text{ K270} - 0.066 \text{ I.P.}$$

E.S.	Ac.	K270	I.P.	I.G.Q.
$2,55 + 0,91 \times 3,5 = 3,18$	$- 0,78 \times 3,3 = 2,57$	$- 7,35 \times 0,25 = 1,83$	$- 0,066 \times 20 = 2,32$	$= 0,00$
$2,55 + 0,91 \times 4,0 = 3,64$	$- 0,78 \times 3,0 = 2,34$	$- 7,35 \times 0,23 = 1,72$	$- 0,066 \times 18 = 1,19$	$= 0,94$
$2,55 + 0,91 \times 4,5 = 4,09$	$- 0,78 \times 2,7 = 2,10$	$- 7,35 \times 0,22 = 1,61$	$- 0,066 \times 16 = 1,06$	$= 1,87$
$2,55 + 0,91 \times 5,0 = 4,55$	$- 0,78 \times 2,4 = 1,87$	$- 7,35 \times 0,20 = 1,46$	$- 0,066 \times 14 = 0,92$	$= 2,85$
$2,55 + 0,91 \times 5,5 = 5,00$	$- 0,78 \times 2,1 = 1,64$	$- 7,35 \times 0,18 = 1,32$	$- 0,066 \times 12 = 0,79$	$= 3,80$
$2,55 + 0,91 \times 6,0 = 5,46$	$- 0,78 \times 1,8 = 1,40$	$- 7,35 \times 0,16 = 1,17$	$- 0,066 \times 10 = 0,66$	$= 4,78$
$2,55 + 0,91 \times 6,5 = 5,91$	$- 0,78 \times 1,5 = 1,17$	$- 7,35 \times 0,14 = 1,02$	$- 0,066 \times 8 = 0,53$	$= 5,74$
$2,55 + 0,91 \times 7,0 = 6,37$	$- 0,78 \times 1,2 = 0,94$	$- 7,35 \times 0,12 = 0,88$	$- 0,066 \times 6 = 0,40$	$= 6,70$
$2,55 + 0,91 \times 7,5 = 6,82$	$- 0,78 \times 0,9 = 0,70$	$- 7,35 \times 0,10 = 0,73$	$- 0,066 \times 4 = 0,26$	$= 7,68$
$2,55 + 0,91 \times 8,0 = 7,28$	$- 0,78 \times 0,6 = 0,47$	$- 7,35 \times 0,08 = 0,59$	$- 0,066 \times 2 = 0,13$	$= 8,64$
$2,55 + 0,91 \times 8,5 = 7,73$	$- 0,78 \times 0,3 = 0,23$	$- 7,35 \times 0,08 = 0,59$	$- 0,066 \times 1 = 0,07$	$= 9,54$
$2,55 + 0,91 \times 9,0 = 8,19$	$- 0,78 \times 0,1 = 0,08$	$- 7,35 \times 0,08 = 0,59$	$- 0,066 \times 1 = 0,07$	$= 10,0$

10. Aspectos Administrativos

10.1. Organización previa a la actividad de formación

a. Conformación del grupo

_____ muy dificultosa ___x___ sin problemas _____ algunas dificultades

(Indicar los motivos en caso de dificultades)

b. Apoyo de la Entidad Responsable

___x___ bueno _____ regular _____ malo

Yo diría que excelente debido a que todo salió a la perfección

c. Información recibida durante la actividad de formación

___x___ amplia y detallada / _____ aceptable _____ deficiente

d. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

___x___ bueno _____ regular _____ malo

e. Recomendaciones

10.2. Organización durante la actividad (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino	bueno		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	bueno		
Reserva en hoteles	bueno		
Cumplimiento del programa y horarios	bueno		

11. Conclusiones Finales

Como conclusión final puedo decir que la experiencia fue muy enriquecedora para todo el grupo no solamente como conocimiento sino también como grupo humano creo que es muy importante para hacer cosas y hacer cosas bien el que haya un buen grupo humano y aquí se dio 100%. En todo caso la pasantía como experiencia de conocimiento es fabulosa creo que se cumplieron los objetivos con creces : se trajeron ideas de tecnologías de cosecha , y creo que con esto si vamos hacer más rentable el cultivo de la aceituna para aceite de oliva , y lo que respecta a la cata creo que no teníamos la percepción de lo que sería este curso de cata para el conocimiento del aceite

Como conclusión final podemos decir que fue excelente la experiencia y hay que seguir creciendo con la ayuda y colaboración del FIA , y que esta es la manera de salir adelante en cualquier empresa que nos propongamos enprender

Fecha: 15 de abril de 2003

Nombre y Firma coordinador de la ejecución: Juan Vicente González Schiavetti

AÑO 2003