

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



Laura Teresa Rodriguez Aguilar

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de
Alimentos

Guatemala, abril de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



Laura Teresa Rodriguez Aguilar

Para optar al grado de Maestra en Artes

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos

Guatemala, abril de 2013

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, PH.D.
PABLO ERNESTO OLIVA, M.A.
LICDA. LILIANA VIDES DE URIZAR
SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES, PH.D
LIC. LUIS ANTONIO GALVEZ SANCHINELLI
BR. FAYVER MANUEL DE LEÓN MAYORGA
BR. MAIDY GRACIELA CÓRDOBA AUDON

DECANO
SECRETARIO
VOCAL I
VOCAL II
VOCAL III
VOCAL IV
VOCAL V

CONSEJO ACADÉMICO
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D.
MSc. VIVIAN MATTA DE GARCIA
ROBERTO FLORES ARZÚ, Ph.D.
JORGE ERWIN LÓPEZ GUTIÉRREZ, Ph.D.
MSc. FÉLIX RICARDO VÉLIZ FUENTES

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Agradezco antes que nada a Dios por darme sabiduría para lograr una nueva meta en mi vida y luego de él a mi mamá Aura Esperanza Aguilar por su apoyo que incondicionalmente me da, aunque ella no se dé cuenta.

A mi ángel del cielo, el tesoro que me ha dado Dios, pues está siempre a lado mío y me demuestra su amor a través de la belleza de la luna y la luz del sol, en la vida y la eternidad.

Agradezco toda inspiración e información recibida por las personas significativas en mi vida que me han apoyado y aportado en el logro de mis metas: mi familia, compañeros, formadores y conocidos que aunque no mencione sus nombres, cada uno tiene su lugar.

Los desvelos y sacrificios sirvieron de algo y ésta es la síntesis del fruto obtenido. Larisa Ester, te lo dedico.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1 Golosinas	3
3.2 Sistemas de gestión de calidad del producto terminado.....	4
3.3 Evaluación Sensorial	5
3.4 Significado del análisis sensorial	7
3.5 Jueces entrenados	11
3.6 Paneles de expertos para productos específicos.....	12
3.7 Selección, entrenamiento y supervisión de jueces sensoriales	12
3.8 Elementos estructurales de la evaluación sensorial	14
3.9 Importancia y usos de la evaluación sensorial	18
4. OBJETIVOS	19
5. MATERIALES Y MÉTODOS	20
6. RESULTADOS	22
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	25
8. CONCLUSIONES	26
9. RECOMENDACIONES	27
10. BIBLIOGRAFÍA	28
11. ANEXOS	30

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Caramelos	3
Figura 2. Marshmallows	3
Figura 3. Gomas	4
Figura 4. El sistema bucal y la distribución de las papilas y de los receptores para los sabores básicos	9
Figura 5. Imperio de los sentidos y su relación entre ellos	9
Figura 6. Plano de un laboratorio de evaluación sensorial	15

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Algunas soluciones testigo utilizadas para la selección y capacitación de analistas	10

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 1. Punteo sobre 100 de jueces sensoriales participantes.	22
Gráfica 2. Promedio de punteo obtenido sobre conocimientos básicos de análisis sensorial por los jueces sensoriales de productos de confitería.	23
Gráfica 3. Porcentaje de identificación de sabores básicos en productos de confitería por los jueces sensoriales.	24

RESUMEN EJECUTIVO

Una de las áreas en la industria de alimentos, que ha sido poco estudiada e investigada, es el área de la evaluación sensorial, a sabiendas que es tan importante como el control de calidad fisicoquímico y microbiológico en el aseguramiento de la calidad de los productos alimenticios.

El trabajo realizado brinda una guía para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales, tomando como referencia la Norma ISO 8586-1 de análisis sensorial para una empresa de elaboración de productos de confitería; que al ser aplicada adecuadamente, contribuirá a ofertar un producto que busca la mayor satisfacción para el consumidor final.

Esta guía fue elaborada previo a la realización de un diagnóstico de capacidades a un grupo de jueces sensoriales de una empresa productora de productos de confitería, como base para la incorporación de temas de mayor interés, determinando los distintos puntos de norma de referencia como puntos clave para garantizar una formación integral en el en los jueces sensoriales entrenados.

En el diagnóstico se contempló la medición de conocimientos teóricos, habilidades básicas y específicas en la medición del perfil organoléptico de los productos de confitería para así determinar con mayor precisión los puntos a tomar en cuenta en la fase de entrenamiento del grupo evaluador. Se realizaron revisiones bibliográficas sobre la formación de grupos de jueces sensoriales para la evaluación de productos específicos y su relación con el control de calidad en la elaboración de alimentos.

Con base a los hallazgos y consultas, se documentaron los lineamientos que se deben incluir en cada una de las fases de selección y entrenamiento de jueces, así como la importancia de mantener un monitoreo de las capacidades de los mismos en la evaluación sensorial de alimentos.

La finalidad de la guía es establecer una referencia de consulta para el líder del grupo o juez sensorial experto, por lo que incluye datos específicos de aplicación para la medición pero buscando una funcionalidad práctica y de fácil aplicación.

1. INTRODUCCIÓN

Las empresas fabricantes de productos de confitería generalmente están enfocadas a cautivar al consumidor con alimentos prácticos y gratificantes, fundamentadas en el bienestar y desarrollo de marcas líderes y productos innovadores de alto valor percibido, dirigidos a la base del consumo a través de una comercialización eficaz, ya que este tipo de producto es de satisfacción personal (Costel, 2002). Hoy en día la mayoría de las empresas fabricantes de alimentos cuentan con un control de calidad de sus productos debido a la globalización comercial y exigencias de cumplimiento de inocuidad y calidad del producto, entre lo que se incluye la calidad sensorial.

La calidad sensorial es el conjunto de sensaciones que experimenta una persona cuando ingiere sus alimentos evaluando los atributos sensoriales, los cuales son percibidos por el consumidor determinando con esto su preferencia y aceptabilidad. El área de calidad debe velar por satisfacción de expectativas, pretensiones o especificaciones, y la satisfacción del cliente en sus necesidades actuales y futuras (Carpenter, 2000).

La evaluación sensorial es una técnica científica que se utiliza para medir, analizar e interpretar las reacciones de aquellas características de los alimentos y otros productos, que son percibidos por los sentidos de la vista, olfato, gusto, oído y tacto (González, 2007).

La información sobre los gustos y aversiones, preferencias y requisitos de aceptabilidad, se obtiene inicialmente a través de la evaluación sensorial de los productos alimenticios con la ayuda de jueces sensoriales debidamente entrenados, empleando métodos de análisis estandarizados de acuerdo a las necesidades que se requiera (Murillo, julio 2008).

2. JUSTIFICACIÓN

La evaluación sensorial involucra el uso de principios y métodos para medir las respuestas humanas ante una gran variedad de productos e ingredientes. Estos métodos tienen gran aplicación, como por ejemplo: medir diferencias entre productos, características percibidas, calidad y aceptabilidad del mismo. Así mismo, existen metodologías sensoriales para cada producto sobre el cual se desea obtener la información y entre todas ellas existe un elemento común que es el empleo de seres humanos como jueces que deben ser entrenados (Hernández, 2005).

Los jueces son la herramienta utilizada en la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos y es aquí donde reside la importancia de contar con panelistas debidamente entrenados y capaces de elaborar, perfeccionar y utilizar procedimientos de evaluación sensorial.

Es necesario que toda empresa de alimentos, inclusive aquellas que elaboran alimentos gratificantes como productos de confitería, tenga un equipo de personas que ejerzan como jueces entrenados. Para ello es necesario tener un procedimiento documentado para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales entrenados, ya que es un proceso dinámico para establecer y cuantificar diferencias, como también describir la calidad de los alimentos.

La Norma ISO 8586-1 Análisis sensorial. Jueces entrenados, proporciona las bases para la elaboración de una guía para tal fin, enfocado a jueces entrenados para la evaluación sensorial de productos de confitería, con el propósito de garantizar las especificaciones de calidad de los productos. Debido a que el personal de una empresa no es 100% estable, es necesario un entrenamiento continuo del grupo involucrado, lo cual permitirá mantener la repetitividad, reproducibilidad y la fiabilidad de las evaluaciones.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Golosinas

3.1.1 Tipos de productos en el mercado de golosinas

En el mercado de las golosinas se pueden encontrar diversidad de productos entre los cuales figuran los siguientes:

3.1.1.1 Confitos: Se caracterizan por ser un tipo de dulce duro, consistente y de mayor duración de comestibilidad en comparación con algunos otros tipos de productos de su género. Los puede haber sólidos, los cuales se caracterizan por ser un dulce de consistencia uniforme y regular en toda su superficie e interior. También pueden ser rellenos, los cuales se diferencian de los anteriores por llevar en su interior algún tipo de relleno o pasta. Ambos tipos de dulce se identifican fácilmente por ser de un peso mayor al resto de sus similares, siendo una limitante para su manejo el peso del mismo, no así el volumen ya que ocupan poco espacio físico (Ramirez & Orozco, 2011). Ejemplo de ellos se muestra en la figura 1.

Figura 1. Caramelos



Fuente: (Blog de las golosinas, 2012)

Figura 2. Marshmallows



Fuente: (Blog de las golosinas, 2012)

3.1.1.2 Marshmallows/Malvaviscos: Es un tipo de dulce que contrariamente al anterior, su manejo no solo es menos pesado sino genera mayor volumen. En este tipo de productos un aspecto a evaluar es el tipo de transporte, ya que en algunos casos puede ser bastante oneroso por la cantidad de producto trasladado de un punto a otro; su manejo requiere que no sea expuesto al sol, para evitar deformación del producto terminado (Ramirez & Orozco, 2011). Los marshmallows, malvaviscos o mascelos, según se nombre en la región, se caracterizan generalmente como se muestra en la figura 2.

3.1.1.3 Gomas: Es un tipo de producto que al igual que el marsmallow, genera volumen pero en una medida bastante menor a este. Nuevamente, para su manejo el factor crítico es el peso; su manejo requiere que no sea expuesto al sol, para evitar deformación del producto terminado; estas se ejemplifican en la figura 3.

Figura 3. Gomas



Fuente: (Blog de las golosinas, 2012)

3.1.2 Procesos en general de la industria de golosinas

Los procesos utilizados para la manufactura de golosinas son diferentes en cada planta de producción, ya que dependen de las distintas maquinarias y tecnología disponible en cada una de ellas, pero en general se dividen como a continuación se detalla:

3.1.2.1 Procesos continuos: También son llamados “de línea” ó “de tipo ensamble” y producen cantidades grandes o indefinidas de un producto homogéneo.

3.1.2.2 Procesos intermitentes: También son llamados “tipo batch”, y producen una gran variedad de productos, uno a la vez (en cuyo caso se dice que están hechos a la medida) o números finitos de lotes de diferentes productos de acuerdo con el pedido del cliente. En muchas plantas sus sistemas de conversión o procesos no son estrictamente continuos o intermitentes, sino una combinación de estos.

Los procesos o sistemas de conversión se pueden clasificar de una manera general como continuos (de línea) o intermitentes (tipo batch); esto dependerá principalmente de la maquinaria utilizada, de la capacidad instalada, así como del equipo necesario para el manejo de los productos dentro de la planta de producción, pero principalmente, de las características del proceso de conversión y del producto o servicio (Valencia García, 2008, julio/diciembre).

3.2 Sistemas de gestión de calidad del producto terminado

La importancia de la evaluación sensorial en las industrias de alimentos radica principalmente en varios aspectos como:

3.2.1 Control del proceso de elaboración:

La evaluación sensorial es importante en la producción, ya sea debido al cambio de algún componente del alimento o por que se varíe la formulación; a la modificación de alguna variable del proceso o tal vez por la utilización de una máquina nueva o moderna.

3.2.2 Control durante la elaboración del producto alimenticio:

El análisis sensorial se debe realizar a cada una de las materias primas que entran al proceso, al producto intermedio o en proceso, al producto terminado. Esto permite hacer un seguimiento al producto evitando o previniendo algunos inconvenientes que puedan alterar las características del producto en cada etapa del proceso principalmente en los puntos críticos y puntos críticos de control (Carpenter, 2000).

3.2.3 Vigilancia del producto:

Este principio es importante para la estandarización, la vida útil del producto y las condiciones que se deben tener en cuenta para la comercialización de los productos cuando se realizan a distancias alejadas de la planta de procesamiento o cuando son exportados, ya que se deben mantener las características sensoriales de los productos durante todo el trayecto hasta cuando es preparado y consumido (Costel, 2002).

3.2.4 Influencia del almacenamiento:

Es necesario mantener el producto que se encuentra en almacenamiento, bajo condiciones óptimas para que no se alteren las características sensoriales, para lograr este propósito es necesario verificar las condiciones de temperatura, ventilación, tiempo de elaboración y almacenamiento, las condiciones de apilamiento y la rotación de los productos (Alimentarius, 1999).

3.2.5 Sensación experimentada por el consumidor:

Se basa en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor, ya sea comparándolo con uno del mercado (competencia), con un producto nuevo con diferentes formulaciones o simplemente con un cambio en alguno de los componentes con el fin de mejorarlo. Se debe tener claro el propósito y el aspecto o atributo que se va a medir.

Además de medir la aceptación de un producto, la evaluación sensorial permite también medir el tiempo de vida útil de un producto alimenticio (Costell).

3.3 Evaluación Sensorial

La evaluación sensorial es una disciplina desarrollada desde hace algunos años; nació durante la segunda guerra mundial, ante la necesidad de establecer las razones que hacían que las tropas rechazaran en gran volumen las raciones de campaña. El hecho aparecía insólito e inesperado: las dietas estaban perfectamente balanceadas y cumplían los requerimientos nutritivos de los usuarios; pero éstos las rechazaban.

Luego de reunir abundante información a través de entrevistas y encuestas y analizar cuidadosamente la situación, se concluyó que la causa del rechazo era el deterioro en mayor o menor grado de algunos o todos los parámetros de calidad organoléptica de los alimentos que conformaban la dieta.

Se postularon diferentes hipótesis con el fin de determinar las causas que producían el deterioro, señalándose que éste podría provenir de la materia prima, del proceso de elaboración, del envasado o del almacenamiento. Una herramienta muy valiosa para investigar estas causas ha sido la evaluación sensorial (Hernández, 2005).

La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos. Es una ciencia relativamente nueva, que está tomando auge en el crecimiento empresarial, y es además una herramienta de suma utilidad, dado que permite encontrar los atributos de valor importantes para los consumidores, que de otra manera serían muy difíciles de medir.

En la industria alimentaria la vista, el olfato, el gusto y el oído son elementos idóneos para determinar el color, olor, aroma, gusto, sabor y la textura quienes aportan al buen aspecto y calidad al alimento que le dan sus propias características con los que los que se puede identificar y poder hacer un buen discernimiento de los mismos.

La misma incluye distintas etapas como: definición del problema o posible variante, preparación de las pruebas, la ejecución de las pruebas e interpretación de los resultados. Para tales fines es necesario contar con un laboratorio correcta y completamente establecido, un panel estable, estándares de referencia, software estadístico entre otras herramientas, lo cual permite asegurar, optimización del tiempo, recursos y resultados útiles para la empresa.

La evaluación sensorial trabaja con base a paneles de degustadores, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos como herramienta de trabajo. Los jueces se seleccionan y entrenan con el fin de lograr la máxima veracidad, sensibilidad y reproducibilidad en los juicios que emitan, ya que de ello depende en gran medida el éxito y confiabilidad de los resultados. Mediante un entrenamiento adecuado es posible obtener el mismo grado de seguridad que en un método instrumental, teniendo la ventaja que la sensibilidad del test sensorial es mayor, esto es, los sentidos son capaces de identificar concentraciones menores (s.n., Informe comparativo organoléptico de conserva de melocotón mediante panel de consumidores, enero 2009).

Contando con un panel de evaluación sensorial entrenado, toda empresa de alimentos estará en capacidad de:

- Establecer estándares de calidad.
- Mantener una calidad constante.
- Estudiar la vida útil y estabilidad del producto.
- Desarrollar nuevos productos de acuerdo a las especificaciones del diseño.
- Cambiar la formulación del producto (materia prima, ingredientes) sin que se alteren las propiedades sensoriales del mismo.
- Optimizar el producto logrando una reducción de costos.

Actualmente las empresas solicitan análisis sensoriales con el fin de reducir costos, modificando maquinarias o metodologías, para verificar el impacto del producto al sustituir ingredientes en la fórmula original o al realizar cambios en el procesamiento y la formulación. Con la implementación de un panel de jueces entrenados, se estará invirtiendo en desarrollo productivo (González, 2007).

3.4 Significado del análisis sensorial

La evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc.

El análisis sensorial existió desde los comienzos de la humanidad, considerando que el hombre eligió sus alimentos, buscando una alimentación estable y agradable (Picallo, 2002). Sin embargo, el surgimiento como ciencia es de las últimas décadas, siendo establecida y aceptada como tal, convirtiéndose en una disciplina científica que permite medir, analizar e interpretar las propiedades organolépticas de los productos, con la participación del juicio humano (Piggott, 1984; Mondito y Ferratto, 2006).

La evaluación sensorial tiene múltiples aplicaciones en alimentos. Puede ser utilizada para el desarrollo de productos o el mejoramiento de los ya existentes, para efectuar los cambios en el proceso, reducir costos mediante la selección de un nuevo ingrediente, para efectuar el control de calidad, conocer las opiniones del consumidor y su tiempo de vida útil. Se puede determinar la correlación entre la evaluación sensorial e índices físicos o químicos (García, 2007).

3.4.1 Tipos de análisis

3.4.1.1 Análisis descriptivo: Es aquel grupo de evaluaciones en el que se realiza de forma discriminada una descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Se entrena a los evaluadores durante seis a ocho sesiones en el que se intenta elaborar un conjunto de diez a quince adjetivos y nombres con los que se denominan a las sensaciones. Se suelen emplear unas diez personas por evaluación.

3.4.1.2 Análisis discriminativo: Se emplea en la industria alimentaria para saber si hay diferencias entre dos productos, el entrenamiento de los evaluadores es más rápido que en el análisis descriptivo. Se emplean cerca de 30 personas.

3.4.1.3 Análisis del Consumidor: Se suele denominar también test hedónico y se trata de evaluar si el producto agrada o no, en este caso trata de evaluadores no entrenados, las pruebas deben ser lo más espontáneas posibles. Para obtener una respuesta estadística aceptable se hace una consulta entre medio centenar, pudiendo llegar a la centena.

El análisis sensorial ha demostrado ser un instrumento de suma eficacia para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aun cuando se desea ser protegido por una denominación de origen los requisitos son mayores, ya que debe poseer los atributos característicos que justifican su calificación como producto protegido, es decir, que debe tener las características de identidad que le hacen ser reconocido por su nombre (International Standard, 2003).

3.4.2 Sentidos

3.4.2.1 Vista. Es el sentido humano más perfecto y evolucionado. El órgano receptor es el ojo o globo ocular, órgano par alojado en las cavidades orbitarias. La vista es el sentido que permite percibir la forma de los objetos a distancia, y también su color. La luz que llega de ellos es captada por una capa sensible, la retina, que manda la imagen al cerebro para ser interpretada.

3.4.2.2 Olfato. El sentido del olfato funciona mediante todo el sistema nasal. En el interior de la nariz y de la zona facial cercana a esta, existen regiones cavernosas cubiertas de una mucosa pituitaria, la cual presenta células y terminales nerviosos que reconocen los diversos olores y transmiten a través del nervio olfativo hasta el cerebro la sensación olfatoria.

Un aspecto importante es la diferencia existente entre olor y aroma, pues el primero es la percepción de las sustancias volátiles por medio de la nariz, en cambio el aroma es la detección que se origina después de haberse puesto en contacto el alimento en la boca, o sea que el aire en el caso del aroma no es el medio de transmisión de la sustancia, sino la membrana mucosa del paladar (Carpenter, 2000).

3.4.2.3 Gusto. El sabor se percibe mediante el sentido del gusto, el cual posee la función de identificar las diferentes sustancias químicas que se encuentran en los alimentos.

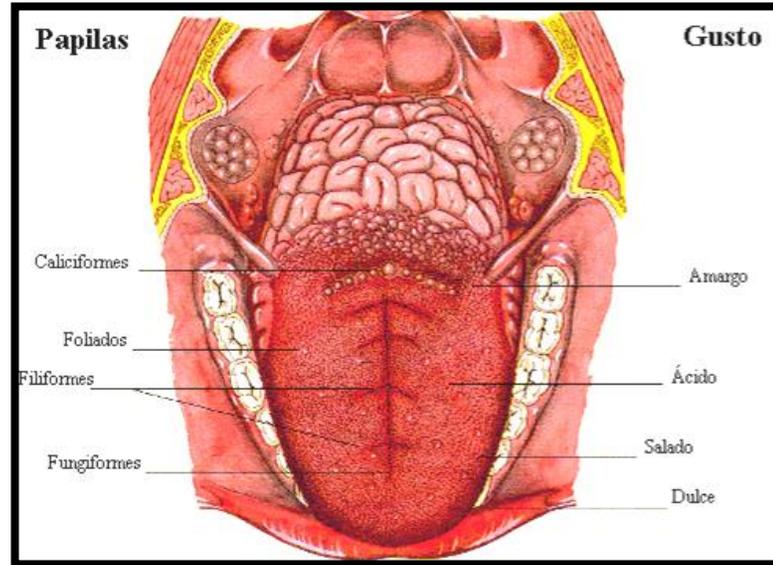
El gusto nos permite identificar las diferentes sustancias químicas que se encuentran en los alimentos y que percibimos como sabores. Los órganos receptores para la sensación del sabor, son los llamados botones gustativos que se encuentran en las papilas gustativas de la lengua. En la figura 4 se ejemplifica la distribución de los sabores a través de la ubicación de las papilas gustativas.

El sabor dulce se percibe con mayor intensidad en la punta de la lengua; el sabor salado y ácido se percibe en los bordes anteriores y posteriores respectivamente, donde los receptores son estimulados por sales ionizadas o por los hidrogeniones de las sustancias ácidas. El sabor amargo se detecta fundamentalmente en la parte posterior o base de la lengua (figura 4). Para distinguir los sabores de las comidas, se utilizan el sentido del gusto y el olfato, pero interrelacionados tal como se muestra en la figura 5.

Asimismo, se ha demostrado que existen diversos factores que inciden en la detección de los sabores, entre los que se encuentra la edad, debido a su asociación con los gustos y preferencias de ciertos alimentos y a que las papilas gustativas se generan y degeneran con el tiempo, por lo que el umbral de detección e identificación puede variar.

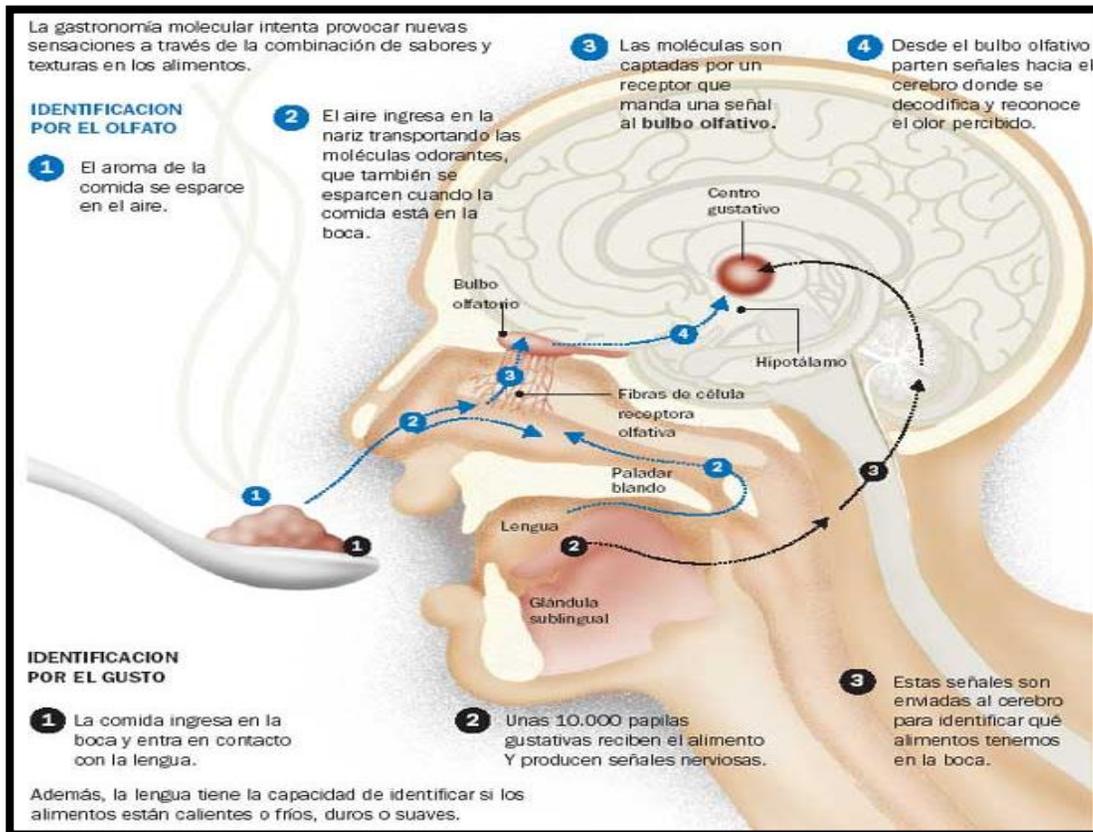
3.4.2.4 Sensaciones complejas. Se hablan de dos sensaciones que no corresponden a ningún órgano sondo concreto y percibimos de forma consciente y elaborada las cuales pueden ser producto de una suma de integración de impresiones procedentes de los distintos receptores: textura y sabor.

Figura 4. El sistema bucal y la distribución de las papilas y de los receptores para los sabores básicos



Fuente: (Grosso, s.f.)

Figura 5. Imperio de los sentidos y su relación entre ellos



Fuente: (Penna, 2006)

3.4.2.4.1 Textura. Es una característica sensorial del estado sólido de un producto cuyo conjunto es capaz de estimular los receptores mecánicos de la boca durante la degustación. La textura del producto se valora por el esfuerzo mecánico no solo total sino el tipo, y que viene dado por el consumo de ATP necesario para el enclavamiento desenclavamiento actina-/miosina.

3.4.2.4.2 Sabor. Conjunto complejo de propiedades olfativas y gustativas percibidas en la degustación y pueden estar influidas por las propiedades táctiles, térmicas álgidas y cenestésicas. El aroma se refiere a la sensación percibida por vía nasal indirecta, cuando se realiza la degustación de un alimento o bebida (Costel, 2002) (Hernández, 2005).

En vista de la gran variedad de sabores, y especialmente de defectos derivados de la descomposición, que el evaluador tendrá que percibir y describir, se hace indispensable establecer alguna indicación de su capacidad general para percibir los gustos básicos. Un aspecto particularmente importante en la selección y capacitación de los evaluadores es su capacidad para discriminar en gustos/aromas ácidos y dulces, distinción que suele crear confusiones en los evaluadores poco experimentados. Estos gustos/sabores son determinantes para el examen de productos de confitería, por ser perceptibles ya en las primeras fases del revenimiento o azucaramiento.

Varios autores de normas han descrito una prueba que utiliza sustancias tipo en concentraciones que un catador normal debe poder detectar, habiéndose demostrado en los ensayos que tales concentraciones resultan perceptibles como se resumen el cuadro 1.

Cuadro 1. Algunas soluciones testigo utilizadas para la selección y capacitación de analistas

Gustos básicos	Compuestos utilizados normalmente (en agua)	Pruebas de selección DFO (1986-96)	Meilgaard et al. (ligero a muy fuerte) (1991)	Jellinek (1985)	ASTM (1981)	Vaisey Genser y Moskowitz (1977)
amargo	cafeína	0,06%	0,05 a 0,2%	0,02 y 0,03%	0,035, 0,07 y 0,14%	0,150%
ácido	ácido cítrico	0,06%	0,05 a 0,20%	0,02, 0,03 y 0,04%	0,035, 0,07 y 0,14%	0,01%
salado	cloruro de sodio	0,02%	0,2 a 0,7%	0,08 y 0,15%	0,1, 0,2% y 0,4%	0,1%
dulce	sacarosa	2,0%		0,40 y 0,60%	1,0, 2,0 y 4,0%	1,0%
umami*	glutamato monosódico	0,08%				

Fuente: (Codex Alimentarius CAC/GL 31-1999)

* Algunos analistas lo han identificado como quinto gusto básico, pero se trata de una afirmación controvertida. Se puede utilizar como parte del procedimiento de selección, pero deberá utilizarse en los cursos de capacitación para ilustrar la contribución de los ribonucleótidos a la formación de los sabores de los productos de confitería. (Salamanca, 2001).

3.4.3 Interacción de los sentidos

La evaluación sensorial es el resultado de la sensación completa, de la interacción de todos los sentidos involucrados. Aunque existen varios instrumentos que nos pueden dar cifras exactas sobre algunos aspectos de los alimentos como el pH, la acidez, dulzura, etc, ningún instrumento es capaz de dar la opinión sensorial como lo puede una persona.

Por lo tanto el análisis sensorial representa un nuevo e importante instrumento de evaluación de la calidad de los productos. En una evaluación sensorial es importante conjuntar varios sentidos para que ésta sea mas completa y se pueda realizar un mejor análisis de los productos, y así poder dar una critica mas amplia de lo que se esta evaluando.

Es por eso que se debe seguir un procedimiento a la hora de escoger los jueces entrenados, para conocer los hábitos, estado patológico, etc, de la persona, y así cerciorarnos de que sus sentidos están en buen estado, ya que eso el instrumento principal de los jueces (s.n., Propuesta de guía metodológica de evaluación sensorial de jamon curado de cerdo blanco).

3.5 Jueces entrenados

Un panel de jueces entrenados es una herramienta fundamental que permite evaluar cada una de las partidas de un producto, proporcionando información valiosa para:

- Control de calidad de materias primas
- Control de calidad de producto acabado
- Reformulación de productos
- Optimización de procesos
- Seguimiento de la degradación organoléptica de productos
- Comparación de productos
- Reclamaciones de clientes

El panel de jueces entrenados es la única herramienta capaz de:

3.5.1 Identificar

Cuáles son las propiedades sensoriales que distinguen al producto y constituyen la clave de su calidad sensorial. (Hurtado Ortiz, 2008).

3.5.2 Garantizar

La presencia de dichas propiedades en el producto de una forma sostenida a lo largo del tiempo.

3.5.3 Establecer un proceso de mejoras

En los procedimientos de elaboración y obtención de materias primas que permita optimizar e introducir novedades en el producto de cara a lograr un óptimo desarrollo comercial en los puntos de venta (Mata, 2007).

3.5.4 Estudiar la evolución sensorial

Del producto a lo largo de su vida comercial. (Mata, 2007)

3.6 Paneles de expertos para productos específicos

Un “panel de expertos” debidamente entrenado en un producto es una herramienta indispensable para asegurar la calidad de cualquier producto en el mercado, pero aún lo es más cuando desarrolla habilidades específicas, pues éstos se presentan ante el consumidor como productos de una calidad especial, siendo pues sus cualidades organolépticas su principal seña de identidad y principal elemento de diferenciación en el mercado

Una vez completado el entrenamiento general, deben tomarse decisiones sobre la idoneidad de los candidatos para participar en trabajos y objetivos sensoriales concretos, momento adecuado para emprender actividades de entrenamiento más específicas (NC ISO 13300-2:2006).

3.7 Selección, entrenamiento y supervisión de jueces sensoriales

La evaluación sensorial permite medir los atributos sensoriales intrínsecos de una muestra mediante la percepción sensorial analítica de los evaluadores humanos. A fin de que puedan llevar a cabo el análisis sensorial, se seleccionará a los evaluadores sobre la base de su capacidad para desempeñar las tareas sensoriales exigidas, y deberán recibir capacitación en la aplicación de los métodos de examen que se requieren; además habrá que vigilar su actuación a fin de cerciorarse de que siguen siendo capaces de realizar dichas tareas sensoriales.

3.7.1 Selección de los candidatos a evaluadores

La capacitación sensorial abarca:

3.7.1.1 La selección de los evaluadores en función de su agudeza sensorial básica y su aptitud para describir sus percepciones en forma analítica, es decir, sin dejarse influir por prejuicios personales. Un candidato a analista podrá ser eliminado si tiene alergias a los mariscos o algunos aditivos alimentarios.

3.7.1.2 Todo candidato para su capacitación como evaluador deberá demostrar que:

3.7.1.3 No sufre anosmia (incapacidad para percibir los olores), es decir, que podrá percibir y describir en forma coherente los olores que delatan descomposición y otros defectos.

3.7.1.3.1 No sufre ageusia (capacidad de percibir los sabores básicos), es decir, que podrá percibir y describir de forma coherente los gustos que acompañan la descomposición y otros defectos.

3.7.1.3.2 Tiene una visión normal de los colores y es capaz de detectar en forma coherente las anomalías en el aspecto de los productos de confitería;

3.7.1.3.3 Está en condiciones de confiar en sus percepciones sensoriales y notificarlas en forma apropiada.

3.7.1.3.4 Es capaz de aprender denominaciones para percepciones (olores, sabores, aspectos, (texturas) nuevas o poco familiares y notificarlas posteriormente; y

3.7.1.3.5 Es capaz de definir los estímulos sensoriales y vincularlos a una causa subyacente en el producto (International Standard, 2003).

3.7.2 Capacitación de los evaluadores

El desarrollo de la capacidad analítica del evaluador, a fin de familiarizar a éste con los procedimientos de examen, aumentar su capacidad para reconocer e identificar los atributos sensoriales en sistemas alimentarios complejos, y mejorar la sensibilidad y memoria para que ella/él pueda proporcionar evaluaciones sensoriales precisas, coherentes y normalizadas que sea posible reproducir.

Los cinco primeros aspectos pueden evaluarse mediante pruebas, mientras que la última capacidad mencionada se desarrolla durante la capacitación específica sobre el producto.

En la realización de las pruebas, resulta útil repetir las destinadas a evaluar la percepción de los sabores y olores básicos. La repetición permite asegurar que lo que se evalúa es la capacidad básica del candidato y no su respuesta a una situación de examen poco familiar. En cada método de ensayo se utilizan nuevos números de código y secuencias de presentación.

Propuesta del programa para un curso de capacitación de inspectores en la evaluación sensorial de productos de confitería. Se indica a continuación un modelo de programa de capacitación. La parte del curso referente a los principios científicos básicos de la percepción sensorial puede tener una duración variable, desde 10 horas (1,5 días) hasta un curso completo de nivel universitario. Es conveniente que cada sección del programa vaya acompañada de ejercicios prácticos destinados a ilustrar el concepto examinado (por ejemplo, preparar soluciones de los gustos básicos y darlas a probar a los estudiantes durante la lección sobre el gusto). (Salamanca, 2001)

3.7.3 Seguimiento de los evaluadores

La validación de la eficacia de la capacitación sensorial y de la coherencia de las evaluaciones sensoriales se realiza mediante un seguimiento continuo de las decisiones sensoriales adoptadas por el evaluador. Para ello existen varios procedimientos posibles, que también pueden combinarse entre sí.

3.7.3.1 El primero consiste en utilizar muestras de control, es decir, muestras de calidad conocida que se distribuyen a los evaluadores para que las examinen en las instalaciones donde realizan su tarea diaria de ensayo. Los resultados se remiten al coordinador central de las muestras para su análisis. Este método presenta la ventaja de permitir una evaluación en las condiciones concretas del laboratorio.

Las muestras utilizadas con este fin se preparan aplicando los procedimientos específicos a la evaluación. También se puede utilizar un producto comercial de calidad conocida que esté disponible en cantidad suficiente.

3.7.3.2 Otro sistema que se usa para validar la actuación de un evaluador es la aplicación efectiva de procedimientos de calibración y ensayo de acreditación. Tales procedimientos se aplican en un laboratorio situado en un lugar céntrico, y suficientemente grande como para dar cabida a todos los inspectores que participan en la prueba.

Este procedimiento deberá repetirse a intervalos regulares, para garantizar que no se haya modificado la capacidad del evaluador para evaluar productos; el evaluador deberá alcanzar un nivel de rendimiento definido previamente, tanto en las muestras destinadas a ser “aprobadas/aceptadas”, como en las que deben ser “reprobadas/rechazadas”.

3.7.3.3 Un método complementario para la evaluación del rendimiento de un evaluador consiste en acumular, a lo largo del tiempo, los resultados de su tarea continua de evaluación, así como toda otra información disponible sobre las muestras, por ejemplo, resultados de nuevas evaluaciones, quejas de los consumidores, análisis químicos, etc (International Standard, 2003).

3.8 Elementos estructurales de la evaluación sensorial

Se requiere de un área especial, donde se eviten distracciones y se puedan controlar las condiciones deseadas. Un producto se puede evaluar en una mesa, en la esquina de un cuarto, pero las interrupciones y distracciones no favorecen un buen análisis.

Un laboratorio de análisis sensorial debe contar con 2 áreas principales: Área de preparación y área de prueba, separadas la una de la otra. Los panelistas no deben entrar al área de preparación para evitar influencias en la evaluación. Generalmente, en el área de prueba, los panelistas se ubican en cabinas individuales que, de acuerdo con la facilidad, pueden ser divisiones sobre una mesa o módulos con bisagras. En estos casos, el líder está al tanto de la evaluación y va retirando o entregando las muestras. En la figura 6 se presenta un modelo de distribución del laboratorio de evaluación sensorial.

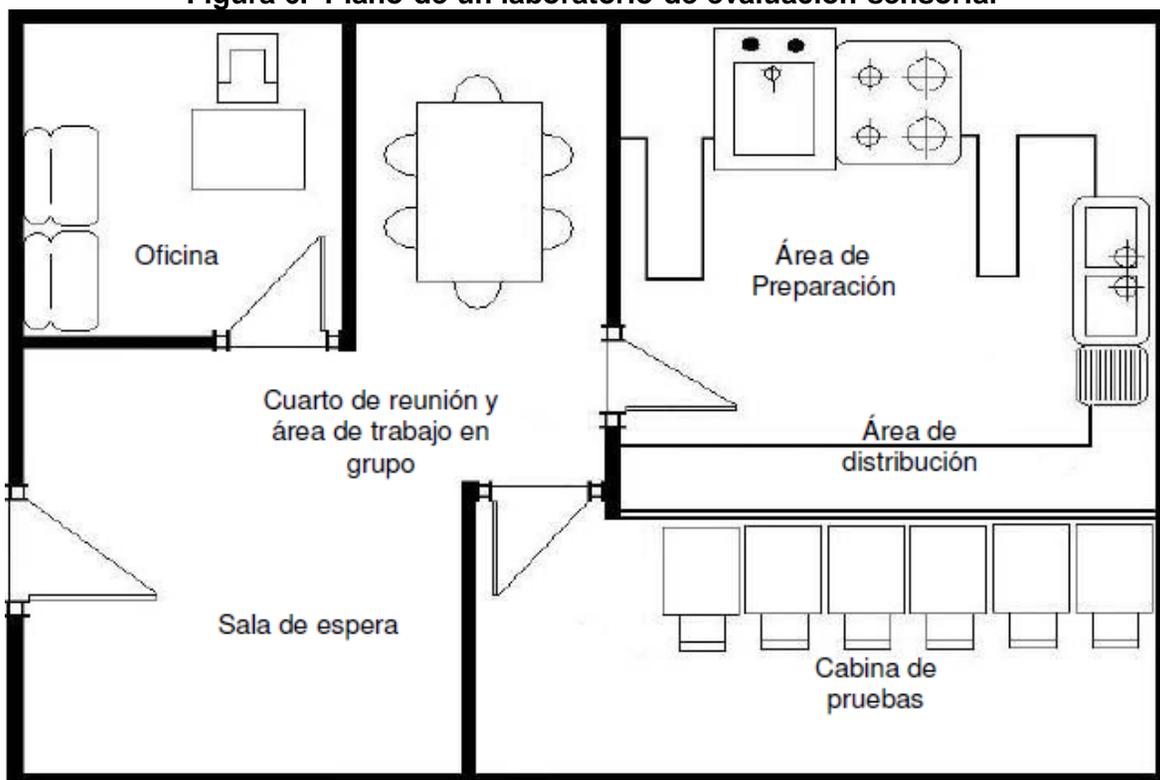
Lo más común es el uso de celdas o cabinas a lo largo de la pared, comunicadas por una ventanilla con el área de preparación, permitiendo el paso de las muestras del área de preparación a la de prueba.

La luz del área de prueba debe ser uniforme, con el fin de que no influya la apariencia del producto. En el caso de que el color y la apariencia del producto sean factores de importancia, se debe utilizar luz de día. En caso de que se desee eliminar las diferencias de color entre las muestras se recomienda luz de color, generalmente luz roja (para enmascarar) (Nayive, 2009).

3.8.1 Preparación de las muestras

Las muestras que se presentan al panelista deben ser típicas del producto, idénticas hasta donde sea posible, excepto en las características por la que se juzga, o sea, que tenga igual forma (redonda o picada o en puré o molida), en recipientes de igual forma, tamaño, color y tener presente que el material donde se sirve la muestra no transmita olores.

Figura 6. Plano de un laboratorio de evaluación sensorial



Fuente: (Hernández, 2005)

A veces se utilizan algunos acarreadores de muestras como galletas para las mermeladas y salchichas para la salsa de tomate; generalmente, estos vehículos son una fuente de error experimental. Las muestras deben servirse a la temperatura a la cual se consumen normalmente. Frutas y galletas a temperatura ambiente, carnes a 80°C (Temperatura interna), bebidas 4-10°C, sopas 80°C, helados, -1°C.

Una manifestación de la naturaleza del individuo se da cuando éste integra la información de su medio circundante para así apreciar su realidad. Por lo mismo, para que el individuo no desvíe su atención del punto que se quiere sea su objeto de observación, es necesario controlar todo tipo de variables que puedan, en un momento dado, influir, modelar, sesgar o afectar la sensibilidad del evaluador. Una de estas variables es el área física donde se realiza la prueba sensorial. El área de preparación de las muestras, debe estar independiente del área de evaluación. En ambas áreas debe haber silencio, para conseguir tranquilidad en el catador. En el momento de la evaluación, el ruido y las voces emanadas del área de preparación deben reducirse al mínimo, para evitar la distracción. La temperatura y humedad relativa deben resultar agradables y ser constantes, además es indispensable que exista comodidad en el área: asientos confortables, altura y espacio de la mesa apropiados. Las paredes y superficies para efectuar la prueba deben tener coloración neutra. También la limpieza en el área influye en la motivación y disposiciones del juez (Nayive, 2009) (Penna, 2006).

3.8.2 Horarios para las pruebas

Se recomienda últimas horas de la mañana (entre las 11 a 12 am) y el comienzo o mitad de la tarde (4 a 5 pm) para la realización de las pruebas, de preferencia fuera del área de comida (Hernández, 2005).

3.8.3 Material para la degustación

El material necesario para el ejercicio de la degustación no debe ser necesariamente complicado ni caro. La calificación organoléptica especializada exige condiciones ambientales definidas y constantes que incluso están normalizadas, pero la degustación por afición sólo necesita de un lugar exento de ruidos y olores, de temperatura entre 18 y 22°C, con un nivel suficiente de iluminación (preferentemente natural), no excesivamente seco y bien aireadas. Para degustaciones normales, en las que el catador opera generalmente de pie, basta con una mesa fácil de limpiar, recubierta de un tapete blanco, un recipiente-escupidera profundo, unas copas apropiadas, y todo ello colocado en lugar bien iluminado con luz del día o lámpara de halógeno (que reproduce aproximadamente la blancura del espectro solar), no siendo aconsejable la iluminación de lámparas de filamento y fluorescentes por su efecto de enmascaramiento de los colores (Costel, 2002).

3.8.4 Director de Panel de jueces

Para que el análisis sensorial tenga éxito, es necesario que alguien asuma la responsabilidad de asegurar que las pruebas se realizan de forma correcta y apropiada. Este es el papel del analista sensorial experto. En analista sensorial experto requiere un entrenamiento formal, a menudo obtenido mediante cursos educativos complementarios, aunque si a alguien se le pide que asuma una nueva responsabilidad en el análisis sensorial dentro del contexto de la empresa, con frecuencia se esperará que acumule los conocimientos necesarios a partir de la experiencia práctica.

Puede asumir igualmente el papel del director del panel, aunque esto no siempre sucede, usualmente dependerá del tamaño del departamento sensorial y de la cantidad de trabajo a realizar. La responsabilidad del director del panel es asegurar que cada panel rinda al máximo de su capacidad, y que se cumplan totalmente las tareas asignadas al panel.

La función del director del panel consiste en dar la información imprescindible a los catadores sobre las muestras a analizar, dirigir la sesión y finalmente interpretar los resultados.

Los grandes directores de panel y analistas sensoriales poseen algunas características comunes. A la hora de la selección de candidatos, es importante que aquellas empresas que desean establecer y hacer el mejor uso de los procedimientos de análisis sensorial tengan en cuenta estos puntos. Los candidatos apropiados deben mostrar las siguientes cualidades:

3.8.4.1 Interés activo hacia las personas y capacidad para ganarse su respeto.

- 3.8.4.2 Capacidad para dirigir sin actitudes dictatoriales.
- 3.8.4.3 Interés activo en la gama de productos y conocimiento de las cuestiones técnicas clave.
- 3.8.4.4 Interés activo por el trabajo sensorial y conocimiento claro de su papel, importancia y limitaciones.
- 3.8.4.5 Capacidad para decidir y aconsejar sobre los procedimientos sensoriales correctos.
- 3.8.4.6 Capacidad para analizar e informar sobre el trabajo sensorial.
- 3.8.4.7 Capacidad para organizar el trabajo, tiempo y recursos.
- 3.8.4.8 Capacidad para integrar el trabajo sensorial dentro de los proyectos de otros departamentos.
- 3.8.4.9 Capacidad para presentar atención a todos los detalles esenciales para una dirección efectiva del análisis sensorial.

Es conveniente y muy recomendable que la selección de los jueces, las pruebas de sensibilidad, identificación y todo aquello que contribuya a que el panel se sienta como un equipo conjuntado y motivado para su misión sea dirigido por la misma persona: el director del panel.

Una vez realizadas las pruebas, los resultados se deben comentar con los miembros del panel al objeto de que todos y cada uno de ellos adquieran un mayor conocimiento de las técnicas empleadas y en general, de su trabajo. Esto suele proporcionar una satisfacción íntima al verificar la utilidad de sus esfuerzos por realizar las catas de la forma más objetiva posible. Hay que tener en cuenta que la motivación es muy importante en la emisión de juicios por los catadores. Un panel interesado en su trabajo y motivado es mucho más eficiente y objetivo. Corresponde al Director del Panel, alcanzar y mantener este estado en el equipo (Perdomo, 2009).

3.8.5 Número de jueces para las pruebas

El número de jueces requerido para realizar una determinada prueba de análisis sensorial depende de varios factores, entre los que se encuentran el objetivo de la prueba, el procedimiento a seguir y el entrenamiento que ello implica, la variabilidad del producto y la repetibilidad y coherencia de los resultados de los jueces. Si el panel es demasiado pequeño, los resultados pueden ser excesivamente dependientes de los juicios particulares. Sin embargo, paneles sensibles, de menor tamaño y muy bien entrenados, ofrecen una mayor capacidad de percepción y resultados más uniformes que los de mayor tamaño, con un menor entrenamiento y por consiguiente menos sensibles para la prueba.

Sin embargo, también es posible reclutar muchos jueces y entrenarlos de forma que se obtengan diferencias mínimas estadísticamente significativas. El analista sensorial

experto, debe tener presente que es poco probable que tales diferencias tengan importancia práctica (International Standard, 2003) (NC ISO 13300-2:2006).

3.9 Importancia y usos de la evaluación sensorial

La importancia de la evaluación sensorial en la industria se relaciona con la vida útil de los productos en el mercado. Los productores necesitan este tipo de datos como retroalimentación y a partir de ello ofrecer productos que mantengan las preferencias de los consumidores. La Evaluación Sensorial se aplica en la definición de estándares de calidad y diseño de productos; en el aseguramiento de calidad, el desarrollo de productos, la correlación con mediciones instrumentales, la percepción humana- afectiva (consumidor), percepción humana-analítica (jueces) y la percepción humana (fisiológica/conducta) 50. Las percepciones necesitan asociarse con significados y requieren información relativa a los atributos de los productos.

El campo de las posibles aplicaciones del análisis sensorial es muy amplio y puede ser utilizado de forma potencial en los distintos departamentos de producción, ventas, control de calidad y desarrollo de un producto de una empresa alimentaria. Una vez que se asegura la calidad nutricional y sanitaria, la calidad sensorial y la aceptabilidad por el consumidor pueden ser evaluadas controlando sensorialmente la calidad de la materia prima, las condiciones de la producción y el almacenamiento o la estrategia de mercado. (Hurtado Ortiz, 2008)

4. OBJETIVOS

4.1 General

4.1.1 Elaborar una guía para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales internos de productos de confitería, basado en la Norma ISO 8586-1 Análisis Sensorial.

4.2 Específicos

4.2.1 Realizar un diagnóstico de los conocimientos actuales del grupo de jueces sensoriales que participan en la evaluación sensorial de productos de Confitería en una empresa de Alimentos.

4.2.2 Determinar el nivel de capacidad de identificación de sabores básicos de los jueces sensoriales internos para la evaluación sensorial de productos de confitería.

4.2.3 Determinar el nivel de capacidad de identificación de Notas de sabores Fantasía de los jueces sensoriales internos para la evaluación sensorial de productos de confitería.

4.2.4 Documentar los pasos para la selección, entrenamiento y monitoreo de los jueces sensoriales internos para una correcta evaluación sensorial de productos de confitería elaborados en una empresa de Alimentos como parte del control de calidad.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un diagnóstico inicial de los conocimientos teóricos y habilidades sensoriales de un grupo establecido de panelistas sensoriales en una empresa de confitería en Escuintla, Guatemala.

Asimismo se realizó una revisión de los documentos de apoyo que se utilizan para la selección, entrenamiento y monitoreo que actualmente se utilizan para el manejo del grupo de panelistas sensoriales

Previo a la elaboración de la guía de selección, entrenamiento y monitoreo de los jueces sensoriales se realizó lo siguiente:

- Revisión de la existencia de documentos de soporte para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales.
- Elaboración de diagnóstico de conocimientos de jueces sensoriales
- Elaboración de diagnóstico de capacidades de los jueces sensoriales

Para la elaboración de la guía de selección, entrenamiento y monitoreo de los jueces sensoriales de productos de confitería, se realizó lo siguiente:

- Revisión bibliográfica
- Revisión de normas ISO de Análisis Sensorial.
- Elaboración de Documento.

Elaboración del diagnóstico:

5.1 Observación

Se llevaron a cabo observaciones de manejo del grupo de panelistas por la persona líder del panel para evaluar las siguientes habilidades establecidas en la norma ISO 13300-2 (NC ISO 13300-2:2006):

- Preparación y presentación de la evaluación del producto.
- Conducción de las evaluaciones del panel.
- Recopilación, análisis e interpretación de datos.
- Elaboración de informes.
- Cumplimiento de horarios establecidos
- Establecimiento de prioridades de evaluación.

5.2 Revisión de Documentación

En la visita realizada, se revisó la existencia y cumplimiento de procedimientos existentes para la selección, entrenamiento y monitoreo del grupo de jueces entrenados.

5.3 Evaluación de conocimientos

Se realizó un cuestionario para determinar el grado de conocimiento teórico de las bases del análisis sensorial de los jueces sensoriales actuales.

Se realizaron pruebas básicas para la determinación del grado de habilidad para la identificación del umbral de identificación de sabores básicos y de las notas fantasía comúnmente usadas en productos de confitería.

5.4 Análisis de resultados

Se ponderaron las pruebas en escala de 1 a 100 puntos y se consideraron como satisfactorios, un promedio de 90% de respuestas acertadas para la consideración como bueno el entrenamiento de los panelistas.

De acuerdo al análisis y resultados obtenidos se inició la elaboración de la guía documental.

5.5 Elaboración de la Guía

De acuerdo a las observaciones en el área y a las mediciones realizadas al personal, se determinó el grado de complejidad con que se debía realizar la guía documental tomando como referencia la Norma ISO 8586-1 Análisis Sensorial. Jueces entrenados así como una referencia de los puntos principales que no deben dejar de considerarse en el perfil del líder del panel sensorial, de acuerdo a la Norma ISO 8586-2 Análisis Sensorial. Jueces Expertos y la Norma ISO 13300-2:2006 usadas como referencia.

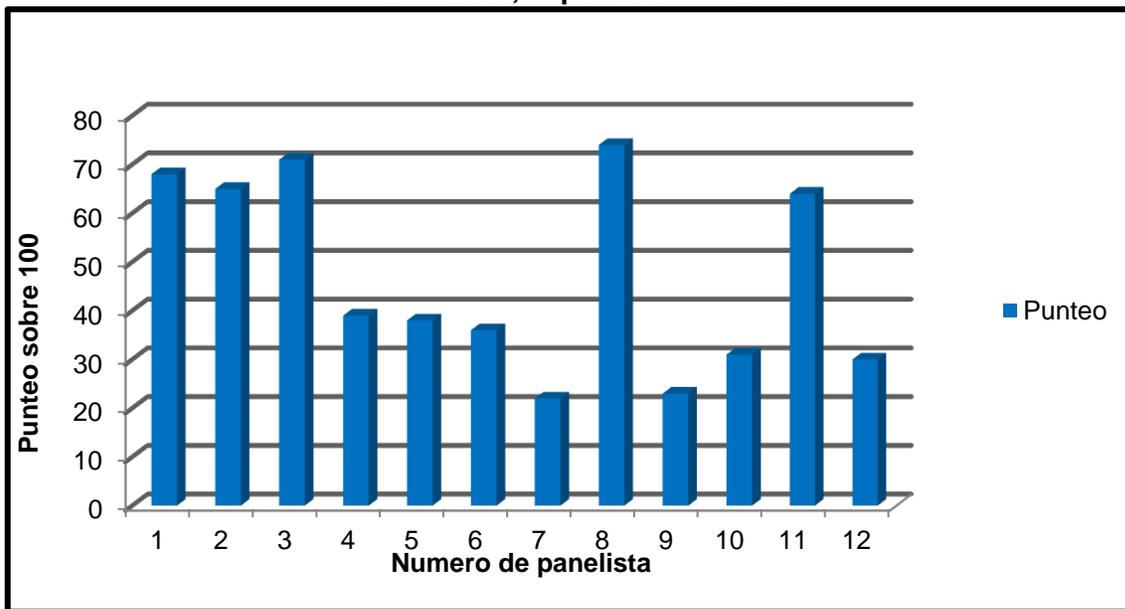
6. RESULTADOS

Durante el mes de septiembre y octubre de 2012, se realizó un diagnóstico de conocimientos actuales del grupo de jueces sensoriales de productos de confitería en una fábrica de alimentos. Asimismo, se realizaron una serie de pruebas para determinar el nivel de asertividad en cuanto a la identificación de sabores básicos que se manejan para la evaluación de productos de confitería, así como las notas de sabores mas utilizadas para el mismo fin.

6.1 Diagnóstico de conocimientos

Se realizó un cuestionario de diez preguntas (ver anexo 1) a 12 jueces sensoriales de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados según se muestra en la gráfica 1:

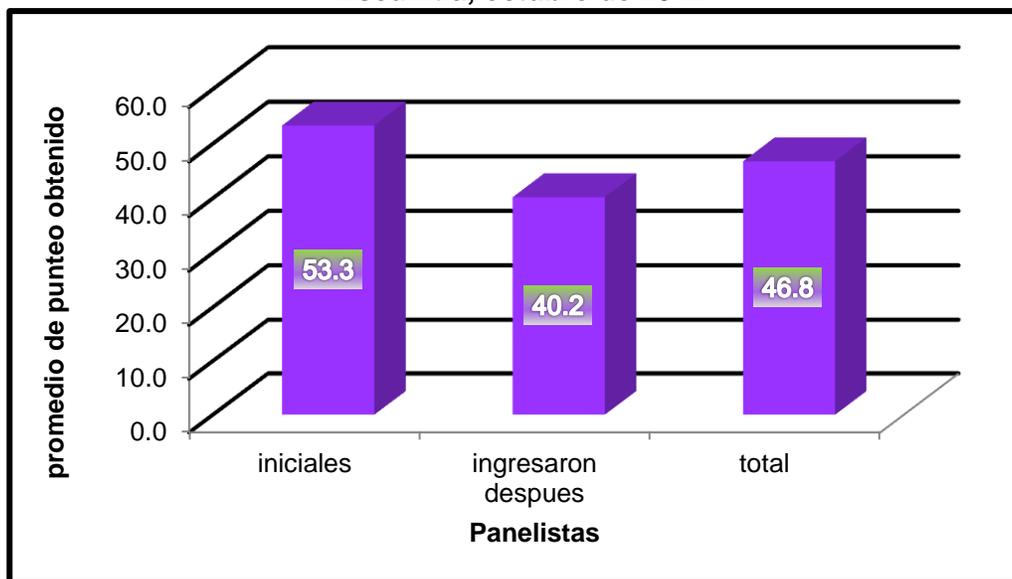
**Gráfica 1. Punteo sobre 100 de jueces sensoriales participantes.
Escuintla, septiembre de 2012**



Se obtuvieron cinco punteos entre 60 y 70 puntos; obteniendo el mayor puntaje el panelista 8, con 74 puntos de 100. El resto de resultados (n=7) oscilaron entre los 20 a 40 puntos.

Realizando un promedio de los punteos de los panelistas, el promedio total en cuanto a conocimientos básicos fue de 47 puntos. Obteniendo un mayor promedio los jueces sensoriales que iniciaron el grupo de panelistas en el año 2010. En la gráfica 2 se realiza una comparación entre grupos y el promedio total de puntaje obtenido.

Gráfica 2. Promedio de punteo obtenido sobre conocimientos básicos de análisis sensorial por los jueces sensoriales de productos de confitería. Escuintla, octubre de 2012



6.2 Identificación de Sabores básicos

Para la identificación de sabores básicos, se les presentaron dos tipos de productos de confitería (caramelo sabor a café y caramelo sabor a fruta cítrica) para evaluar la identificación de los sabores: dulce, ácido y amargo. El total de panelistas (n=12) identificaron el sabor dulce, mientras que el 92% (n=11) identificaron el sabor ácido en el caramelo. Un 25% (n=3) identificaron el sabor amargo en el caramelo de café. Se muestran en la gráfica 3 los porcentajes de identificación de sabores.

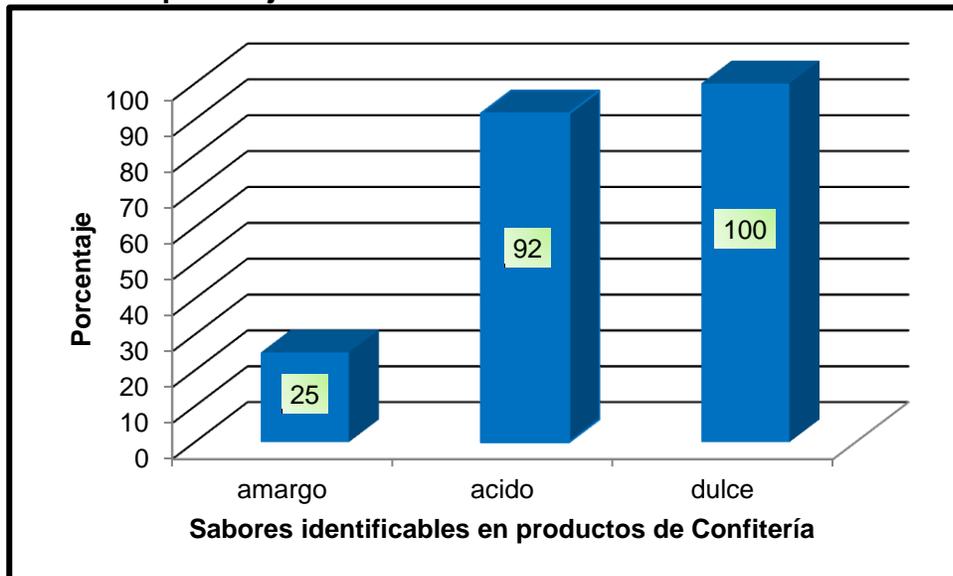
6.3 Identificación de Notas Fantasía

Para la identificación de notas fantasía se utilizaron caramelos con notas lácteas (caramelo sabor a leche), frutos secos (caramelo sabor a coco con leche), frutos rojos (sabores a fresa y frambuesa) y frutas tropicales (caramelos sabores a mango y maracuyá). Como nota fantasía básica el 100% de los jueces (n=12) identificó la nota de "confitado", así como la nota láctea.

El 67% (n=8) identificó la nota de frutos secos, mientras que la identificación de la nota de frutos rojos lo identificó un 50% (n=6), ya que en su lugar lo describieron como sabor al igual que las notas fantasía, donde el 17% (n=2) describió el producto con su sabor, mas no con la nota que lo identifica.

Realizando un promedio en las tres pruebas realizadas a los jueces sensoriales, se obtuvo un 72% de respuestas acertadas, considerando como no satisfactorio el entrenamiento del grupo.

Gráfica 3. Porcentaje de identificación de sabores básicos en productos de confitería por los jueces sensoriales. Escuintla octubre de 2012



En el anexo 2 se demuestra a través de fotografías la participación de los jueces sensoriales entrenados.

Con base a los resultados obtenidos en el diagnóstico se elaboró la guía para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales internos de productos de confitería, basado en la norma ISO 8586-1 Análisis sensorial (ver anexo 3), la cual se presenta a continuación:

Guía para la Selección, Entrenamiento y Monitoreo de Jueces Sensoriales de Productos de Confitería



Elaborado por: Licda. Laura Teresa Rodríguez Aguilar

Índice

	Página
I. OBJETIVO.....	1
II. GLOSARIO.....	2
III. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN, ENTRENAMIENTO Y MONITOREO DE JUECES SENSORIALES.....	3
1. Preparación de la prueba.....	3
2. Selección de jueces.....	6
3. Entrenamiento.....	13
4. Monitoreo.....	17
5. Síntesis.....	17

I. OBJETIVO

La presente propuesta metodológica tiene por objeto proporcionar al responsable del panel, las pautas necesarias para constituir un panel de catadores entrenados en la evaluación sensorial de productos de confitería.

El proceso de formación del panel de catadores se presenta en cuatro etapas claramente diferenciadas por su finalidad y por la metodología que se emplea en cada una de ellas: reclutamiento de los candidatos, selección (preliminar y específica), entrenamiento (genérico y específico) y medida de la fiabilidad del grupo. A continuación se describe con detalle cada etapa y los principales aspectos a considerar en ellas.

II. GLOSARIO

Análisis sensorial: ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos de un producto mediante los sentidos.

Atributo: característica perceptible en un alimento.

Evaluador: sensorial, toda persona que toma parte de un ensayo sensorial.

Evaluador seleccionado: evaluador elegido por su capacidad para desempeñarse en un ensayo sensorial.

Panel sensorial: grupo de evaluadores que participan en un ensayo sensorial.

Entrenamiento del panel: serie de sesiones para orientar a los evaluadores en las tareas a realizar por el panel sensorial en la evaluación del/de los producto(s) particular(es), que pueden incluir características destacadas del producto, escalas ordinales estándares, técnicas de evaluación y terminología.

Degustación: evaluación sensorial de un producto alimenticio en la boca.

Calidad: conjunto de rasgos y características de un producto, proceso o servicio, que confiere su aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas.

Factor de calidad: propiedad o característica elegida, para evaluar la calidad total de un producto.

Sensación: reacción psicofisiológica, resultante de la estimulación sensorial

Umbral de detección: valor mínimo de un estímulo sensorial, necesario para dar lugar a una sensación

Umbral de reconocimiento: intensidad mínima de un estímulo para la cual el evaluador asignará al mismo descriptor cada vez que le sea presentado

Umbral de saturación: valor mínimo de un estímulo sensorial intenso por encima del cual no se percibe ninguna diferencia en la intensidad

Aroma: atributo sensorial perceptible por vía retronasal durante la degustación.

Nota: rasgo distintivo e identificable de un olor o de un sabor.

Perfil sensorial: descripción de las propiedades sensoriales de una muestra, que consiste en la presentación de los atributos sensoriales en el orden en que son percibidos y con la asignación de un valor de intensidad para cada uno.¹

¹ Definiciones tomadas de norma ISO 5492:2008 Análisis Sensorial. Vocabulario

III. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN, ENTRENAMIENTO Y MONITOREO DE JUECES SENSORIALES

“Los paneles de evaluación sensorial agrupados por jueces entrenados se utilizan en control de calidad en el desarrollo de nuevos productos o para medir cambios en la composición del producto” para ello se debe realizar lo siguiente:

1. Preparación para la prueba

Se requiere de un área especial, donde se eviten distracciones y se puedan controlar las condiciones deseadas. Un producto se puede evaluar en una mesa, en la esquina de un cuarto, pero las interrupciones y distracciones no favorecen un buen análisis.

Para ello se debe contar con un laboratorio de análisis sensorial que debe contar con 2 áreas, a saber: área de preparación y área de prueba, separadas la una de la otra. Generalmente, en el área de prueba, los panelistas se ubican en cabinas individuales que, de acuerdo con la facilidad, pueden ser divisiones sobre una mesa o módulos con bisagras. En estos casos, el líder está al tanto de la evaluación y va retirando o entregando las muestras.

Lo más común es el uso de celdas o cabinas a lo largo de la pared, comunicadas por una ventanilla con el área de preparación, permitiendo el paso de las muestras del área de preparación a la de prueba. Entre prueba y prueba, el panelista debe hacerse un enjuague bucal; por lo tanto, se aconseja al panelista utilizar agua a temperatura ambiente. En algunos casos, se utiliza entre prueba y prueba, en lugar de agua, manzana o galletas de soda dependiendo del tipo de producto a evaluar.

La luz del área de prueba debe ser uniforme, con el fin de que no influya la apariencia del producto. En el caso de que el color y la apariencia del producto sean factores de importancia, se debe utilizar luz de día. En caso de que se desee eliminar las diferencias de color entre las muestras se recomienda luz de color, generalmente luz roja.

- **Horarios para las pruebas.** Se recomienda últimas horas de la mañana y el comienzo o mitad de la tarde para la realización de las pruebas.
- **Muestra.** Las muestras que se presentan al panelista deben ser típicas del producto, idénticas hasta donde sea posible, excepto en la características por la que se juzga, o sea, que tenga igual forma, en recipientes de igual forma, tamaño, color y tener presente que el material donde se sirve la muestra no transmita olores. En la figura 1 se ejemplifica una forma de presentación de muestras.

Figura 1. Presentación estandarizada de muestras a panelistas de evaluación sensorial

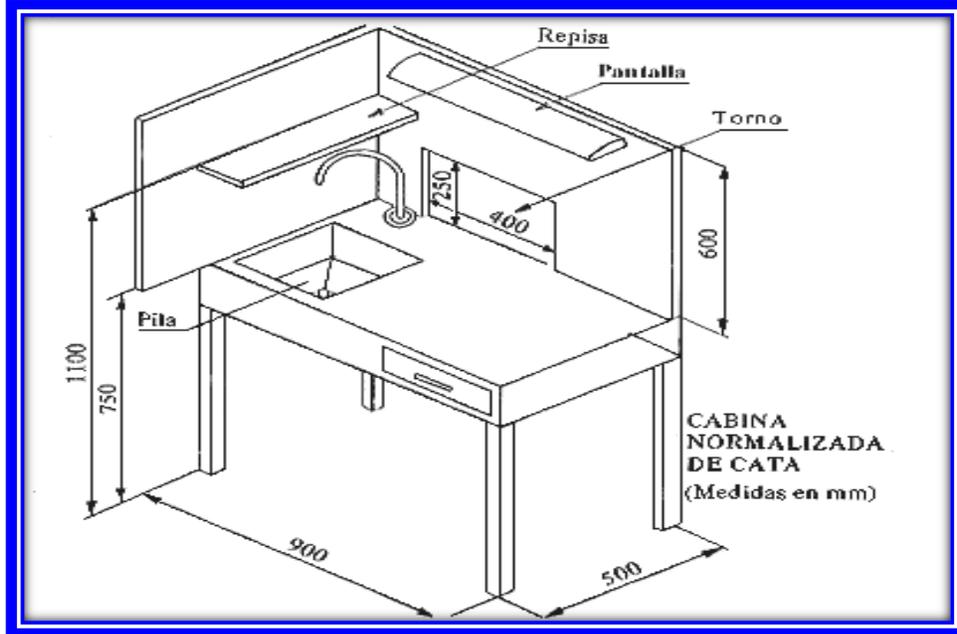


La cantidad de muestra debe ser constante a través del test o prueba. Es aconsejable usar una unidad de producto de confitería para la cata.

Las muestras deben llevar un código que no permita al panelista información alguna de la identificación de la muestra, ni introducir sesgos a la evaluación. Se recomienda entonces, tomar los códigos de la Tabla de números aleatorios, así se evitan los efectos psicológicos en el orden de presentación y que el panelista crea que, de 3 muestras entregadas como iguales, la del centro es la distinta.

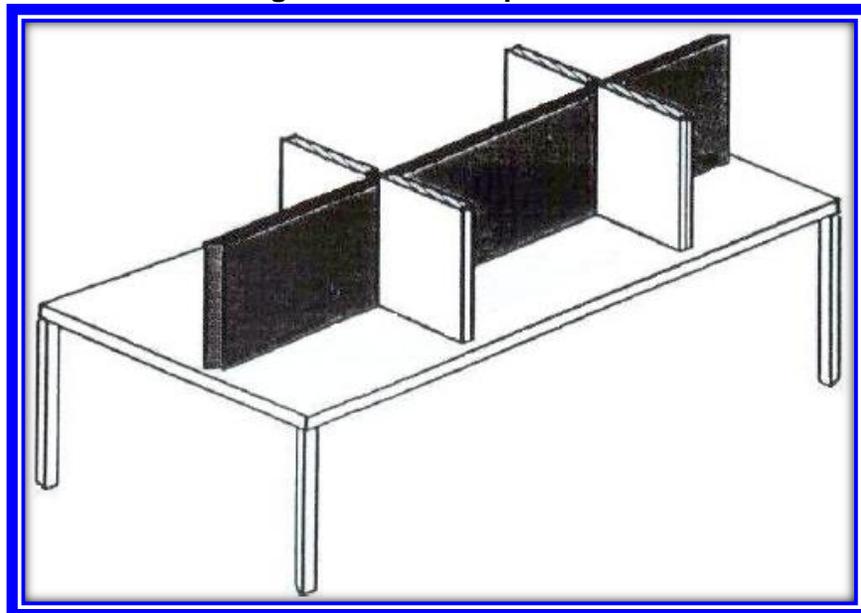
Para que el individuo no desvíe su atención del punto que se quiere sea su objeto de observación, es necesario controlar todo tipo de variables que puedan, en un momento dado, influir, modelar, sesgar o afectar la sensibilidad del evaluador. Una de estas variables es el área física donde se realiza la prueba sensorial. El área de preparación de las muestras, debe estar independiente del área de evaluación. En ambas áreas debe haber silencio, para conseguir tranquilidad en el catador. En el momento de la evaluación, el ruido y las voces emanadas del área de preparación deben reducirse al mínimo, para evitar la distracción. Es indispensable que exista comodidad en el área: asientos confortables, altura y espacio de la mesa apropiados. La iluminación debe ser semejante a la luz del día, (Figura 2).

Figura 2. Instalaciones ideales para el análisis organoléptico



No obstante existen alternativas de cabinas para la evaluación sensorial, tomando en cuenta las condiciones de luz y espacio, pueden utilizarse cabinas portátiles como se muestra en la figura 3 mientras se acondicionan las cabinas ideales.

Figura 3. Cabinas portátiles



2. Selección de jueces

Reclutamiento: Como norma general se recomienda reclutar, como mínimo, el doble de posibles panelistas de los que se desea que contenga el panel entrenado para poder tener margen de selección de los mismos y cubrir las posibles bajas que puedan producirse durante todo el proceso. Lo primero que debe decidirse es si se recluta personal interno de la propia empresa/institución, personal externo o una combinación de ambos. Todas las opciones presentan ventajas e inconvenientes por lo que deberá valorarse en cada caso que opción es la más conveniente.

Cuando los candidatos son reclutados entre la empresa, (personal de planta, administrativos o laboratorio), es aconsejable evitar las personas que se encuentran directamente involucrados con el producto, particular a nivel de producción o comercial porque puede haber sesgo en las evaluaciones. Es importante tener el apoyo de los líderes del sistema de gestión y la Gerencia General para dar a conocer que el análisis sensorial es importante para la empresa, lo cual debe darse a conocer en la etapa de selección del personal.

Los panelistas deben cumplir con algunos requerimientos, que son importantes para obtener excelentes resultados de acuerdo a los objetivos trazados, estos requisitos son:

- Asistir puntualmente a cada una de las sesiones de catación.
- Debe tener una buena concentración y disposición, durante el desarrollo del panel
- Preferiblemente deben ser de ambos géneros (femenino y masculino)
- Los panelistas deben evitar el uso de alcohol y de alimentos con especias y el café.
- Los panelistas en lo preferible deben ser no fumadores, y si lo son se recomienda que no hayan fumado por lo menos una hora antes del desarrollo de la prueba.
- No deben estar fatigados y/o cansados.
- No deben estar involucrados en el desarrollo del producto en estudio
- No se recomienda realizar las pruebas después de haber consumido alguna comida abundante o por el contrario sin haber probado bocado desde varias horas.

Número de personas seleccionadas: se ha demostrado que al momento de la selección, aproximadamente la mitad de los personas son eliminadas por razones tales como la sensibilidad gustativa, u otras condiciones que afectan en la evaluación sensorial.

El grupo seleccionado no debe ser menor a 10 asesores. Es necesario seleccionar al menos de dos a tres veces el número de personas que se necesiten para integrar al panel final. Por ello, con el fin de obtener un grupo de 10 personas, es necesario para reclutar a 20 personas. Para fines especializados, será necesario reclutar un mayor

número.

Información de los candidatos: La información de antecedentes sobre los candidatos podrán ser obtenidos por una combinación de entender claramente los cuestionarios, junto con entrevistas por la persona que será líder del panel sensorial. Para la selección de los panelistas, se tiene en cuenta algunas características que son fundamentales como: la habilidad, la disponibilidad, el interés y el desempeño.

- **Habilidad:** esta cualidad en un panelista es importante para poder diferenciar y reconocer en una o varias muestras, intensidad de sabores, olores, texturas, entre otros.
- **Disponibilidad:** es necesario que las pruebas sean realizadas por todos los panelistas en el mismo momento y que le dediquen el tiempo necesario para cada prueba, que no tenga afanes por realizar otras actividades.
- **Interés:** es importante que cada panelista demuestre interés en las pruebas que realizan, con el fin de obtener resultados confiables, para esto es necesario que el líder del panel motive a los catadores, para que ellos tengan un compromiso con la labor que están desarrollando.
- **Desempeño:** esta característica es de vital importancia, ya que si en los resultados de las pruebas se encuentra que alguno de los panelistas, exagera al medir un atributo o por el contrario no lo detecta, es necesario sacarlo del grupo o para el último caso, para que vuelva a adquirir la capacidad que tenía, mediante la alternación de periodos de descanso y periodos de pruebas intensivas, presentándoles nuevas muestras que permitan medir el atributo en cuestión, si no se consigue el objetivo se toma la decisión de dar de baja al panelista del grupo
- **Actitud ante los alimentos a evaluar:** se deben evaluar los hábitos alimenticios y así confirmar el gusto por los alimentos que se proponen evaluar. Los candidatos que son amplios en sus hábitos alimenticios, suelen hacer un buen análisis descriptivo de alimentos.
- **Gozar de buena salud:** No deben tener ninguna discapacidad que pueda afectar a sus sentidos, alergias o enfermedades; no tomar medicamentos que podrían afectar sus capacidades sensoriales y por tanto, afectar a la fiabilidad de las evaluaciones. Es necesario conocer también si tienen prótesis dentales, ya que pueden tener una influencia en determinados tipos de evaluación la participación de textura o sabor.

Evaluación de los sentidos: La realización de pruebas sensoriales se realizan en esta etapa para familiarizar al panelista con la metodología y para evaluación de los sentidos, de tal manera que realiza una serie de pruebas para:

- Determinar el deterioro del producto a evaluar.
- Determinar la agudeza sensorial.

- Evaluar el potencial de un candidato para describir y comunicar las percepciones sensoriales.

La secuencia de percepción que tiene una persona hacia un alimento, es en primer lugar hacia el color, posteriormente el olor, siguiendo la textura percibida por el tacto, luego el sabor y por último el sonido al ser masticado e ingerido.

El panelista emitirá un juicio espontáneo de lo que siente hacia una materia prima, producto en proceso o producto terminado, luego expresará la cualidad percibida y por último la intensidad (figura 4).

Figura 4. El hombre como instrumento de medida



Entonces si la sensación percibida es buena de agrado o si por el contrario la sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando una sensación de desagrado. Las diferentes percepciones de un producto alimenticio se presentan en la figura 5.

Incluir los productos o muestras y descriptores que serán usadas por el panel en los procedimientos de selección. El programa selección y entrenamiento de la terminología pueden ser algo extenso y puede ser combinado como una única actividad. Un panel puede ser entrenado para más de un tipo de producto, pero es importante, para cada tipo, que el panel tenga una buena apreciación del rango de atributos que se puede encontrar. En la figura 6 se resumen los descriptores generales de los alimentos a discriminar en una evaluación sensorial.

Ejemplos:

Colores: Relacione un alimento que se asocie con los colores que se enlistan a continuación:

COLOR	PRODUCTO
Amarillo Anaranjado Verde Rojo Morado Rosado Café Crema Negro	

Olores: Relacione un alimento que se asocie con los olores que se enlistan a continuación:

OLOR	PRODUCTO
Frutas frescas Farináceos Rancio Anisado Pútrido (Podrido) Aromático Lácteo	

Sabores básicos: Relacione por lo menos 2 alimentos que se asocien con los sabores que se enlistan a continuación:

DULCE	SALADO	ACIDO	AMARGO	UMAMI

Atributos de sensaciones: Relacione por lo menos 2 alimentos que se asocien con las sensaciones que se enlistan a continuación:

ASTRINGENTE	CALIENTE	FRIO	PICANTE

Atributos de textura: Relacione por lo menos 2 alimentos que se asocien con las texturas que se enlistan a continuación:

GOMOSIDAD	DUREZA	FRACTURABILIDAD	VISCOSIDAD	ASPEREZA

Selección específica: Toda selección debe estar precedida de una etapa teórico-práctica que facilite a los candidatos su familiarización con la evaluación sensorial, que les permita conocer sus sentidos y aprender a utilizarlos y, sobre todo, que se establezcan los primeros contactos con los alimentos que después se utilizarán en el proceso de entrenamiento, en este caso de productos de confitería. Este entrenamiento previo, además, permitirá que las personas carentes de experiencia en este tipo de pruebas se adapten a las mismas condiciones que aquellas que previamente ya habían participado en alguna prueba sensorial.

La selección debe dirigirse en varios ensayos:

Ensayos de aptitudes sensoriales, que a su vez pueden dividirse en dos grupos:

1. Ensayos generales, como la capacidad para comprender y responder a un cuestionario, la capacidad de expresión o la capacidad descriptiva del individuo.
2. Ensayos específicos, como la medida de la aptitud para discriminar entre estímulos, la capacidad para aprender y memorizar estos estímulos o la habilidad para diferenciar sus intensidades.

A continuación se describe un ejemplo de un programa de selección específica para catadores de productos de confitería.

Sesiones 1 y 2

Teoría: Introducción al análisis sensorial: conceptos básicos. Breve descripción sobre qué es y para qué sirve el análisis sensorial y nuestros sentidos. Umbrales: tipos y definición. Diferenciación entre catadores y consumidores. Relación entre el estímulo y la respuesta.

Práctica: Identificación de sabores básicos y determinación de la sensibilidad gustativa de los candidatos.

Sesiones 3 y 4

Teoría: Las pruebas sensoriales discriminantes: tipos y características.

Práctica: Realización de pruebas de identificación y de ordenación de intensidad de los sabores básicos para confitería así como de determinación de los diferentes umbrales.

En este caso, a partir de los resultados obtenidos se rechazarán directamente aquellos catadores que superen el error máximo admisible ($Z > 3.4$) o que cometan un error de ordenación en alguna de las copas de las 4 series superior a 3 posiciones. En el cuadro 1 se propone un ejemplo.

Cuadro 1. Aceptación y rechazo de evaluación de panelistas según error admisible ($Z > 34$)

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	$2 - 4 = -2$

* Se elimina directamente al candidato

Sesión 5

Teoría: Las pruebas sensoriales descriptivas: tipos y características.

Práctica: Identificación de olores y perfil descriptivo de distintos productos de confitería según notas de sabor.

Sesión 6

Teoría: La textura de los alimentos.

Práctica: Discutir y describir la textura de diversos alimentos y su asociación a productos de confitería

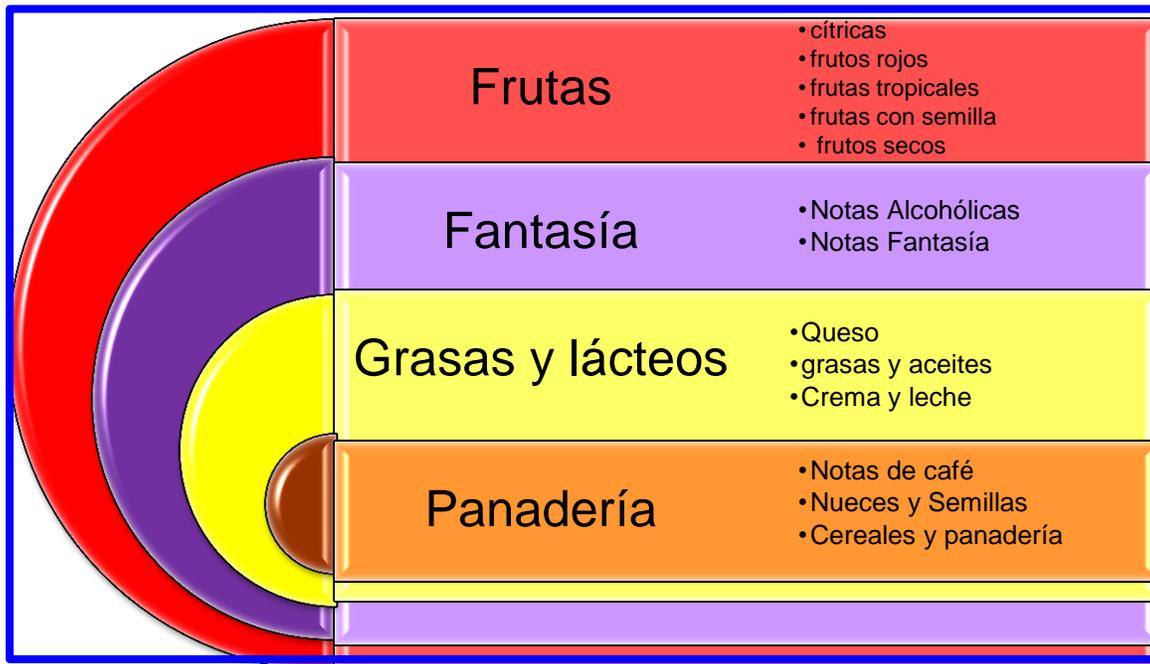
Sesiones 7 y 8

Selección específica sobre los atributos sensoriales elegidos. En función de los atributos clave y los productos sobre los que se valoren podrán realizarse pruebas pareadas, triangulares o de ordenación.

Sesiones 9 y 10

Se eligen cuidadosamente cuatro atributos de sabor, de tal forma que cada uno sea considerado como representante típico de los atributos con una intensidad tan marcada y clara como sea posible. El jefe del panel preparará una serie de muestras de cada uno de los atributos con concentraciones específicas según los grupos de descriptores que se enlistan en la figura 7:

Figura 7. Descriptores utilizados en productos de Confitería



Evaluación: Los candidatos serán seleccionados de acuerdo a los resultados obtenidos en cada prueba, incluyendo el resultado de medición de umbrales.

- 3 puntos - cuando se identifique correctamente cada atributo
- 2 puntos - cuando declare una descripción general del atributo
- 1 punto - por la identificación o descripción del atributo luego de una discusión de una respuesta
- 0 puntos - sin respuesta o respuesta incorrecta

Se considera como satisfactorio las respuestas que han sido correctamente relacionadas con el atributo, con un porcentaje mínimo del 65% de respuestas acertadas. No obstante queda a juicio del líder del panel sensorial tomar en cuenta las respuestas que hayan tenido alguna relación con la respuesta correcta.

3. Entrenamiento

El objetivo de esta etapa es familiarizar a los panelistas con los distintos atributos sensoriales de los alimentos desarrollando su memoria sensorial y sentando las bases que les permitirán evaluar correctamente las muestras, particularmente en productos de confitería, es decir centrarse en el producto sobre el cual se realizarán las valoraciones.

El entrenamiento específico debe realizarse en tres etapas: identificación de los atributos clave, metodología de evaluación de cada uno de ellos y cuantificación de los mismos.

El entrenamiento se dará por finalizado cuando los catadores conozcan perfectamente los atributos a valorar, sepan como valorarlos y tengan memorizada la escala de puntuación en cada caso (Mata, 2007).

Pruebas de evaluación de idoneidad: El principal objetivo en esta prueba es la de identificar la habilidad específica de cada panelista. Para ello las pruebas de trabajo son:

1. Detección de aromas:
 - Aptitud para reconocer e identificar sabores y aromas. Los catadores se someten a pruebas de emparejamiento de diluciones dulces (16g de sacarosa), diluciones ácidas (1g /ácido tartárico), amargas (0.5g de cafeína) y saladas (6 g/l de cloruro de sodio), cada solución se marca con números aleatorios y en posiciones dispares.
 - Percepción e identificación de aromas comerciales.
2. Descripciones texturales: Los jueces describen de manera espontánea la textura de alimentos de consumo habitual, por ejemplo: Naranja, leche condensada, melaza de caña, queso, papas fritas, papas picantes.

Los resultados evalúan estadísticamente.

Obtención de escalas normalizadas: En la elaboración de escalas para valorar la intensidad del sabor dulce, ácido y amargo se preparan soluciones de prueba que se presentan a los catadores bajo códigos específicos y de manera aleatoria. Las concentraciones para cada una de la prueba es como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Escala para la valoración de la intensidad sabor dulce ácido y amargo

	Parámetro	Valores	Diluciones
Dulce	Nada dulce	1	Agua sin dilución
	Algo dulce	2	50 g/l sacarosa
	Dulce	3	100 g/sacarosa
	Muy dulce	4	200 g/sacarosa
	Extremadamente dulce	5	350 g/sacarosa
Acido	Nada ácido	1	Agua sin dilución
	Algo ácido	2	0.031g A. tartarico/l
	Ácido	3	0.062 g Tartárico/l
	Muy ácido	4	0.125 g Tartárico/l
	Extremadamente ácido	5	0.25 g Tartárico/l
Amargo	Nada amargo	1	Agua sin dilución
	Algo amargo	2	0.012 g/l cafeína
	Amargo	3	0.025 g/l cafeína
	Muy amargo	4	0.050 g/l cafeína
	Extremadamente amargo	5	0.10 g/l cafeína

Los atributos relacionados con la medición de escalas para el grado de cristalización, adhesividad y viscosidad se muestran en la cuadro 3.

Cuadro 3. Escala para la valoración de la intensidad sabor dulce acido y amargo

Parámetro	Nº	Termino	Producto a presentar
Cristalización	1	Nula	Agua
	2	Extremadamente fina	Azúcar impalpable
	3	Cristalización fina	Azúcar Refinada
	4	Cristalización media	Edulcorante polvo
	5	Cristalización ligera	Azúcar moreno fino
	6	Cristalización grosera	Azúcar moreno de caña
Adhesividad	1	Nada adhesivo	Clara de huevo
	2	Extremadamente fina	Mantequilla
	3	Cristalización fina	Queso crema
	4	Cristalización media	Crema de chocolate
	5	Cristalización ligera	Crema de maní
	6	Cristalización grosera	Caramelo
Parámetro	Nº	Termino	Producto a presentar
Viscosidad	1	Nada viscoso	Agua
	2	Poco viscoso	Aceite de oliva virgen
	3	Medianamente viscoso	Glucosa de maíz
	4	Viscoso	Caramelo liquido
	5	Muy viscoso	Leche condensada

Test de diferencia/pruebas triangulares

Pruebas triangulares. El panelista recibe tres muestras codificadas de las cuales dos son iguales y una diferente. Se le pide al panelista que identifique la muestra distinta. Este método se utiliza en control de calidad, para ver si muestras de diferentes lotes de producción son iguales. Se utiliza también para determinar si la sustitución de un ingrediente u otro cambio en el proceso, es detectable en el producto final. Se emplea además, para seleccionar y entrenar panelistas.

Test dúo-trío. En este test se presentan tres muestras al panelista de las cuales una es la patrón (P) y las otras dos son codificadas. Una de las muestras codificadas es igual a la patrón. Se le pide al panelista que identifique la muestra diferente. La muestra patrón se da primero y después de probada se retira y se entregan las codificadas.

Test de ordenación. El panelista recibe tres o más muestras codificadas y se le pide ordenarlas de acuerdo con la intensidad de una característica específica, por ejemplo: ordenar del más dulce al menos dulce.

Test de preferencia

Test de comparación pareada. Al panelista se le presentan dos muestras codificadas, y se le pregunta cuál de ellas prefiere, por ejemplo, dos tipos de tortas o dos marcas de gaseosas.

Escala hedónica: El término "hedónico" se define como "haciéndolo con placer". En este test, el panelista expresa el grado de gusto o disgusto por medio de escalas.

Test de ordenación. Cuando se ordena por preferencias, al panelista se le presentan muestras codificadas para que él les ordene de acuerdo a su preferencia como la, 1ª, 2ª, 3ª, 4ª.

Escala descriptiva. Utiliza adjetivos calificativos para describir las características del producto: "Excelente, Bueno, Regular, Malo, Pésimo". Después el líder convierte en calificación numérica estos datos.

Escala numérica. Similar a la anterior, pero utiliza números, los cuales deben tener claramente definida su equivalencia. (cuadro 4).

Cuadro 4. Relación escala numérica clasificación de alimentos pruebas hedónicas

Escala	Valor	Escala	Valor
Muy Buena	5	Buena	4
Aceptable	3	Regular	2
Mala	1	Muy mala	0

En el entrenamiento de panelistas, se utilizan pruebas de sensibilidad específicas, entre las cuales se encuentran:

- Identificación de sabores. Se evalúa la capacidad del individuo para identificar los 4 sabores básicos, en concentraciones conocidas, para estandarizar la prueba. Se utilizan diluciones con baja concentración de glucosa, cloruro de sodio, así como los descriptores básicos de frutas y fantasía. Y se observa la capacidad del individuo para percibir estas mínimas cantidades.
- Identificación de olores. La muestra se entrega al panelista en recipientes o tubos de ensayo bien tapadas para que conserven su olor propio. En este caso, se utilizan compuestos químicos como esencias, que sirven de patrones para identificar los olores característicos.

Los panelista se van confirmando de acuerdo a las habilidades para diferenciar muestras, es importante que el panelista que ha sido seleccionado, tenga una sensibilidad tal que al evaluar varias veces una muestra, los resultados obtenidos sean siempre los mismos.

Fiabilidad del panel: Cualquier evaluación debe estar asociada a una medida de incertidumbre o error. El análisis sensorial no es una excepción, por lo que es fundamental conocer el error de nuestra herramienta de medida, es decir, su fiabilidad. Existen numerosos sistemas para verificar el funcionamiento de un panel de catadores, aunque uno de los más utilizados y que proporciona mayor información es el Análisis de la Varianza (ANOVA) (Costel, 2002).

4. Monitoreo

Es necesario verificar periódicamente la eficacia desempeño de los evaluadores seleccionados.

El objetivo de la verificación es evaluar el rendimiento de cada individuo para determinar si el evaluador seleccionado continúa realizando las evaluaciones organolépticas apropiadas para los resultados esperados.

El monitoreo también puede llevarse a cabo al mismo tiempo que se realizan las pruebas de rutina, de la mano con la discusión de resultados con el grupo de jueces entrenados y el líder del panel sensorial.

Si los resultados de las evaluaciones indicaran un reforzamiento del entrenamiento, debe ser programado de acuerdo a las pruebas o ensayos específicos. Éstas van a depender de la capacidad de los jueces y las pruebas realizadas, las cuales serán seleccionadas por el líder del panel sensorial.

Es importante recordar que en todo proceso de selección entrenamiento, pruebas de ensayo y monitoreo de jueces sensoriales no se le sature con la realización de técnicas de evaluación para evitar un sesgo en las evaluaciones por bloqueo de los sentidos.

5. Síntesis

A continuación se resumen las etapas que debe tomar en cuenta el líder del panel sensorial para el buen manejo del grupo de jueces sensoriales entrenados (cuadro 5).

Cuadro 5. Etapas en el establecimiento de un perfil sensorial y normas internacionales relevantes

Etapas	Acción	Normas de referencia relevantes
1. Establecer facilidad sensorial	Establecer un área de cabinas, área de preparación, etc.	ISO 8589 (diseño de sala de cata)
2. Seleccionar productos que ilustran el rango de atributos a ser encontrados	Uno o dos expertos técnicos obtienen muchos productos y seleccionan aproximadamente de 6 a 10 si es posible	Usar expertos entrenados por la ISO 8586-2 (catadores expertos)

Etapas	Acción	Normas de referencia relevantes
3. Seleccionar y entrenar catadores para el proyecto	El líder del panel reúne un grupo de candidatos y los entrena usando los productos provenientes de la etapa 2	ISO 8586-1 (selección de catadores) ISO 5496 (reconocimiento de olores)
4. Seleccionar los descriptores (atributos) adecuados para la aplicación (puede estar combinado con la etapa 3)	El líder del panel elegirá a partir de términos existentes, o los panelistas evaluarán los productos provenientes de la etapa 2 y propondrán un número de descriptores. La selección se hace por consenso o por análisis multivariado. Se seleccionan estándares de referencia convenientes con los cuales puedan demostrarse los descriptores	ISO 5492 (vocabulario) ISO 6564 (perfil de sabor) ISO 11035 (identificación de descriptores) ISO 11036 (perfil de textura)
5. Determinar el orden de percepción de los atributos en el perfil (si es necesario)	El líder del panel trabaja con los catadores durante las etapas 3 y 4	
6. Seleccionar la escala o escalas de intensidad a ser usadas con los descriptores	El líder del panel selecciona la escala (s) más apropiada.	ISO 4121 (evaluación usando escalas) ISO 11056 (estimación de magnitud)
7. Entrenar a los panelistas para usar los descriptores y seleccionados y escalas	El líder del panel trabaja con los panelistas para perfeccionar su sensibilidad, repetibilidad y la concordancia entre ellos (el último no se aplica en perfil de libre elección)	ISO 8586-1 (selección de catadores) e ISO 8586-2 (catadores expertos)
8. Conducción de la(s) prueba (s)	Los panelistas evalúan la muestras de la prueba	ISO 6658 (Guía general) ISO 6564 (Perfil de sabor)
9. Reporte de los resultados	Analizar los datos estadísticamente y presentar los resultados en la forma de tablas y diagramas; sacar conclusión (es)	Ver 7.5 ISO 6564 (perfil de sabor) ISO 11036 (perfil de textura)

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se elaboró una guía para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales internos para el análisis sensorial de productos de confitería, tomando en cuenta los resultados obtenidos en el diagnóstico de los conocimientos y su aplicación práctica por parte de los panelistas actuales de una empresa.

Al realizar el diagnóstico de conocimiento y habilidades de un grupo de jueces ya formado, se pudo identificar que existe déficit de conocimientos básicos teóricos que son fundamentales para la aplicación en el momento de la evaluación sensorial.

Las habilidades de identificación de sabores básicos es bastante sólida debido a que el sabor básico en la identificación de características organolépticas se basan en un dulce y ácido; sin embargo un sabor amargo puede identificarse como problema por efecto de mezclas de ingredientes, por lo que hay que reforzar en capacitación de umbrales e identificación capacidades propias de los panelistas.

En cuanto a la identificación de descriptores de sabor, los panelistas tienen bastante limitante en la identificación del perfil del sabor pues este tipo de entrenamiento se ha realizado una vez en dos años debido a la falta de un programa de entrenamiento formal y basarse solamente en la capacitación a través de las evaluaciones directas de los productos.

Al no tener un programa de entrenamiento, tampoco hay un programa de monitoreo de conocimientos y habilidades de los jueces sensoriales, provocando esto en algún momento un sesgo en la evaluación sensorial. Debido a ello se debe enfatizar en la guía, la importancia de incluir en la capacitación los conceptos fundamentales de análisis sensorial en todas las etapas, para mantener una técnica adecuada en la evaluación de productos.

De ser establecida la guía de manera correcta, se asegurará que la evaluación sensorial de los productos de confitería de acuerdo a la necesidad de análisis, proporcione resultados confiables y eficaces.

8. CONCLUSIONES

8.1 Se elaboró una guía para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales de productos de confitería, basada en la normas ISO 8586-1 de análisis sensorial.

8.2 Se realizó el diagnóstico de conocimientos básicos al grupo de jueces sensoriales que evalúan productos de confitería dando como resultado un 47% de promedio no satisfactorio para considerar eficaz la aplicación de conocimientos en la evaluación sensorial de los productos de confitería.

8.3 Se determinó el nivel de capacidad de identificación de sabores básicos de los jueces sensoriales actuales, verificando que los los sabores dulce y ácido son los que más se utilizan en los productos de confitería, no teniendo problema en su identificación por los jueces sensoriales que evalúan estos productos.

8.4 Se determinó el nivel de capacidad de identificación de notas de sabores fantasía que usualmente se utilizan en los productos de confitería, obteniendo un promedio de 66% de acierto en la identificación de las mismas, resultado que no confirma una evaluación eficaz del perfil específico de un producto, ya que puede estarse quedando solo en una identificación general de sabor sin identificar variaciones de intensidad o sabor específico del producto.

8.5 Se documentaron los requisitos de selección de jueces sensoriales, listado de temas y pruebas de entrenamiento y monitoreo para las evaluaciones que realizan los jueces sensoriales de productos de confitería; así como propuesta de período de realización de cada fase, para mejorar la evaluación organoléptica de los productos y con ello, mejorar el control de calidad de los mismos.

9. RECOMENDACIONES

9.1 Seleccionar al grupo de jueces sensoriales internos, de acuerdo a los parámetros establecidos de identificación de habilidades básicas en la utilización de los sentidos, utilizando la como referencia la guía elaborada.

9.2 Mantener un entrenamiento periódico sobre análisis sensorial, tanto teórico como práctico para evitar un sesgo en las evaluaciones de los productos.

9.3 Realizar el monitoreo de las capacidades de los jueces sensoriales, para mantener la eficacia de la evaluación sensorial y para identificar habilidades específicas de identificación de sabores, olores o texturas de los productos para que cuando sea necesario se tenga un grupo con habilidades selectivas.

9.4 Tomar en cuenta la aplicación de una guía general para la selección, entrenamiento y monitoreo de jueces sensoriales para lograr la integración de un grupo con habilidades idóneas para la evaluación sensorial de alimentos.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. *Blog de las golosinas*. (12 de agosto de 2012). Obtenido de <http://www.google.com.gt/imgres?q=marshmallow&hl=es-419&biw=1366&bih=673&tbm=isch&tbnid=OdXo4YITs8bh4M:&imgrefurl=http://chuchelandia.es/blog/2011/12/02/malvaviscos-nubes-marshmallow/&imgurl=http://chuchelandia.es/blog/wp-content/uploads/2011/12/malvavis>
2. Alimentarius, C. (1999). DIRECTRICES DEL CODEX PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PESCADO. CAC/GL.
3. Carpenter, R. L. (2000). *Análisis sensorial en el desarrollo y control de calidad de alimentos*. Zaragoza, España: Acribia.
4. Costel, E. (2002). *Análisis Sensorial*. s.l.: IRNA Girona.
5. Costell, E. y. (s.f.). *Universidad de Castilla-La Mancha*. Obtenido de http://www.uclm.es/profesorado/mdsalvador/58109/teoria/AS_III-Planificacion_y_Seleccion_Jueces.pdf
6. García, A. y. (2007). Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de Harina de arracacha. *Facultad Nacional de Agroquímica*, 60((2)), 4196-24214.
7. González, M. N. (2007). Análisis sensorial de aceituna de mesa: II. Aplicabilidad práctica. *Grasas y Aceites*, 58((3)), 231-236.
8. Grosso, G. (s.f.). *Criterios relativos al análisis sensorial de mieles*. Tolima, Colombia: Publicaciones Educativas Tolima.
9. Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. (Tesis Ingeniería), Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, Bogota, Colombia.
10. Hurtado Ortiz, M. d. (2008). *Control de productos de una empresa Embotelladora de Agua: Una Propuesta a partir de Técnicas de Evaluación Sensorial*. México: Tesis, Insitituto Politécnico Nacional. Estudios de Posgrado e Investigación.
11. International Standard, 8.-1. (2003). *Sensory Analysis-General Guidance for the selection, training and monitoring of assessors*. International Standar.
12. Mata, M. G. (2007). Correlación entre rasgos de personalidad y Habilidad Discriminatoria de un Panel Sensorial. *SOMENTA Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 5((4)), 252-258.
13. Murillo, L. (julio 2008). *Desarrollo y caracterización sensorial y físico-química de un dulce de leche sin grasa y sin azúcar elaborado a nivel de laboratorio*. Costa Rica: s.n.
14. Nayive, F. V. (2009). Entrenamiento Sensorial para la Evaluación de la Calidad de un Jamón Endiabado. *UDO Agrícola*, 9(3), 640-652.

15. NC ISO 13300-2:2006, I. (s.f.). Análisis Sensorial-Guía General Para el Personal de un laboratorio de Evaluación sensorial- parte 2: Reclutamiento y entrenamiento de líderes del Panel. cuba, Cuba.
16. Penna, E. W. (2006). *Evaluación Sensorial, Una Metodología para la Tecnología de Alimentos*. Chile: SISIB.
17. Perdomo, G. M. (2009). *Durabilidad de la Langosta entera cruda por dos métodos de Congelación*. Habana, Cuba: Universidad de La Habana. Instituto de Farmacia y Alimentos.
18. Ramirez, M. M., & Orozco, N. E. (2011). *Confitería De lo artesanal a la tecnología*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
19. s.n. (enero 2009). *Informe comparativo organoléptico de Conserva de Melocotón Mediante panel de Consumidores*. s.l.: s.n.
20. s.n. (s.f.). *Propuesta de Guía Metodológica de Evaluación Sensorial de Jamon Curado de Cerdo Blanco*. Obtenido de CENTA: <http://ca.centa.cat/upload/premsa/jornadapernilsensojamguiametodologicadef-3.pdf>
21. Salamanca, G. (2001). Estudio Analítico Comparativo de las Propiedades Físicoquímicas de mieles de los departamentos de Boyacá Y Tolima en Colombia. (D. d. alimentos, Ed.) *Tesis Doctoral*, 210 pp.
22. Sancho, J. E. (1999). *Introducción al Análisis Sensorial de Alimentos*. Barcelona, España: Edicions Universitat Barcelona.
23. Valencia García, F. M. (2008, julio/diciembre). Evaluación de los efectos en las propiedades físicoquímicas, sensoriales y texturales de Polidextrosa, Fructosa, y Sorbitol como sustitutos de azúcar en la elaboración de Arequipe. *Lasallista de Investigación*, 5(2), 20-27.

11. ANEXOS

Anexo 1
Prueba de Conocimientos básicos
Análisis sensorial

El análisis sensorial es una herramienta útil que contribuye a la mejora de la calidad de los productos a través de.....

A continuación se le solicita que llene los espacios en blanco con la información necesaria. Sírvase llenar este cuestionario claramente y con honestidad.

Esto es solo un diagnóstico de conocimientos y la información es confidencial. De antemano muchas gracias por su colaboración.



DATOS GENERALES

Fecha _____

Nombre _____

Área o departamento donde labora _____

Tiempo de participar en la evaluación sensorial de alimentos: _____

¿Usted participó en el proceso de selección de panelistas de análisis sensorial dentro de la empresa? SI _____ NO _____

¿Usted participó en el proceso de entrenamiento de panelistas de análisis sensorial dentro de la empresa? SI _____ NO _____

Preguntas

1. Defina qué es análisis sensorial

2. Enliste los sabores básicos que se manejan para el análisis sensorial de alimentos

3. Enliste los sabores básicos que se manejan para el análisis sensorial de productos de confitería

4. Enliste las sensaciones básicas en un producto de confitería
5. Enliste las características organolépticas que se pueden evaluar en un alimento
6. ¿Cuáles son las notas fantasma que se manejan en los productos de confitería?
7. ¿Cuáles son las reglas básicas para participar en una prueba de análisis sensorial?
8. ¿Qué tipo de pruebas ha utilizado para la evaluación de un producto de confitería?
9. ¿Qué tipo de productos considera usted, se le facilita evaluar?
10. ¿Qué tipo de medida organoléptica cree usted se le facilita evaluar en los productos de confitería? Puede escribir un ejemplo.
11. ¿Considera usted que está capacitado para realizar las evaluaciones sensoriales que actualmente realiza? SI _____ NO _____
¿Por qué?

LTRA/ltra

Anexo 2. Fotografías de Diagnóstico

Identificación de sabores básicos



Identificación de descriptores de notas fantasía



Evaluación de características organolépticas



Anexo 3

Norma ISO 8586-1 Análisis sensorial -
Guía general para la selección,
entrenamiento y monitoreo de
asesores

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
8586-1

First edition
1993-03-15

**Sensory analysis — General guidance for
the selection, training and monitoring of
assessors —**

Part 1:
Selected assessors

*Analyse sensorielle — Guide général pour la sélection, l'entraînement et
le contrôle des sujets —*

Partie 1: Sujets qualifiés



Reference number
ISO 8586-1:1993(E)

Contents

	Page
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Definitions	1
4 Recruitment, preliminary screening and initiation	1
4.1 Principle	1
4.2 Recruitment	1
4.3 Background information	3
4.4 Screening	4
5 Training	7
5.1 Principle	7
5.2 General	7
5.3 Assessment procedure	7
5.4 Training in detection and recognition of tastes and odours ...	7
5.5 Training in the use of scales	8
5.6 Training in the development and use of descriptors (profiles)	8
5.7 Practice	9
5.8 Specific product training	9
6 Final choice of panels for particular methods	9
6.1 Principle	9
6.2 Difference assessments	9
6.3 Ranking assessment	9
6.4 Rating and scoring	9
6.5 Qualitative descriptive analysis	10
6.6 Quantitative descriptive analysis	10
6.7 Assessors for particular assessments	10

© ISO 1993

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Organization for Standardization
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland

Printed in Switzerland

7 Monitoring of selected assessors **10**

Annexes

A Use of analysis of variance in the choice of selected assessors for
scoring **11**

B Example of practical application **13**

C Bibliography **15**

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 8586-1 was prepared by Technical Committee ISO/TC 34, *Agricultural food products*, Sub-Committee SC 12, *Sensory analysis*.

ISO 8586 consists of the following parts, under the general title *Sensory analysis — General guidance for the selection, training and monitoring of assessors*:

— *Part 1: Selected assessors*

— *Part 2: Experts*

Annex A forms an integral part of this part of ISO 8586. Annexes B and C are for information only.

Introduction

A sensory analysis panel constitutes a true "measuring instrument", and consequently the results of the analyses conducted will depend on its members.

The recruitment of persons willing to participate in a panel therefore needs to be carried out with care and to be considered as a real investment, both in time and financially.

Sensory assessment may be made by three types of assessor:

- "assessors",
- "selected assessors", and
- "experts".

Assessors can be "naïve assessors" who do not have to meet any precise criterion, or "initiated assessors" who have already participated in sensory tests.

"Selected assessors" are assessors who have been selected and trained.

"Experts" can be "expert assessors" who have already demonstrated particular acuity in panel work and have developed a good long-term memory, or "specialized expert assessors" who draw on additional knowledge gained in particular fields.

This part of ISO 8586 concerns only the recruitment, selection, training and monitoring of candidates intended to become selected assessors. The recruitment, selection, training and monitoring of candidates intended to become experts will form the subject of ISO 8586-2.

The selection and training methods to be employed depend on the tasks which one intends to give the selected assessors. It should be pointed out that these methods sometimes only constitute a way of choosing the better candidates among those who are available, rather than those who satisfy predetermined criteria. This is particularly the case when it is necessary to constitute internal panels.

A preliminary selection of candidates has to be undertaken at the recruitment stage, in order to eliminate those who would be unsuited for sensory analysis. However, the final selection can only be made after training and the completion of the envisaged tasks.

The recommended procedure involves

- a) recruitment and preliminary screening of naïve assessors;
- b) training of naïve assessors who will become initiated assessors;

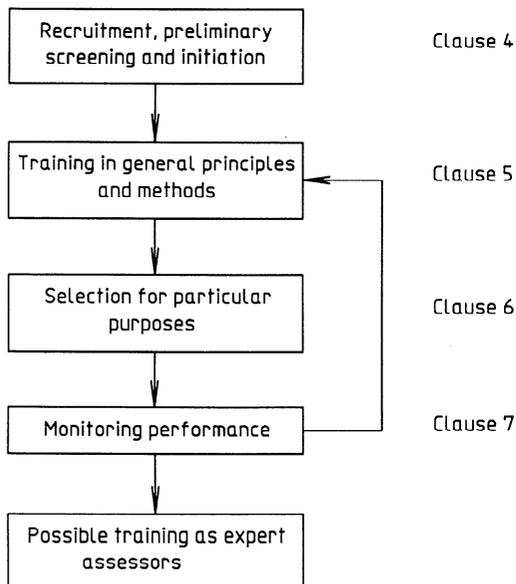
- c) selection of initiated assessors according to ability to perform particular tests; they will then become selected assessors;
- d) selection following the performance of an actual sensory assessment (useful in the case of descriptive analyses);
- e) possible training of selected assessors to become expert assessors.

In certain cases (especially for descriptive sensory analysis), the panel may be divided into specialized sub-groups.

The exact procedures covered by a) and b) and the nature of the tests performed in c) and d) depend on the tasks which the panel is to perform.

The performance of selected assessors should be monitored regularly to ensure that the criteria by which they were initially selected continue to be met.

The entire process is illustrated in the following diagram.



Sensory analysis — General guidance for the selection, training and monitoring of assessors —

Part 1: Selected assessors

1 Scope

This part of ISO 8586 specifies criteria for the selection and procedures for the training and monitoring of selected assessors. It supplements the information given in ISO 6658.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of ISO 8586. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of ISO 8586 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 4120:1983, *Sensory analysis — Methodology — Triangular test.*

ISO 4121:1987, *Sensory analysis — Methodology — Evaluation of food products by methods using scales.*

ISO 5492:1992, *Sensory analysis — Vocabulary.*

ISO 6658:1985, *Sensory analysis — Methodology — General guidance.*

3 Definitions

For the purposes of this part of ISO 8586, the definitions given in ISO 5492 apply.

4 Recruitment, preliminary screening and initiation

Recruitment is an important starting point in forming a panel of selected assessors. Different recruitment methods and criteria are available and there are various tests that can be used for screening candidates for suitability for further training.

4.1 Principle

To recruit candidates and to select those most suitable for training as selected assessors.

4.2 Recruitment

The following three questions arise when recruiting persons to form a sensory analysis panel:

- where should one look for the people who will constitute the group?
- how many people shall be selected?
- how shall the people be selected?

4.2.1 Types of recruitment

Two types of recruitment are available to organizations:

- recruit through the personnel department of the organization (internal recruitment), or
- recruit people from outside the organization (external recruitment).

It is possible to constitute a mixed panel made up of both types of recruitment.

4.2.1.1 Internal recruitment

The candidates are recruited from amongst the office, plant or laboratory staff. It is advisable to avoid those persons who are too personally involved with the products being examined, in particular those involved at the technical or commercial level, because they may cause the results to be biased.

In this type of recruitment, it is vital that the organization's general management and hierarchy provide their support and make it known that sensory analysis is considered as forming part of everyone's work. This can be made known at the hiring stage of the personnel.

4.2.1.2 External recruitment

The recruitment is conducted outside the organization.

The most commonly used means for this purpose are:

- recruitment through classified advertisement in the local press, in specialized publications, or in newspapers which are distributed free of charge, etc. (in this case, all types of people will reply and it will be necessary to carry out a selection);
- opinion poll institutes; certain of these institutes can provide the names and addresses of persons likely to be interested;
- in-house "consumer" files, compiled as a result of advertizing campaigns or complaints;
- persons visiting the organization;
- personal acquaintances.

4.2.1.3 Mixed panel

A mixed panel may be formed using internal and external recruitment, in variable proportions.

4.2.2 Advantages and disadvantages of internal and external recruitment

Organizations may wish to use independent internal or external panels for different tasks.

4.2.2.1 Internal recruitment

4.2.2.1.1 Advantages

The advantages are that

- the people are on the spot;
- it is not necessary to make provision for any payment (however, in order to maintain interest, it may be desirable to offer small presents or perks);

- a better confidentiality *vis-à-vis* the results is ensured, which is particularly important if it is a question of research work; and

- there is better stability of the panel with time.

4.2.2.1.2 Disadvantages

The disadvantages are that

- candidates are influenced in their judgements (by knowledge of the products);
- it is difficult to allow for the evolution of the organization's products (people are influenced by their familiarization with the organization's products);
- replacement of candidates is more difficult (limited number of persons in small organizations);
- lack of availability.

4.2.2.2 External recruitment

4.2.2.2.1 Advantages

The advantages are that

- there is a wide range of choice;
- there is subsequent supply of new persons by word of mouth;
- there are no problems with hierarchy;
- selection is much easier, without the risk of offending people if they are unsuitable;
- easy availability.

4.2.2.2.2 Disadvantages

The disadvantages are that

- the method is expensive (remuneration, paperwork);
- this method is better suited to urban communities where there is a sufficient number of inhabitants; however, in rural areas, advantage can be taken of co-operatives (e.g. milk, wine);
- since it is necessary that the individuals are available, one sometimes encounters an inordinate number of (old age) pensioners or unemployed women or even students; it is more difficult to recruit working people; and
- after having paid for the selection and training, one risks people leave at a moment's notice.

4.2.3 Number of persons to be selected

Experience has shown that, after the recruitment, the selection procedures eliminate approximately half the people for reasons such as gustative sensitivity, material conditions, etc.

The number of persons to be recruited will vary depending on the following elements:

- the financial means and the requirements of the organization;
- the types and frequency of tests to be conducted;
- whether or not it is necessary to interpret the results statistically.

It is not desirable for a panel to operate with less than 10 selected assessors. It is necessary to recruit at least two to three times the number of persons actually required to constitute the final panel. For example, in order to obtain a panel of 10 persons, it is necessary to recruit 40 and to select 20.

For specialized purposes, a higher level of recruitment will be required.

4.3 Background information

Background information on the candidates may be obtained by submitting them to a combination of clearly understood questionnaires coupled with interviews by persons experienced in sensory analysis. The aspects specified in 4.3.1 to 4.3.8 shall be explored.

4.3.1 Interest and motivation

Candidates who are interested in sensory analysis and the product or products to be investigated are likely to be more motivated and hence are likely to become better assessors than those without such interest and motivation.

4.3.2 Attitudes to foods

Strong dislikes for certain foods and beverages, in particular those which it is proposed to assess, together with any cultural, ethnic or other reasons for not consuming certain foods or beverages, should be determined. Candidates who are venturesome in their eating habits often make good assessors for descriptive analyses.

4.3.3 Knowledge and aptitude

The initial sensory perceptions of the candidates have to be interpreted and expressed, requiring certain

physical and intellectual abilities, in particular the capacity to concentrate and to remain unaffected by external influences. If the candidate is then required to evaluate only one type of product, knowledge of all aspects of that product may be beneficial. It is then possible to choose expert assessors from amongst those candidates who have shown an aptitude for sensory analysis of this product.

4.3.4 Health

The candidates shall be in good general health. They shall not suffer from any disabilities which may affect their senses, or from any allergies or illnesses, and shall not take medication which might impair their sensory capacities and thus affect the reliability of their judgements. It may be useful to know whether the candidates have dental prostheses, since they can have an influence in certain types of evaluation involving texture or flavour.

Colds or temporary conditions (for instance, pregnancy) should not be a reason for eliminating a candidate.

4.3.5 Ability to communicate

The ability of candidates to communicate and describe the sensations they are perceiving when assessing is particularly important when considering candidates for descriptive analyses. This ability can be determined at the interview and again during screening tests (see 4.4.6).

4.3.6 Availability

Candidates shall be available to attend both training and subsequent assessments. Personnel who travel frequently or have continual heavy work-loads are often unsuited for sensory work.

4.3.7 Personality characteristics

Candidates shall show interest and motivation for the tasks and shall be willing to persevere with tasks demanding prolonged concentration. They shall be punctual in attending sessions and shall be reliable and honest in their approach.

4.3.8 Other factors¹⁾

Other information which may be recorded during recruitment are name, age group, sex, nationality, educational background, current occupation and experience in sensory analysis. Information on smoking habits may also be recorded, but candidates who smoke shall not be excluded on these grounds.

1) It is necessary that any files on individual persons comply with the legal requirements of the country concerned.

4.4 Screening

Various tests which may be used for screening purposes are described below.

The choice of the tests and of the materials to be used is conducted on the basis of the envisaged applications and of the properties to be assessed.

4.4.1 Types of screening tests

All the tests described have the dual function of familiarizing the candidates with both the methods and the materials used in sensory analysis. They are divided into three types as follows:

- those aimed at determining impairment;
- those aimed at determining sensory acuity;
- those aimed at evaluating a candidate's potential for describing and communicating sensory perceptions.

Tests, the results of which will be used to aid selection, should only be carried out after previous experience followed by familiarization.

The tests shall be conducted in the actual environment in which products are evaluated and in an appropriate environment in accordance with the recommendations given in ISO 8589. They shall be followed by interviews. Several tests described in this part of ISO 8586 are based on those described in ISO 6658.

The selection of assessors should take into account the intended application, the performance of the candidates at the interviews and their potential rather than their current performance. Candidates with high success rates are to be expected to be more useful than others, but those showing improving results with repetition are likely to respond well to training.

4.4.2 Colour vision

Candidates with abnormal colour vision are unsuitable for tasks involving judgement or matching of colours. Assessment of colour vision can be carried out by a qualified optician or, in the absence of such a person and associated equipment, by using an effective test, for example the Ishihara²⁾ test.

4.4.3 Ageusia and anosmia

It is desirable that candidates be tested to determine their sensitivity to substances which may be present in small concentrations in products, in order to detect ageusia, anosmia or possible lack of sensitivity (see ISO 3972).

Table 1 — Examples of materials and concentrations for matching tests

Taste or odour	Material	Concentration in water at room temperature	Concentration in ethanol ¹⁾ at room temperature
		g/l	g/l
Taste			
Sweet	Sucrose	16	
Acid	Tartaric acid or citric acid	1	
Bitter	Caffeine	0,5	
Salty	Sodium chloride	5	
Astringent	Tannic acid ²⁾ or quercitin or potassium aluminium sulfate (alum)	1 0,5 0,5	
Metallic	Ferrous sulfate, hydrated, FeSO ₄ ·7H ₂ O ³⁾	0,01	
Odour			
Lemon, fresh	Citral (C ₁₀ H ₁₆ O)	—	1 × 10 ⁻³
Vanilla	Vanillin (C ₈ H ₈ O ₃)	—	1 × 10 ⁻³
Thyme	Thymol (C ₁₀ H ₁₄ O)	—	5 × 10 ⁻⁴
Floral, lily of the valley, jasmine	Benzyl acetate (C ₈ H ₁₂ O ₂)	—	1 × 10 ⁻³
1) Stock solutions are prepared with ethanol, but the final dilution is made with water and shall not contain more than 2 % of alcohol. 2) This material is not very soluble in water. 3) To avoid the appearance of a yellow coloration due to oxidation, it is necessary to use a solution freshly prepared from neutral or slightly acid water. However, if a yellow coloration occurs, present the solutions in closed opaque containers or under dim or coloured light.			

4.4.4 Matching test

Samples of sapid and/or olfactory materials (see table 1) at well above threshold levels are prepared. Each sample is attributed a different, random, three-digit code number. Candidates are presented with one sample of each type and are allowed to familiarize themselves with them (see ISO 6658).

2) See ISHIHARA, S. *Tests for colour blindness*. Kanahara Shuppan Co. Ltd., Tokyo-Kyoto, Japan, 1971.

They are then presented with a series of the same materials labelled with different random numbers. They are asked to match each of them to one of the original set and to describe the sensation they are experiencing.

Approximately twice as many new samples as original samples shall be presented. None of the samples shall be so intense as to produce strong carry-over effects and hence to influence subsequent tasting. Odourless flavourless water shall be made available for cleansing the palate between samples.

Examples of materials that may be used are given in table 1. For these substances and concentrations, it is generally accepted that candidates who make fewer than 80 % correct matches should not be chosen as selected assessors. A correct description of the sensations produced by the samples is desirable but less important.

4.4.5 Acuity and discriminating ability

The two following tests are recommended.

4.4.5.1 Tests for detection of a stimulus

These tests are based on the triangular test; see ISO 4120.

One material at a time is tested. Two samples of the test material and one sample of water or other neutral medium, or one sample of the test material and two of water or other neutral medium, are presented to each candidate. The concentration of the test material shall be at the supra-threshold level.

The test materials, their concentrations and the neutral medium (if used) shall be chosen by the organizer in relation to the types of assessment for which the candidates will be used. Preferably candidates should have 100 % correct responses.

An inability to detect differences after several repetitions indicates unsuitability for this type of test.

Examples of materials which may be used in detection tests are given in table 2.

Table 2 — Examples of materials which may be used in detection tests

Material	Concentration in water at room temperature
Caffeine	0,27 g/l
Citric acid	0,60 g/l
Sodium chloride	2 g/l
Sucrose	12 g/l
<i>cis</i> -3-Hexen-1-ol	0,4 ml/l

4.4.5.2 Tests for discrimination between levels of intensity of a stimulus

These tests are based on the ranking test described in ISO 8587. The tests are carried out using stimuli for taste, odour (only for very small concentrations), texture (mouth and hand), and colour.

For each test, four samples having different intensities of the property are presented in a random order to the candidates, who are required to put them in order of increasing intensity. This random order shall be the same for all candidates, to ensure that comparisons of their performance are not influenced by the effects of different orders of presentation.

A satisfactory level of success in this task can be specified only in relation to the particular intensities used.

Examples of products that may be used are given in table 3; for these concentrations, candidates who invert the order of more than one adjacent pair of samples shall be considered unsuitable as selected assessors for this type of analysis.

Table 3 — Examples of products which may be used in discrimination tests

Test	Product ¹⁾	Concentration in water at room temperature
Taste discrimination	Citric acid	0,1 g/l; 0,15 g/l; 0,22 g/l; 0,34 g/l;
Odour discrimination	Isoamyl acetate	5 ppm; 10 ppm; 20 ppm; 40 ppm;
Texture discrimination	To suit the industry concerned (e.g. cream cheese, purée, gelatine)	—
Colour discrimination	Cloth, colour scales, etc.	Intensity of a colour ranging, for example, from dark red to light red

1) Other appropriate products showing a graduation in characteristics may also be used.

4.4.6 Descriptive ability

These tests are aimed at determining a candidate's ability to describe sensory perceptions. Two tests are advocated, one covering odour stimuli and the other textural stimuli. The tests are conducted as combined assessments and interviews.

4.4.6.1 Odour description test

Candidates are presented with between 5 and 10 olfactory stimuli, preferably related to the product or products eventually to be evaluated. The set shall contain some samples which are easy to recognize and others which are less common. The intensity shall be well above the recognition threshold but not greatly above the levels that might be encountered in the products ultimately of interest.

Several methods of sample preparation exist which are either direct or retronasal in nature.

In direct methods, bottles, smelling strips or capsules containing odours are employed.

In retronasal methods, the odours may be evaluated from a gaseous medium, from smelling strips placed inside the mouth or by ingestion of aqueous solutions.

The method most commonly used is still that of the evaluation of odours from bottles. This method is described below.

Samples are absorbed in odourless paraffin wax or cotton wool which is placed in dark coloured, odourless, 50 ml to 100 ml screw cap glass bottles. Sufficient material shall be allowed to evaporate into the headspace of the bottle and the intensity shall be checked before presentation of the bottle to candidates.

Samples may also be presented on smelling strips or pads.

Samples are presented one at a time, and the candidate is asked to describe or record what is perceived. Following the initial reaction, the organizer may if desired discuss the sample in order to bring forth further comments and to explore more fully the candidate's capability of discussing the stimuli.

Candidates are graded according to performance on a scale such as the following:

3 points for a correct identification or a description of the most frequent association;

2 points for a description in general terms;

1 point for an identification or description of an appropriate association following discussion;

0 for no response.

A satisfactory level of success in this task can be specified only in relation to the materials used. However, candidates who achieve less than 65 % of the maximum possible score are unsuitable as selected assessors for this type of test.

Examples of olfactory materials which may be used are given in table 4. See also ISO 5496.

Table 4 — Examples of olfactory materials for odour description test

Material	Name most commonly associated with the odour
Benzaldehyde	Bitter almonds, cherry, ...
Octen-3-ol	Mushroom, ...
Phenyl-2-ethyl acetate	Floral, ...
Diallyl sulfide	Garlic, ...
Camphor	Camphor, medicine, ...
Menthol	Peppermint, ...
Eugenol	Clove, ...
Anethol	Aniseed, ...
Vanillin	Vanilla, ...
β -Ionone	Violets, raspberries, ...
Butyric acid	Rancid butter, ...
Acetic acid	Vinegar, ...
Isoamyl acetate	Fruit, acid drops, banana, pear, ...
Dimethylthiophene	Grilled onions, ...

NOTE — It is possible to use food products, spices, extracts, infusions or chemical odorants. Materials chosen shall be suited to local needs and shall be free from other odorous materials.

4.4.6.2 Texture description test

Candidates are provided with a series of products in random order and are asked to describe their textural characteristics.

Solid sample products shall be presented as uniformly sized blocks and liquid sample products shall be presented in opaque vessels.

Candidates are graded according to performance on a scale such as the following:

3 points for a correct identification or a description of the most frequent association;

2 points for a description in general terms;

1 point for an identification or description of an appropriate association following discussion;

0 for no response.

A satisfactory level of success in this task can be specified only in relation to the products used. Candidates who achieve less than 65 % of the maximum

possible score are unsuitable as selected assessors for this type of test.

Examples of products that may be used are given in table 5.

Table 5 — Examples of products for texture description test

Product	Texture most commonly associated with the product
Oranges	Juicy, cellular particles, ...
Breakfast cereals (cornflakes)	Crispy
Pears (Passe Crassane)	Gritty
Granulated sugar	Crystalline, coarse
Marshmallow topping	Sticky, malleable
Chestnut purée	Pasty
Semolina	Grainy
Double cream	Unctuous
Edible gelatine	Gummy
Corn muffin cake	Crumbly
Cream toffee	Tacky
Calamary (squid)	Elastic, springy, rubbery
Celery	Fibrous
Raw carrots	Crunchy, hard

5 Training

5.1 Principle

To provide assessors with rudimentary knowledge of procedures used in sensory analysis and to develop their ability to detect, recognize and describe sensory stimuli. To train assessors to use this expertise so that they may become proficient in the use of such methods with particular products.

5.2 General

A number of assessors one and a half to two times greater than that finally required in the panel shall be trained. To ensure the development of the correct approach to sensory analysis, all training shall be conducted in a suitable environment in accordance with the recommendation given in ISO 6658. It is also useful to train assessors in basic knowledge of the products they assess, e.g. by giving information on the manufacturing process or by organizing visits to plants.

Except in preference tests, assessors shall be instructed at all times to be objective and to disregard their likes and dislikes.

Results shall be discussed and assessors shall be given the opportunity to re-assess samples and to check their replies where disagreement exists.

Assessors shall be instructed not to use perfumed cosmetics prior to or during sessions. They shall also be asked to avoid contact with tobacco or with strong tastes or odours for at least 60 min prior to such sessions. Soap used for washing shall not leave any odour on the hands.

It shall be emphasized to assessors that if they carry any odour into the test room, tests may be invalidated.

5.3 Assessment procedure

At the start of any training programme assessors shall be taught the correct way to assess samples. In all assessments, instructions shall be read thoroughly before any task and adhered to throughout the analysis. The temperature of samples shall be specified. Unless told to concentrate on specific attributes, the assessors should usually examine attributes in the following order:

- colour and appearance;
- odour;
- texture;
- flavour (comprising aroma and taste);
- after-taste.

When assessing odour, assessors shall be taught to take short rather than long sniffs and not to sniff too many times lest they become confused and fatigued.

With both liquid and solid samples, the assessors shall be told in advance the size of the sample (for mouth assessment), the approximate time for which the sample is to be held in the mouth, the number of chews and whether it is to be swallowed or not. The problem of adaptation and the advantages of rinsing the mouth and of standard time intervals between samples shall also be discussed. Any procedure finally agreed upon shall be stated clearly so that all assessors assess products in the same way. The interval between samples shall be sufficient to permit recovery but not so long that assessors lose their ability to discriminate.

5.4 Training in detection and recognition of tastes and odours

Matching, recognition, paired comparison, triangular and duo-trio tests (see ISO 6658 and specific International Standards) shall be used to demonstrate tastes at high and low concentrations and to train assessors to recognize and describe them correctly (see ISO 3972). Identical tests shall be used to de-

velop assessors' acuity for odour stimuli (see ISO 5496). Stimuli shall initially be presented singly as an aqueous solution but as experience is gained the base may be replaced by actual foods or beverages. Mixed samples in which the proportions of two or more components vary may also be introduced.

Alteration of the appearance of a sample (for example by the use of coloured light) is particularly useful in demonstrating the need to be objective when trying to detect differences in other sensory characteristics.

Samples used for training and testing shall be characteristic of their origin, style and quality, and representative of the range generally found on the market.

Samples shall be presented in the quantity and at the temperatures generally met with in the trade or in use.

Exceptions may be made when demonstrating excellence, imperfections or faults.

Care shall be taken to ensure that sensory fatigue does not arise owing to the testing of an excessive number of samples.

Table 6 gives examples of materials which may be used during this phase of training. If possible, stimuli should be chosen to relate to the material or materials it is eventually aimed to assess.

Table 6 — Examples of materials to be used during training in detection and recognition

1	The materials in table 1
2	The products in table 3
3	Saccharin (100 mg/l)
4	Quinine sulfate (0,20 g/l)
5	Grapefruit juice
6	Cider
7	Sloe juice
8	Cold tea
9	Sucrose (10 g/l; 5 g/l; 1 g/l; 0,1 g/l)
10	Hexanol (15 mg/l)
11	Benzyl acetate (10 mg/l)
12	Items 4 to 7 with varying sucrose contents (see item 9)
13	Tartaric acid (0,3 g/l) plus hexanol (30 mg/l); tartaric acid (0,7 g/l) plus hexanol (15 mg/l)
14	Orange-flavoured drink coloured yellow; orange-flavoured drink coloured orange; lemon-flavoured drink coloured yellow
15	Succession of caffeine (0,8 g/l), tartaric acid (0,4 g/l) and sucrose (5 g/l)
16	Succession of caffeine (0,8 g/l), sucrose (5 g/l), caffeine (1,6 g/l) and sucrose (1,5 g/l)

5.5 Training in the use of scales

Assessors shall be introduced to the concepts of rating, classification, interval and ratio scales (see ISO 6658 and ISO 4121) by initially ranking series of single-odour, single-taste and single-textural stimuli with respect to the intensity of a particular characteristic. The various rating procedures are then used to attach meaningful magnitudes to the samples. As indicated in 5.4, the base shall initially be water but actual foods and beverages, with mixed stimuli, both of which may vary independently, may then be introduced.

Table 7 gives examples of materials which may be used during this phase of training.

If possible, stimuli shall be chosen to relate to the product or products it is eventually aimed to assess.

Table 7 — Examples of materials which may be used for training in the use of scales

1	Products in table 3 and in item 9 of table 6				
2	Caffeine	0,15 g/l	0,22 g/l	0,34 g/l	0,51 g/l
3	Tartaric acid	0,05 g/l	0,15 g/l	0,4 g/l	0,7 g/l
	Hexyl acetate	0,5 mg/l	5 mg/l	20 mg/l	50 mg/l
4	Cheeses, e.g. mature hard cheese such as Cheddar or Gruyere, ripened soft cheese such as Camembert				
5	Pectin gels				
6	Lemon juice and diluted lemon juice		10 ml/l	50 ml/l	

5.6 Training in the development and use of descriptors (profiles)

Panelists shall be introduced to the idea of profiling by being presented with a series of simple products and asked to develop vocabularies for describing their sensory characteristics, in particular terms which allow samples to be differentiated. Terms shall be developed individually and then discussed and an agreed list of at least ten devised. This list shall then be used to produce profiles of the products, first by attributing the terms appropriate to each sample and then by scoring their intensities using the various types of scales discussed in 5.5. The organizer shall produce profiles of the products using the results to illustrate the value of descriptive analysis. Examples of products which may be used in this training exercise are given in table 8.

Table 8 — Examples of products which may be used during training in descriptive procedures (profiles)

1	Commercial fruit juice products and blends
2	Breads
3	Cheeses
4	Comminuted fruit or vegetables

See also ISO 6564.

5.7 Practice

The formal training sessions outlined in 5.4 to 5.6 shall be interspersed with exercises to provide assessors with further experience.

5.8 Specific product training

After basic training, assessors may undergo a period of product training, the exact nature of this depending on whether it is intended to use the panel for difference or descriptive testing (visual, odour, textural and flavour evaluations).

5.8.1 Difference assessment

Samples similar to those that will eventually be assessed are presented to the assessors who evaluate them using one of the difference assessment procedures. (See ISO 6658 and the International Standards describing individual difference tests.)

5.8.2 Descriptive assessment

For descriptive analyses which are not intended for a specific product, experience should be gained with a wide range of different products. For assessors who are to assess one specific product type, three samples of this type of product shall be presented in each session, approximately 15 samples being assessed in total.

Descriptors are proposed to describe the various organoleptic characteristics.

The organizer then leads a discussion to help the panel to put similar descriptors into groups and to rationalize the vocabulary by selecting a single descriptor to replace each group of terms. The process is assisted by examining external standards and samples with particular characteristics.

The agreed descriptors are then incorporated into a score sheet. Several further samples are examined and the terminology is further improved. The meaning of intensity scales for each attribute shall be discussed and rationalized by reference to actual samples.

6 Final choice of panels for particular methods

6.1 Principle

Choice of those assessors most appropriate for a given method to make up pools from which panels of assessors for particular tests are taken.

The number of assessors required for each purpose shall be at least the size recommended in ISO 6658. If the number of candidates exceeds only slightly the number required for the panel, it may be necessary to select the best assessors available rather than those meeting predefined criteria.

Candidates selected as appropriate for one purpose are not necessarily appropriate for another, and candidates excluded for one purpose are not necessarily unsuitable for others.

6.2 Difference assessments

Final panel selection is based on repeat examination of actual samples. If the panel is to be used for the detection of a particular characteristic, the ability to detect adulterated samples at decreasing concentrations can also be used as a criterion for selection.

Assessors selected shall perform consistently and be able to differentiate correctly the samples presented. Those who perform this task less well than others shall be rejected.

6.3 Ranking assessment

Final panel selection is based on repeat examination of actual samples. Assessors selected shall perform consistently and be able to rank correctly the samples presented. Those who perform this task less well than others shall be rejected.

See also ISO 8587.

6.4 Rating and scoring

Assessors shall assess approximately six different samples in triplicate, presented in random order, and, if possible, at more than one session. The results should be tabulated as shown in tables A.1 and B.1.

The data should be analysed by analysis of variance as shown in tables A.2 and B.2 to examine the individual results of each assessor.

Assessors who have a high residual standard deviation, indicating inconsistency, or for whom the variation among the samples is not significant, indicating poor discrimination, should be considered for rejection. However, if most of the assessors are poor in one or both of these respects, it may be because the

samples are not sufficiently different to be reliably distinguished.

The combined data should also be analysed by analysis of variance as shown in tables A.3 and B.3. The statistical significance of the variation among assessors, the variation among samples and the assessors/samples interaction should be determined.

Significant variation among assessors indicates the presence of bias, i.e. one or more assessors give(s) scores consistently higher or lower than the others. Significant variation among samples indicates that the assessors as a panel are successfully differentiating among the samples. A significant assessors/samples interaction indicates that two or more of the assessors have a different perception of the dissimilarities between two or more samples. In some cases, an assessors/samples interaction may even reflect a disagreement about the ranking of the samples.

Although analysis of variance is appropriate for scoring, it is not appropriate for some forms of rating. If used for rating, caution is necessary.

6.5 Qualitative descriptive analysis

No additional specific selection procedure is advocated amongst those already outlined.

Assessors are chosen on the basis of their performance in the various exercises, in particular those described in 5.6 and 5.8.2.

6.6 Quantitative descriptive analysis

6.6.1 If controls or reference samples (see ISO 5492) have been provided, candidates shall be tested for their ability to recognize and describe them. Assessors who cannot recognize or adequately describe correctly 70 % of control samples shall be considered unsuitable for this type of test.

6.6.2 Assessors shall assess approximately six samples using the vocabulary and score sheet developed as described in 5.8.2. The samples shall be presented in triplicate in a properly balanced order. Each descriptor for each assessor shall then be subjected to analyses similar to those described in 6.4 and annex A or to other multidimensional methods of analysis.

6.7 Assessors for particular assessments

Despite being selected as the best candidates, selected assessors may fluctuate in their performance. With descriptive analysis, it can often prove an advantage to select the better performers or to divide the assessors into subgroups following a programme of assessments and before any complex statistical examination of the data. For this purpose the procedures used are the same as those given in 6.4.

7 Monitoring of selected assessors

It is necessary to check periodically the effectiveness and performance of selected assessors.

The aim of the check is to examine each individual's performance to determine whether the selected assessor is able to achieve appropriate and reproducible results.

This check may be carried out at the same time as the experiment itself in many cases.

The results of this examination will indicate whether re-training is necessary.

The particular sensory tests to be used depend on the application area of the assessors and the tests are therefore selected by the panel leader. It is recommended that the results be recorded for continuous reference and be used to decide when re-training is necessary.

Annex A (normative)

Use of analysis of variance in the choice of selected assessors for scoring

A table for the results of the assessors is constructed as shown in table A.1.

In table A.1, Y_{ijk} is the score given by the j th assessor to the k th replicate of sample i , and there are p samples, q assessors and r replicates.

For the more specific case of the final choice of panels for scoring and rating (see 6.4), $p = 6$ and $r = 3$. In this case, the analysis of variance table for the j th assessor is constructed as shown in table A.2.

Table A.1 — Results of the assessors

Sample	Assessor								Mean
	Score	1 Mean	Score	2 Mean	Score	j Mean	Score	q Mean	
1									
2									
i					Y_{ij1} Y_{ijk} Y_{ijr}	\bar{Y}_{ij}			$\bar{Y}_{i..}$
p									
Mean					$\bar{Y}_{.j}$				$\bar{Y}_{...}$

Table A.2 — Analysis of variance — Data not combined

Source of variation	Degrees of freedom, ν	Sum of squares, SS	Mean square, MS	F
Between samples	$\nu_1 = p - 1$	$SS_1 = r \sum_{i=1}^p (\bar{Y}_{ij} - \bar{Y}_{.j})^2$	$MS_1 = SS_1/\nu_1$	$F = MS_1/MS_2$
Residual	$\nu_2 = p(r - 1)$	$SS_2 = \sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^r (Y_{ijk} - \bar{Y}_{ij})^2$	$MS_2 = SS_2/\nu_2$	
Total	$\nu_3 = pr - 1$	$SS_3 = \sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^r (Y_{ijk} - \bar{Y}_{.j})^2$		

In table A.2, the mean for sample i is given by

$$\bar{Y}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^r Y_{ijk}}{r}$$

and the overall mean is given by

$$\bar{Y}_{.j} = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^r Y_{ijk}}{pr}$$

The residual standard deviation is calculated as follows:

$$\sqrt{MS_2}$$

For the combined data, the analysis of variance table is constructed as shown in table A.3.

In table A.3, the mean for sample i is given by

$$\bar{Y}_{i..} = \frac{\sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r Y_{ijk}}{qr}$$

and the mean for assessor j is given by

$$\bar{Y}_{.j} = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{k=1}^r Y_{ijk}}{pr}$$

The mean of scores given by assessor j to sample i is

$$\bar{Y}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^r Y_{ijk}}{r}$$

and the overall mean is

$$\bar{Y}_{...} = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r Y_{ijk}}{pqr}$$

The statistical significance of interaction between assessors and samples is determined by testing the ratio MS_6/MS_7 against statistical values in tables of the F distribution with ν_6 and ν_7 degrees of freedom.

If the interaction is not statistically significant at the level $\alpha = 0,05$, the statistical significance of the variation between assessors is determined by testing the ratio MS_5/MS_7 against statistical values in tables of the F distribution with ν_5 and ν_7 degrees of freedom.

Table A.3 — Analysis of variance — Combined data

Source of variation	Degrees of freedom, ν	Sum of squares, SS	Mean square, MS
Between samples	$\nu_4 = p - 1$	$SS_4 = qr \sum_{i=1}^p (\bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{...})^2$	$MS_4 = SS_4/\nu_4$
Between assessors	$\nu_5 = q - 1$	$SS_5 = pr \sum_{i=1}^q (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{...})^2$	$MS_5 = SS_5/\nu_5$
Interaction	$\nu_6 = (p - 1)(q - 1)$	$SS_6 = r \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q (\bar{Y}_{ij.} - \bar{Y}_{...})^2 - SS_4 - SS_5$	$MS_6 = SS_6/\nu_6$
Residual	$\nu_7 = pq(r - 1)$	$SS_7 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r (Y_{ijk} - \bar{Y}_{ij.})^2$	$MS_7 = SS_7/\nu_7$
Total	$\nu_8 = pqr - 1$	$SS_8 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r (Y_{ijk} - \bar{Y}_{...})^2$	

Annex B (informative)

Example of practical application

An assessment by each assessor of three samples from six batches of fish stored in ice for different lengths of time gave the results shown in table B.1 using a 10-point scoring system (individual scores and means).

The analysis of variance table is then constructed as shown in table B.2.

The overall analysis of variance is then calculated as shown in table B.3.

It would be concluded that assessors 1 and 4, having low residual standard deviations and statistically sig-

nificant variation between the samples, were suitable. Assessor 2, having very high residual standard deviation and consequently no significant variation between the samples, would not be suitable, nor would assessor 3 who had no significant variation between the samples.

Variation between assessors is significant, and it can be seen that assessors 2 and 3 give lower scores than do assessors 1 and 4. On the other hand, the assessors/samples interaction is not significant, and it is not possible to assert that the assessors have disagreements about the ranking of the samples.

Table B.1 — Assessor's scores

Sample	Assessor								Mean
	1		2		3		4		
	Score	Mean	Score	Mean	Score	Mean	Score	Mean	
1	8	8,3	5	7,3	6	6,0	9	8,3	7,50
	8		8		7		8		
	9		9		5		8		
2	6	7,0	6	5,7	5	5,3	7	6,7	6,17
	8		7		4		7		
	7		4		7		6		
3	4	4,7	5	3,3	4	4,0	5	5,0	4,25
	5		2		3		5		
	5		3		5		5		
4	6	5,7	6	5,3	4	3,3	6	5,3	4,92
	6		4		2		5		
	5		6		4		5		
5	4	4,0	3	3,0	4	4,3	4	4,3	3,92
	5		2		4		5		
	3		4		5		4		
6	5	5,7	4	4,3	5	5,0	7	6,3	5,33
	6		2		4		5		
	6		7		6		7		
Mean	5,89		4,83		4,67		6,00		5,35

Table B.2 — Analysis of variance — Data not combined

Source of variation	Degrees of freedom, ν	Assessor							
		1		2		3		4	
		<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Between samples	$\nu = 5$	7,42	13,36 ¹⁾	7,83	2,66 ²⁾	2,80	2,40 ²⁾	6,13	13,80 ¹⁾
Residual	$\nu = 12$	0,56		2,94		1,17		0,44	
	Residual standard deviation	0,75		1,71		1,08		0,67	

1) Significant at the level $\alpha = 0,001$.
 2) Not significant at the level $\alpha = 0,05$.

Table B.3 — Analysis of variance — Combined data

Source of variation	Degrees of freedom, ν	Sum of squares, <i>SS</i>	Mean squares, <i>MS</i>	<i>F</i>
Between assessors	$\nu = 3$	26,04	8,68	6,79 ¹⁾
Between samples	$\nu = 5$	104,90	20,98	16,42 ¹⁾
Interaction	$\nu = 15$	16,04	1,07	0,84 ²⁾
Residual	$\nu = 48$	61,33	1,28	
Total	71	208,31		

1) Significant at the level $\alpha = 0,001$
 2) Not significant at the level $\alpha = 0,05$

Annex C
(informative)

Bibliography

- [1] ISO 3972:1991, *Sensory analysis — Methodology — Method of investigating sensitivity of taste.*
- [2] ISO 5496:1992, *Sensory analysis — Methodology — Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours.*
- [3] ISO 6564:1985, *Sensory analysis — Methodology — Flavour profile methods.*
- [4] ISO 8587:1988, *Sensory analysis — Methodology — Ranking.*
- [5] ISO 8589:1988, *Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms.*



Licda. Laura Teresa Rodriguez Aguilar
AUTORA



MSc. Vivian Matta de Garcia
DIRECTORA



Óscar Manuel Cobar Pinto, Ph.D
DECANO