



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE QUIMICA**

**TESINA**

Diseño de un programa para la selección, entrenamiento y seguimiento de evaluadores sensoriales, para una compañía cuyo giro es creación, producción y venta de fragancias, sabores y materias primas.

QUE PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE

**QUÍMICO EN ALIMENTOS**

**PRESENTA:**

ZAHIDE LAURA COLIN LÓPEZ

DIRECTORA ACADÉMICA

**DRA. ANDREA YAZMIN GUADARRAMA LEZAMA**

TOLUCA, MÉXICO

JUNIO 2024



<b>ÍNDICE</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	
<b>HIPÓTESIS</b>	
<b>OBJETIVOS</b>	
<b>MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.</b>	
<b>1.0 DESARROLLO TEMÁTICO</b>	<b>1</b>
<b>1.1 EVALUACIÓN SENSORIAL Y SU HISTORIA</b>	<b>1</b>
<b>1.2 DEFINICIÓN DE EVALUACIÓN SENSORIAL</b>	<b>1</b>
<b>1.3 MECANISMO DE PERCEPCIÓN SENSORIAL</b>	<b>2</b>
1.3.1 Los analizadores humanos	2
1.3.2 Los sentidos y los atributos sensoriales	4
<b>1.4 INSTRUMENTOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL</b>	<b>5</b>
1.4.1 Los sentidos humanos	5
1.4.2 Las propiedades sensoriales	12
1.4.3 Umbrales de la percepción sensorial	15
<b>1.5 PERCEPCIONES SOMATO SENSORIALES</b>	<b>15</b>
<b>1.6 APLICACIONES DE EVALUACIÓN SENSORIAL</b>	<b>16</b>
1.6.1 Análisis Sensorial de Calidad	16
1.6.2 Análisis Sensorial de Aceptación	16
<b>1.7 FUNCIONES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL EN UNA EMPRESA</b>	<b>16</b>
1.7.1 Control de calidad	17
1.7.2 Especificación/ estándar sensorial	18
1.7.3 Elementos para implementar y mantener un programa de control de calidad sensorial	19
1.7.4 Análisis sensorial en todas las fases del proceso productivo	19
1.7.5 Datos sensoriales e instrumentales	20
<b>1.8 SELECCIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS SENSORIAL</b>	<b>20</b>
<b>1.9 EL ANALISIS SENSORIAL: PRINCIPIOS BASICOS PARA SU REALIZACIÓN</b>	<b>21</b>
1.9.1 Aspectos generales	21
1.9.2 Aspectos ambientales	22
1.9.3 Aspectos prácticos	25
1.9.4 Aspectos informativos	28
1.9.5 Aspectos humanos	29

<b>1.10 CARACTERÍSTICAS DE UN EVALUADOR SENSORIAL.....</b>	<b>29</b>
1.10.1 Disponibilidad y deseo de participar.....	29
1.10.2 Salud y hábitos personales.....	30
1.10.3 La percepción de algunas características sensoriales.....	30
1.10.4 Personalidad y antigüedad de los jueces .....	30
1.10.5 Capacidad para realizar el trabajo.....	30
<b>2.0 CONFORMACIÓN DEL PANEL SENSORIAL</b>	<b>31</b>
2.1 Jueces sensoriales.....	31
2.2 Jueces seleccionados (catadores).....	31
2.3 Jueces sensoriales expertos (catadores expertos) .....	31
2.4 Orientación a panelistas.....	32
2.5 Reclutamiento de los panelistas.....	33
2.6 Criterios a considerar para el proceso de reclutamiento.....	33
2.7 Reclutamiento .....	35
2.7.1 Número de personas que hay que seleccionar .....	35
2.7.2 Tipos de reclutamiento .....	36
2.7.2.1 Reclutamiento interno .....	36
2.7.2.2 Reclutamiento externo.....	36
2.7.2.3 Panel mixto:	36
2.7.3 Ventajas e inconvenientes de un reclutamiento interno y externo.....	36
2.7.3.1 Ventajas del reclutamiento interno.....	36
2.7.3.2 Desventajas del reclutamiento interno.....	36
2.7.3.3 Ventajas del reclutamiento externo .....	37
2.7.3.4 Desventajas del reclutamiento externo.....	37
<b>3.0 SELECCIÓN .....</b>	<b>37</b>
3.1 Pruebas de selección.....	38
3.1.1 Pruebas determinación de incapacidad .....	38
3.1.2 Pruebas de determinación de la agudeza sensorial.....	39
3.1.3 Pruebas de evaluación del potencial de un candidato para describir y comunicar las percepciones sensoriales....	40
<b>4.0 ENTRENAMIENTO .....</b>	<b>40</b>
4.1 Tipos de pruebas utilizadas en el entrenamiento.....	43

4.1.1 Pruebas analíticas.....	43
4.1.1.1 Pruebas discriminatorias.....	43
4.1.1.1.1 Pruebas de diferenciación.....	43
4.1.1.1.2 Pruebas de sensibilidad.....	46
4.1.1.2 Pruebas escalares.....	47
4.1.1.3 Pruebas descriptivas.....	50
4.2 Entrenamiento en la detección y reconocimiento de sabores y olores especiales (Familias olfativas).....	55
4.3 Entrenamiento en off notes o notas desagradables.....	62
4.4 The in out test .....	63
4.5 Prueba de diferencia de control.....	63
<b>5.0 SEGUIMIENTO.....</b>	<b>65</b>
5.1 Control y evaluación del desempeño de catadores y catadores expertos	65
5.2 Motivación del panel .....	66
<b>6.0 METODOLOGÍA .....</b>	<b>66</b>
6.1 Elaboración del manual de procedimientos .....	66
6.2 Estructura del manual .....	67
<b>7.0 RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
<b>8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>9.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Funciones del sistema de calidad sensorial en la empresa .....	17
<b>Tabla 2.</b> Clasificación de los métodos de evaluación sensorial .....	21
<b>Tabla 3.</b> Ejemplos de sustancias de sabor y las concentraciones para las pruebas de selección .....	40
<b>Tabla 4.</b> Ejemplo de sustancias que pueden utilizarse en las pruebas de discriminación .....	45
<b>Tabla 5.</b> Ejemplos de productos que pueden utilizarse en pruebas de detección. ....	47
<b>Tabla 6.</b> Ejemplos de productos que se pueden usar en el entrenamiento en el uso de escalas.....	49
<b>Tabla 7.</b> Ejemplos de sustancias olfativas para la prueba de descripción de olores .....	54
<b>Tabla 8.</b> Familia frutal .....	55
<b>Tabla 9.</b> Familia cítrica .....	57
<b>Tabla 10.</b> Familia vainillada .....	57
<b>Tabla 11.</b> Familia láctea .....	58
<b>Tabla 12.</b> Familia especiada .....	58
<b>Tabla 13.</b> Familia agreste herbácea .....	59
<b>Tabla 14.</b> Familia anisada .....	59
<b>Tabla 15.</b> Familia mentolada. ....	60
<b>Tabla 16.</b> Familia tostada .....	60
<b>Tabla 17.</b> Familia aliícea .....	61
<b>Tabla 18.</b> Familia verde. ....	61
<b>Tabla 19.</b> Familia aldehídica .....	62
<b>Tabla 20.</b> Estructura del manual de procedimientos .....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Proceso de la percepción .....	3
<b>Figura 2.</b> Sensograma .....	4
<b>Figura 3.</b> Partes del ojo .....	7
<b>Figura 4.</b> Sentido del olfato .....	8
<b>Figura 5.</b> Sentido del gusto .....	9
<b>Figura 6.</b> Sentido del oído .....	10
<b>Figura 7.</b> Sentido del tacto .....	11
<b>Figura 8.</b> Relación entre los cinco sentidos y las propiedades sensoriales de los alimentos.....	12
<b>Figura 9.</b> Modelos de cabinas de Evaluación sensorial .....	24
<b>Figura 10.</b> Representación gráfica de un perfil de sabor .....	53

## **RESUMEN**

El principal instrumento para la evaluación sensorial de los alimentos es el ser humano; este como principal instrumento de medición, debe pasar por un proceso que valide las destrezas innatas o adquiridas para desarrollar esta función de gran responsabilidad, utilizada por las empresas en el Análisis Sensorial. Estas personas formarán el panel sensorial y son los evaluadores o catadores en diferentes industrias.

El objetivo de este trabajo es estructurar un manual de selección, entrenamiento y seguimiento de panelistas, para contar con jueces entrenados con habilidades necesarias que permitan emitir estatus de aprobación o rechazo en los productos a evaluar. El manual tendrá como base la norma internacional ISO 8586-1 Sensory analysis - General guidance for the selection, training and monitoring of assessors. El manual proveerá las herramientas relacionadas al análisis sensorial para contar con personal técnicamente competente y capaz de emitir resultados confiables.

Si bien, existe bastante información respecto a la evaluación sensorial, es importante contar con un manual estructurado, que facilite el proceso de selección, entrenamiento y seguimiento de panelistas sensoriales, para que dicho proceso este estandarizado y atienda las necesidades en términos sensoriales en la industria. El manual abarcará el entrenamiento para fragancias, sabores y materias primas.

El manual guiará a los usuarios en el proceso de evaluación sensorial y proveerá las herramientas y metodologías requeridas para formar panelistas capaces de ejecutar diferentes pruebas sensoriales.

En la industria la velocidad vertiginosa en los procesos nos obliga a mejorar los tiempos y a documentar procedimientos para evitar discrepancias en la información o formas de evaluación. El manual proveerá los lineamientos a utilizar y las herramientas sensoriales de una forma sistemática, explícita y ordenada, para el cumplimiento de objetivos.

Se revisó la normativa vigente y la bibliografía para determinar las pruebas sensoriales aplicables, en un Laboratorio de control de calidad, derivado de esta revisión se estructuró un manual que incluye los procedimientos de reclutamiento, selección, entrenamiento y seguimiento a evaluadores, con la finalidad establecer una referencia para implantar el proceso del análisis sensorial.

Se espera que la estructuración de este manual contribuya de manera importante en la mejora de los procesos de evaluación sensorial de la industria de fragancias, sabores y materias primas.

## I. INTRODUCCIÓN

El análisis sensorial es una disciplina muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos, así como de productos de la industria farmacéutica, cosméticos, por medio de los sentidos. La evaluación sensorial es innata en el hombre, ya que, desde que se prueba algún producto, se hace un juicio acerca de esto, describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura etc.

El análisis sensorial se realiza a través de los sentidos. Para este caso, es importante que los sentidos se encuentren bien desarrollados para emitir un resultado objetivo y no subjetivo. El análisis sensorial de los alimentos es un instrumento eficaz para controlar la calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando éste se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que el consumidor lo acepte, más aún cuando debe protegerse por un nombre comercial los requisitos son mayores, debido a la necesidad de poseer las características que justifican su reputación como producto comercial.

La herramienta básica o principal para el análisis sensorial son las personas, en lugar de usar equipos o software especializado, el instrumento de medición es el ser humano, dado que es sensitivo, y una máquina no puede dar los resultados necesarios para evaluarla eficazmente. Para realizar el análisis sensorial de los alimentos, hay que darse las condiciones adecuadas (tiempo, espacio, entorno) para que estas no influyan negativamente en los resultados, los catadores deben estar bien entrenados, es decir; desarrollar cada vez más sus sentidos para que las características sensoriales sean objetivas. El análisis sensorial se realiza para encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, esto sumado a la calidad, e higiene del alimento hará que el producto tenga éxito en el mercado.

En la Industria de Alimentos la necesidad de aceptación de la calidad del producto y la preferencia del consumidor obliga a proponer a la evaluación sensorial como una herramienta del aseguramiento de la calidad en todas las etapas de fabricación de alimentos.

Por lo expuesto, se recalca la importancia del análisis sensorial de los alimentos, definido como técnicas de medida y evaluación de determinadas propiedades de los alimentos, mediante uno o más de los sentidos humanos.

Para esto es determinante contar con un grupo de personas seleccionadas que formaran parte del jurado o del panel de análisis sensorial. El panel constituye un “verdadero instrumento de medida”, y consecuentemente los resultados de los análisis o evaluaciones realizadas dependen de sus miembros.

El reclutamiento de personas interesadas en participar en un jurado debe realizarse con cuidado y considerarse una inversión real en tiempo y en aspectos económicos.

Es recomendable que toda empresa, 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.

Hoy, la mayoría de las empresas fabricantes de alimentos tienen un control de calidad de sus productos por la globalización comercial y exigencias de cumplimiento de inocuidad y calidad del producto, incluyendo la calidad sensorial.

La aplicación de análisis sensoriales, en la industria alimentaria es reconocida como una de las formas más importantes de asegurar la aceptación del producto por parte del consumidor. Este tipo de análisis comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos y minimiza los potenciales efectos de desviación que la identidad de la marca y otras informaciones pueden ejercer sobre el juicio del consumidor.

## II. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Los análisis sensoriales consisten en la evaluación objetiva de productos alimentarios a través del sentido humano bien entrenado.

La evaluación sensorial es una función primaria del ser humano. El propósito de la evaluación sensorial es medir las propiedades sensoriales con la finalidad de predecir la aceptabilidad del consumidor y garantizar que este reciba un producto de alta calidad que haya sido analizado previamente con métodos científicos.

Para realizar evaluación sensorial se toman como base las pruebas sensoriales que se realizan para estandarizar los productos y adaptarlos a las normas y expectativas de los consumidores, además de que sirven para controlar y garantizar un determinado nivel de calidad.

El análisis sensorial es realizado por el ser humano a través de los sentidos, de ahí la importancia de establecer un grupo de panelistas que cumplan con ciertos requisitos para poder ejecutar las pruebas sensoriales. Los panelistas deben ser entrenados para estandarizar criterios de aceptación o rechazo de productos, desarrollar la detección de notas indeseables y homologar el lenguaje sensorial, entre otras actividades.

Es crucial el desarrollo de un manual que contenga los lineamientos del proceso sensorial desde el reclutamiento hasta el seguimiento a evaluadores, ya que el manual contiene la información detallada sobre las actividades y responsabilidades.

El manual estará enfocado al proceso de evaluación de fragancias, sabores y materias primas que son analizados sensorialmente en el laboratorio de control de calidad y cuya evaluación determina el estatus de aprobación o rechazo de estos materiales.

De igual manera, esta herramienta ayudará en la estandarización de las tareas, asegurando que todos hagan las cosas con la misma calidad y de manera sistemática.

De acuerdo con la estructuración del manual se podrán entender las actividades de una manera rápida y la productividad será más eficaz, además de que facilita los procesos de inducción.

### **III. HIPÓTESIS**

A través de la estructuración de un manual de entrenamiento para evaluadores sensoriales del laboratorio del área de control de calidad, será posible estandarizar y mejorar la actuación de cada panelista en el proceso de evaluación.

## **IV. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Diseñar una propuesta de un programa de selección, entrenamiento y seguimiento de evaluadores sensoriales con enfoque en el proceso de fragancias, sabores y materias primas en el laboratorio de control de calidad.

### **Objetivos específicos:**

- Reconocer los diferentes instrumentos para la selección de evaluadores sensoriales.
- Establecer los criterios necesarios para la selección de evaluadores sensoriales.
- Desarrollar y estandarizar el lenguaje usado, para describir las características sensoriales de distintos alimentos y validar los descriptores.
- Brindar a los evaluadores un conocimiento básico de los procedimientos más usados en el análisis sensorial de perfumes y sabores para desarrollar su capacidad para identificar y describir estímulos sensoriales.

## **V. DESARROLLO TEMÁTICO**

### **1.1 EVALUACION SENSORIAL Y SU HISTORIA**

En la antigüedad, algunos alimentos generados en ciertas regiones o pueblos se reconocían y apreciaban por sus características organolépticas, los aceites y vinos de Lesbos, las ostras de Tarento, los dátiles de Egipto, los aceites de Al- Andalus etc.

Encontramos que ya en Francia en 1312, tenemos la existencia de la asociación de gourmets-catadores de vino. En el año 1793 hay documentos franceses que hablan del “degustador”, como aquella persona encargada de catar el vino y definir su calidad y precio.

Después de esta etapa que se podría considerar algo como la prehistoria del análisis sensorial, empieza a desarrollarse con la industria alimentaria un cierto concepto de calidad sensorial, aunque sea a nivel de la opinión personal del dueño o encargado de la fábrica.

A partir de 1940, comienza la tecnificación de la producción de alimentos y se intenta controlar los procesos desde el punto de vista químico o microbiológico, presuponiendo que la calidad del producto final se dará como lógica consecuencia de esta parametrización de proceso.

Durante esta etapa debido a las guerras mundiales y la situación económica, el enfoque es hacia la producción dejando la calidad sensorial como actividad secundaria.

Se considera como una tercera etapa que empieza en 1950 y finaliza en 1970, en esta etapa toma auge la calidad sensorial y se plantean los problemas de su medida y control y se definen los atributos primarios que integran la calidad sensorial (Castro, 2002).

### **1.2 DEFINICIÓN DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas

características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (Schutz, 1971).

El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc (Anzaldúa, 1994).

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente.

El catador y/o el consumidor final, emite un juicio espontáneo de lo que siente hacia una materia prima, producto en proceso o producto terminado, luego expresa la cualidad percibida y por último la intensidad. Entonces si la sensación percibida es de buen agrado o si por el contrario la sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando una sensación de desagrado (Hernández, E. 2005).

La evaluación sensorial también se considera simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras (UPAEP, 2014).

## **1.3 MECANISMO DE PERCEPCIÓN SENSORIAL**

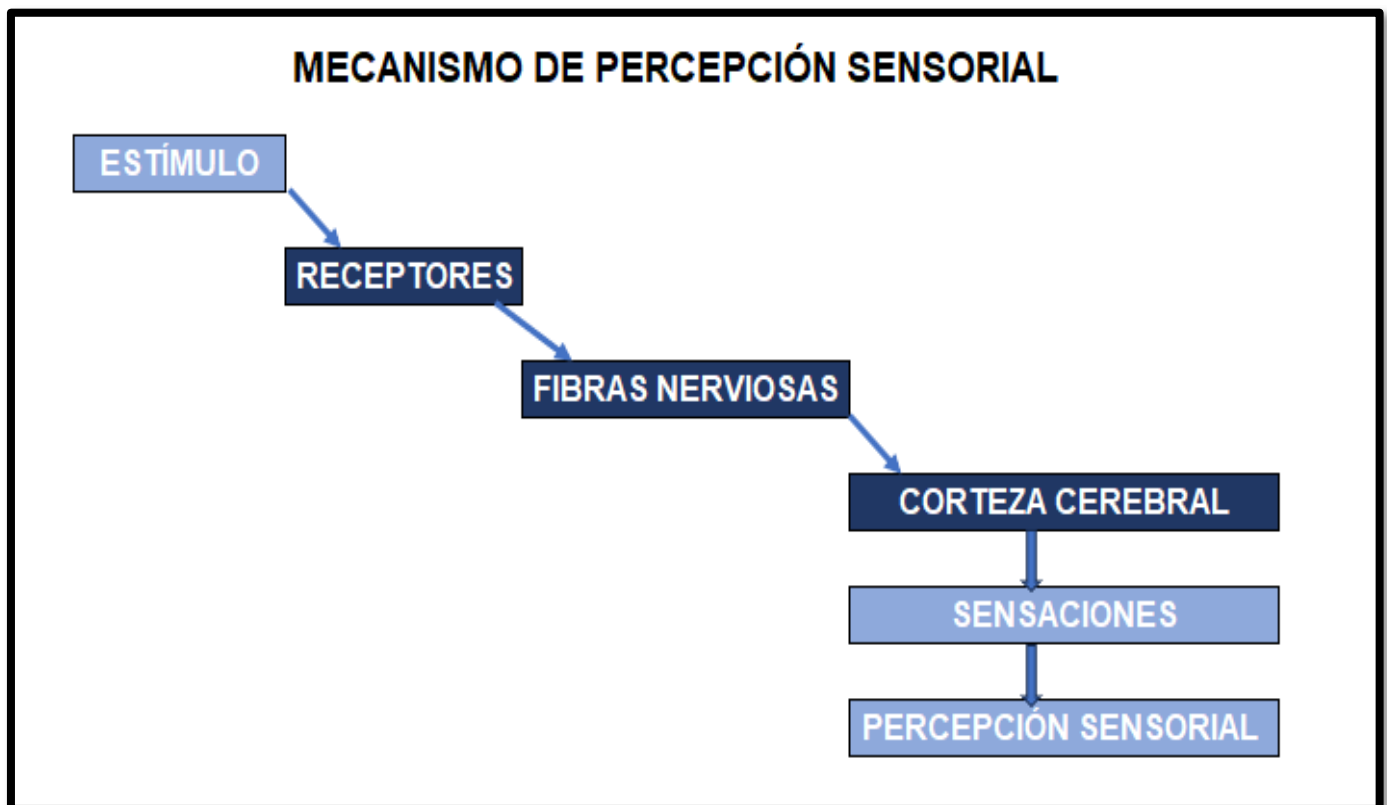
### **1.3.1 Los analizadores humanos**

El diseño o interpretación correcta de los resultados de la evaluación sensorial, requiere del conocimiento de los aspectos psicológicos y fisiológicos de los analizadores humanos, los cuales se definen como un mecanismo nervioso complejo, que comienza en un aparato receptor externo y termina en la corteza cerebral.

Las características organolépticas de los alimentos constituyen el conjunto de estímulos que interactúan con los receptores del analizador (órganos de los sentidos). El receptor transforma la energía que actúa sobre él, en un proceso nervioso que se transmite a través de los nervios aferentes o centrípetos, hasta los sectores corticales del cerebro, donde se producen las diferentes sensaciones: color, forma, tamaño, aroma, textura y sabor. La percepción es la respuesta ante las características organolépticas, es el reflejo de la realidad, que pudiera ser más o menos objetiva, en función de la aplicación o no de técnicas correctas de evaluación (Espinosa, 2007).

Los analizadores reciben los estímulos del mundo exterior, lo transmiten a través de un nervio conductor y lo transforman en sensaciones, las que se interpretan e integran con otras sensaciones y con la experiencia anterior conforman la percepción.

**Figura 1.** Proceso de la percepción



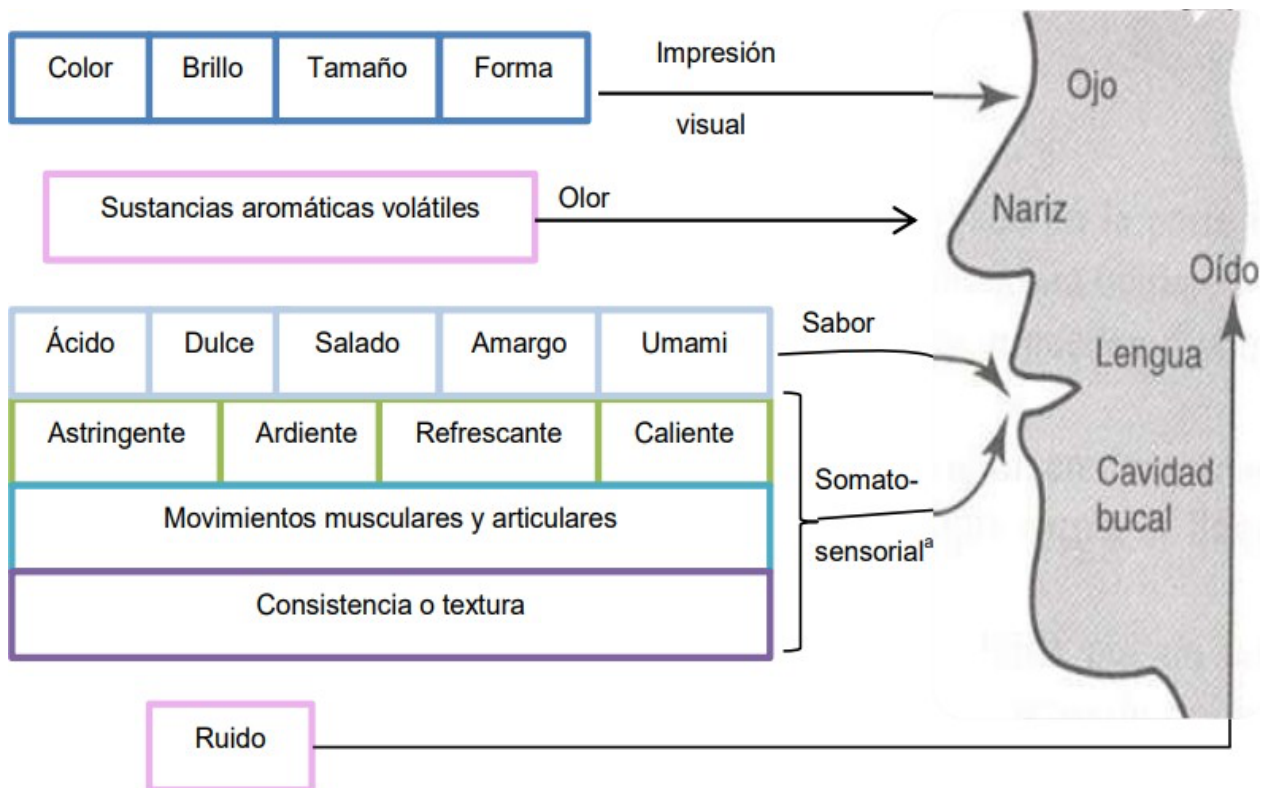
(Espinosa, 2007).

### 1.3.2 Los sentidos y los atributos sensoriales

Las propiedades intrínsecas de los alimentos son percibidas en diferentes intervalos de tiempo, generalmente en el siguiente orden: apariencia, olor o fragancia, consistencia y textura, y por último el sabor y el flavor. Cada propiedad, sin embargo, no es percibida por separado, sino que se superponen y entre si se complementan.

En la Figura 2 se destacan las principales impresiones que tiene el consumidor o el evaluador al momento de realizar un análisis sensorial al alimento. Destacan las propiedades organolépticas de este (Betancourth, A. & Acosta, M. 2015).

**Figura 2.** Sensograma.



<sup>a</sup> Somatosensorial: sensaciones del tacto, sensaciones de dolor frío y calor

(Sancho, Bota, & De Castro, 1999).

## **1.4 INSTRUMENTOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL**

El hombre como todo ser vivo capta todo a través de sus sentidos, los sentidos humanos son 5: vista, olfato, gusto, oído, tacto. Sin embargo, poseen condicionantes relacionados desde la fisiología de los órganos hasta el aspecto psicológico del individuo, así como característica socioetnodemográficas. Todo esto puede influir en los resultados de las evaluaciones.

Los sentidos son el instrumento utilizado para la realización de las evaluaciones sensoriales, pero aun así dependemos de los medios matemáticos para traducir de lo subjetivo a lo objetivo. Por tanto, es importante conocer las limitaciones y posibilidades que posean los órganos sensoriales de los catadores (Castro, 2002).

Son diversos los criterios reportados en la literatura con relación al peso e importancia de cada una de las propiedades sensoriales en la calidad y aceptación de un producto alimenticio. En este sentido hay que considerar que la evaluación sensorial esta dada por la integración de los valores particulares de cada uno de los atributos sensoriales de un alimento, por tanto, no debe absolutizarse que una propiedad en particular es la que define la calidad de un producto dado; sino que existe una interrelación entre ellas, que no permite por tanto menospreciar el papel de ninguno de estas (Espinosa, 2007).

### **1.4.1 Los sentidos humanos.**

Los sentidos son nuestra ventana al mundo y son los que nos cuidan del exterior; debido al sabor desagradable de las plantas venenosas, el humano primitivo evitó las intoxicaciones alimentarias. El ser humano desde etapas muy tempranas acepta o rechaza los alimentos de acuerdo con la sensación que experimenta al observarlos y/o ingerirlos, todos tenemos millones de sensores que nos permiten identifica sabores, olores, texturas, formas lo cual nos transforma en una herramienta de medición muy completa.

#### **a) Sentido de la vista**

Estos analizadores son los que generalmente reciben la primera información sobre el alimento tamaño, forma, color, es decir; el aspecto en general. Adicional tiene la función de preparar al organismo para recibir el alimento mediante la estimulación de respuestas, como por ejemplo la salivación (Torricella Morales et al., 2007).

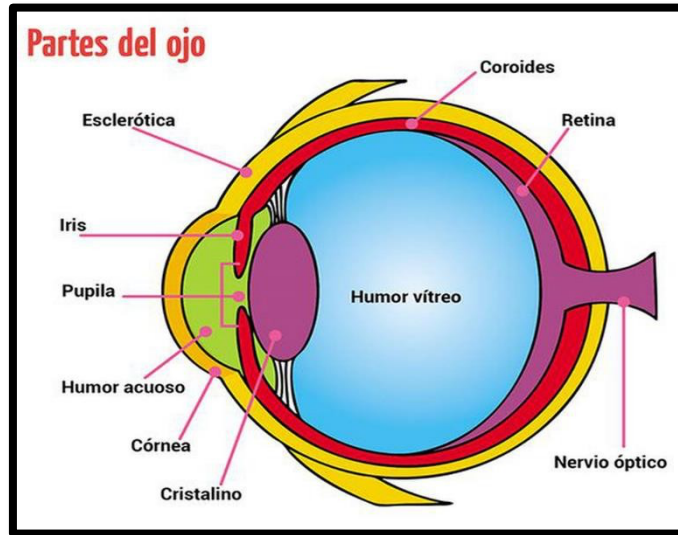
El sentido del ojo está formado por el globo ocular, que está alojado en la parte inferior del hueso frontal en la cavidad denominada precisamente orbita ocular. Su forma exterior es casi esférica, y de fuera a adentro se pueden distinguir las siguientes capas: Córnea, Coroides y Retina. Pero es en la retina en donde se produce el fenómeno de la visión ya que esta es la capa sensible a la luz (Castro, 2002).

La visión es un fenómeno fisiológico complejo, que se basa en una señal luminosa que incide sobre la retina y esta a su vez provoca unos impulsos eléctricos que son conducidos hacia el nervio óptico a través del tracto óptico para llegar al cerebro quien lo transforma en las imágenes que vemos (Brush, Catherine W, 2017).

En la evaluación sensorial es importante porque es el sentido que de primera mano hace contacto con la imagen y las características visuales que en primera instancia le hará más o menos llamativo sensorialmente hablando, tanto en su calidad de presentación. (fechas de expiración, condición de empaque) así como en la Calidad de Producto (color, apariencia, textura, etc).La importancia del color en la evaluación sensorial se debe fundamentalmente a la asociación que el consumidor realiza entre este y otras propiedades de los alimentos, por ejemplo, el color rojo se asocia al sabor fresa, el verde a la menta, etc., demostrándose además que en ocasiones sólo por la apariencia y color del alimento un consumidor puede aceptarlo o rechazarlo (Espinosa, 2007).

Sin embargo, una de las principales afecciones que pueden incidir en la selección de un evaluador y por ende le excluya del proceso de selección es el Daltonismo. Este es un defecto genético hereditario que ocasiona la dificultad de ver o distinguir colores. Se diagnostica mediante pruebas como el test de Fansworth o el test de Ishihara. Aunque existen muchos tipos de daltonismo, la condición más recurrente es la deuteranopía, que afecta al 11.7% de la población mundial en su mayoría del género masculino mundial. No existe cura para esta anomalía genética, pero se reportan tratamientos que minimizan la condición (Brush, Catherine W. 2017).

**Figura 3.** Partes del ojo.



(Argüello, Santiago. 2021).

### **b) Sentido del olfato**

El órgano de este sentido es la nariz. Hacia el exterior tenemos las fosas nasales y en el interior tenemos la mucosa pituitaria inferior (roja) y una pituitaria superior (amarilla), En la pituitaria superior se encuentran las células olfativas, que se comunican por medio de terminales o receptores nerviosos hacia el bulbo olfatorio y de ahí hacia el tálamo en donde se ubica nuestro sistema límbico, que es lugar donde residen o se alojan la mayor parte de las impresiones captados del entorno por nuestro cerebro, además que es lugar donde se desarrollan la mayor parte de nuestras emociones e instintos humanos. Una vez que se reciben estas impresiones las señales nerviosas son llevadas al cerebro en donde se interpretan los olores bajo un sistema de nivel psíquico (Brush, Catherine W. 2017).

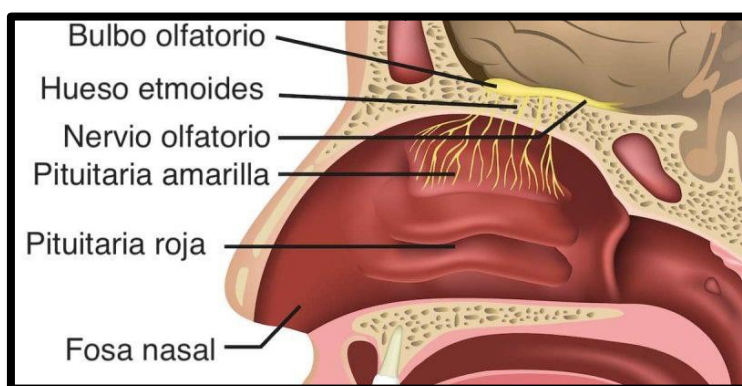
Es importante recalcar que aquello que conocemos como sabor está constituido en un 75% por lo que se percibe a través del sentido del olfato.

El olor de los alimentos se origina por las sustancias volátiles que cuando se desprenden de ellos pasan por las ventanas de la nariz y son percibidos por los receptores olfatorios.

Un aspecto importante que señala la literatura hoy en día 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 (Espinosa, 2007).

Actualmente existen empresas que fabrican estándares o muestras de olores sintéticos para la selección y entrenamientos de evaluadores o panelistas sensoriales.

**Figura 4. Sentido del olfato**



(Equipo editorial, Etecé. 2021)

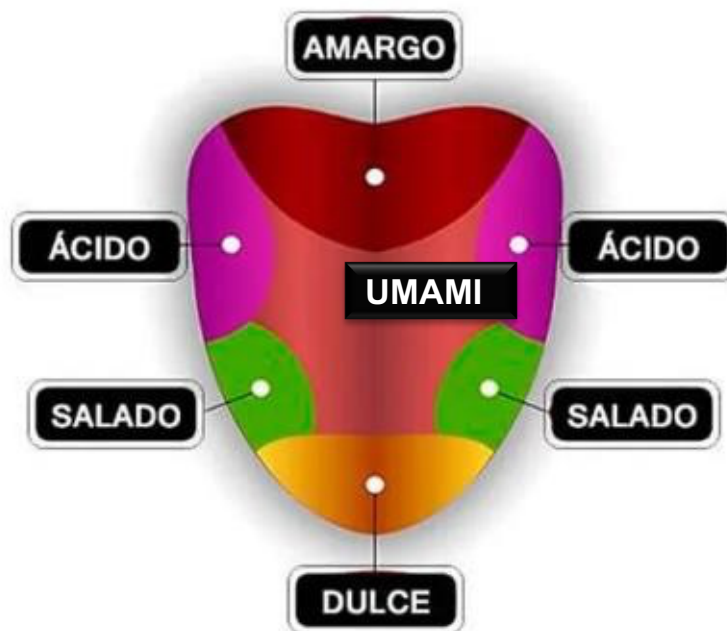
### **c) Sentido del gusto**

Este sentido está constituido por la lengua, el paladar y la úvula. El proceso se inicia con la masticación del alimento y continuando con la deglución. Se ejecuta en la deglución un movimiento que permite la expulsión de aire que contiene aromas de los alimentos y que suben también por vía retro nasal hacia las fosas nasales reproduciendo en segundo plano olores para los receptores olfativos. La lengua es el principal órgano del sentido del gusto. Ya que está recubierta por las papilas gustativas, en donde se encuentran los receptores sensoriales. En la lengua de manera general se evaluarán los 5 sabores básicos que enumeramos a continuación: dulce, salado, ácido, amargo y el sabor Umami (sabor a carne). Como parte del mecanismo de transmisión de las sensaciones gustativas tenemos ubicados en nuestra garganta terminales nerviosas que son las encargadas de llevar los impulsos producidos por las sensaciones hacia nuestro cerebro, encontramos aquí el

nervio glossofaríngeo, el nervio vago y el nervio trigémino, que captan las sensaciones gustativas relacionadas con las percepciones somato sensoriales (Brush, Catherine W. 2017).

En las evaluaciones sensoriales es importantes reconocer entre los evaluadores aquellos que manifiestan capacidades o destrezas con respecto a los umbrales e intensidades por ellos detectados.

**Figura 5:** Sentido del gusto.



(Espinosa, 2007).

#### **d) Sentido del oído**

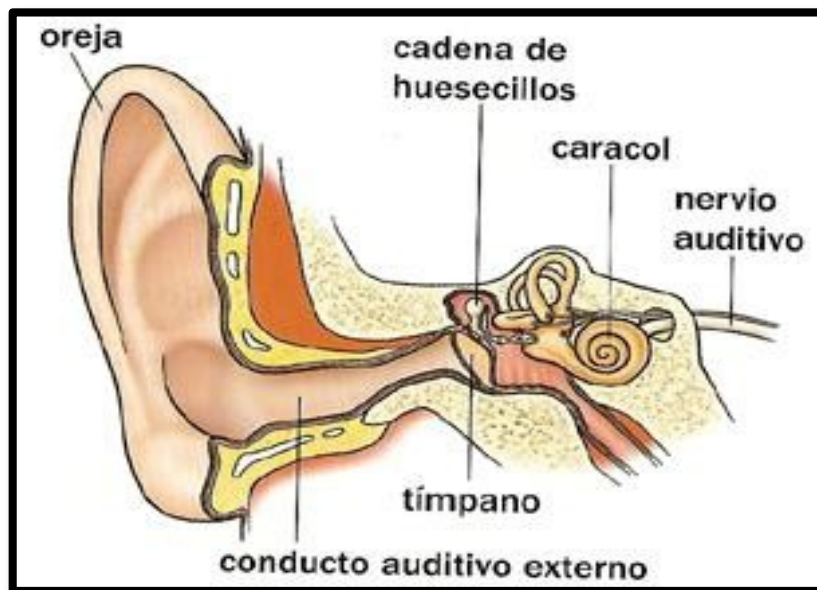
El oído es el sentido mediante el cual captamos los sonidos, que son el resultado de las vibraciones del aire originadas por cuerdas vocales, los labios y la lengua de las personas al hablar, o por los objetos al caerse, romperse, tallarse, rasparse, rasgarse etc. Estas vibraciones son transmitidas hacia las orejas, y luego amplificadas por el tímpano y los huesecillos del oído medio y por el oído interno, y detectadas e interpretadas por el cerebro.

El sentido del oído participa en la detección de la textura de los alimentos. El sonido no sólo se transmite por el aire, sino que las vibraciones pueden ser conducidas por los

huesos, y esto sucede con los sonidos de masticación de los alimentos, los cuales suelen ser tomados en cuenta en la evaluación de la textura (Anzaldúa, 1994).

Su relación con el sentido de la vista es importante para alcanzar niveles de concentración necesarios para captar las impresiones del entorno y de mejor manera poder asimilar y procesar la información generada por nuestro cerebro. También guarda estrecha relación con el sentido del tacto al momento de evaluar texturas y otras propiedades reológicas (Brush, Catherine W. 2017).

**Figura 6.** Sentido del oído.



(Rincon, Jhendry V. 2013)

#### **e) Sentido del tacto**

La piel es un tejido delgado y resistente que recubre todo el cuerpo, proporcionándole una cubierta protectora e impermeable. Es muy fina en algunos puntos, como los párpados (0,5 mm de espesor), y más gruesa en las palmas de las manos y las plantas de los pies (UPAEP, 2014).

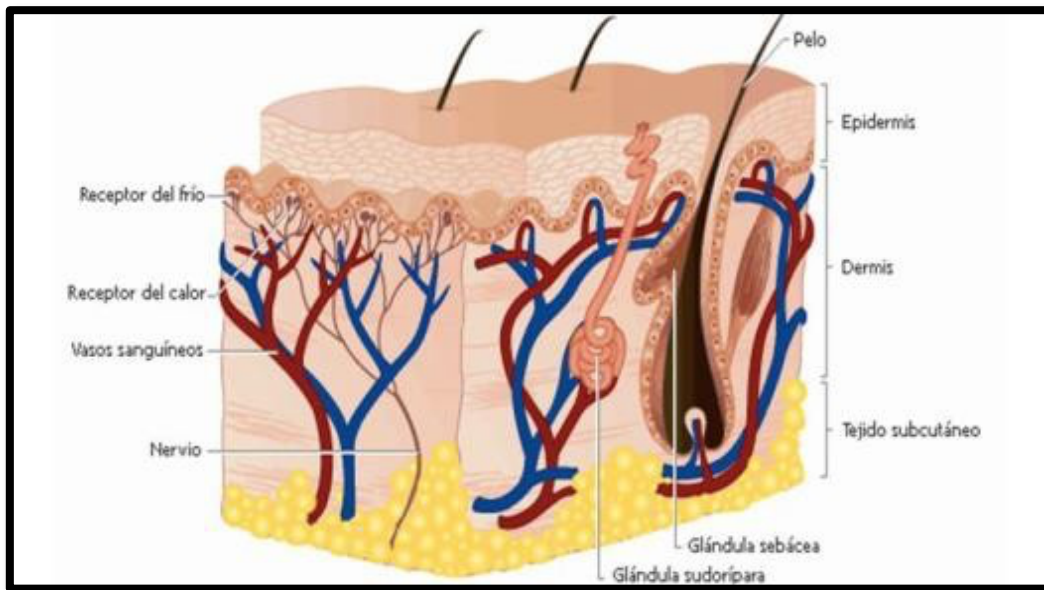
El tacto es el sentido con el que se percibe las sensaciones de contacto, presión, calor y frío, así como las quinesísticas, musculares y articulares, las que están asociadas a la sensibilidad cutánea. Esta asociación refleja una serie de cualidades distintas por medio de las cuales se distinguen los objetos del mundo que nos rodea (Vera, 2015). La textura es

la propiedad sensorial de los alimentos que es percibida por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. No puede hablarse de “la textura de un alimento” como una única característica, sino que hay que referirse a los atributos de textura, o las características o propiedades de la textura. Las características texturales pueden ser captadas por los dedos o los receptores bucales. Entre las características captadas por los dedos están, por ejemplo: firmeza (vegetales), suavidad (superficie de las frutas), jugosidad (en frutas).

Entre las captadas por los receptores bucales (lengua, dientes y paladar) están: masticabilidad, fibrosidad, grumosidad, harinosidad, adhesividad, grasosidad, entre otras (Vera, 2015).

Sin embargo, dentro del sentido del gusto tiene cabida las percepciones somato sensoriales. Las percepciones somato sensoriales en su mayoría se dan a través del órgano de la piel o en la cavidad bucal.

**Figura 7.** Sentido del tacto.



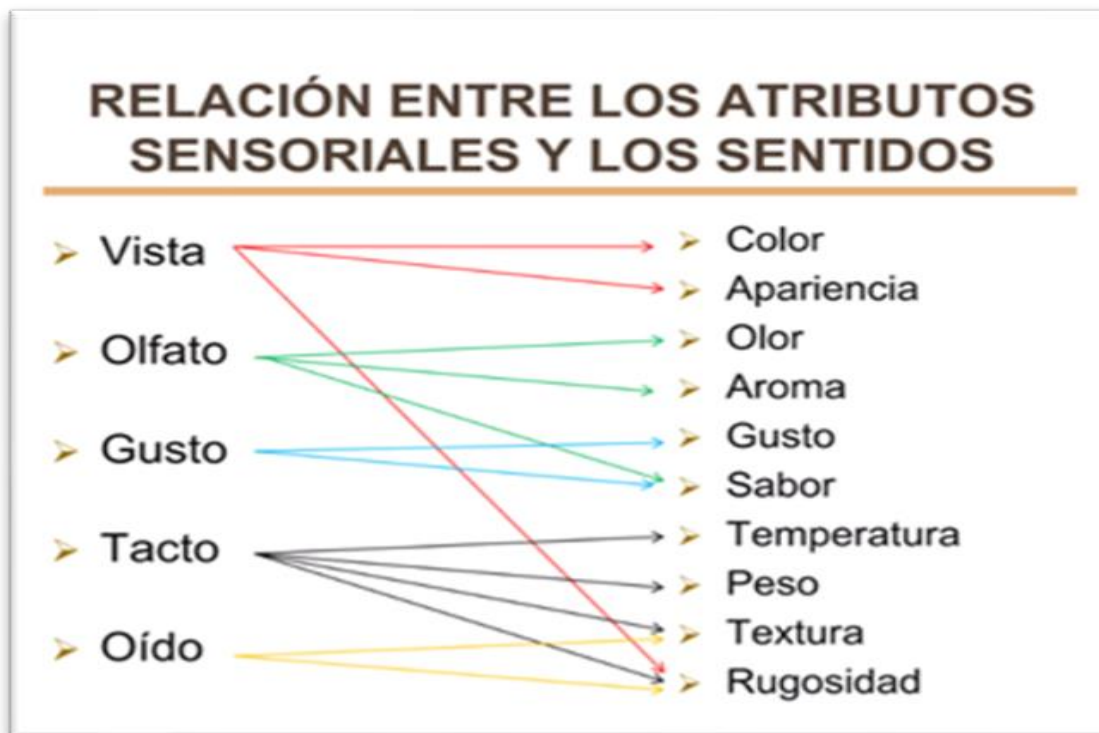
(Galvéz, Rafael. 2017)

### 1.4.2 Las propiedades sensoriales

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos.

En el conocimiento sensorial que podemos alcanzar de un alimento caben destacar cinco atributos color, sabor, olor, textura y flavor o aroma. Estos atributos vienen a ser la base no sólo de sus propiedades organolépticas, sino también pueden determinar los criterios para evaluar la calidad sensorial de un alimento (Bello, J. 2000).

**Figura 8.** Relación entre los cinco sentidos y las propiedades sensoriales de los alimentos.



(Rojas, Melissa. s/f).

### **a) El color**

Esta propiedad es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto.

El color de un objeto tiene tres características:

**1.- Tono:** El cual está determinado por el valor exacto de la longitud de onda de la luz reflejada.

**2.- Intensidad:** La cual depende de la concentración de las sustancias colorantes dentro del objeto o alimento.

**3.-Brillo:** Que es dependiente de la cantidad de luz que es reflejada por el cuerpo, en comparación con la luz que incide sobre él (Anzaldúa, 1994).

Existen tres colores simples, básicos o primarios. El amarillo, el rojo, el azul y de las combinaciones de estos se derivan el resto.

El color del alimento se relaciona con otras características como son el grado de madurez de frutas, frescura de los productos perecederos (carne, pescado, etc.), tipo o calidad del vino, etc. Sin embargo, los resultados de diferentes investigaciones para conocer el grado de influencia del color en la percepción del gusto son contradictorios. Generalmente las investigaciones se han centrado sobre el efecto del color en la identificación o en la intensidad del sabor típico de la fruta en estudio (Durán & Costell, 1981).

### **b) El olor**

El olor es la propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira determinadas sustancias volátiles. Es decir, lo percibimos únicamente a través de la nariz. La caracterización de los aromas es muy compleja; según Harpes (1972), se conocen unos 17.000 componentes olorosos distintos y un buen analista puede diferenciar entre 150-200 tipos de aromas (TASTELAB, 2022).

### **c) El aroma**

Es la sensación debida a la percepción de sustancias volátiles a través de la mucosa del paladar una vez que el alimento se ha introducido en la boca. Las sustancias volátiles se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe y llegan a la pituitaria a través de la Trompa

de Eustaquio a los centros sensores del olfato. No se puede evaluar el aroma sin introducir el material en la boca, no se debe decir “el aroma de las flores” a menos que se metan en la boca (Molina, Elena. 2011).

#### **d) El gusto o sabor básico**

El gusto (también se le denomina “sabor básico”) de los alimentos es detectado por las papilas de la lengua. Hay cuatro sabores básicos: dulce, salado, ácido y amargo. También se denomina gusto o sabor básico a las combinaciones de los 4 anteriores. El gusto/sabor interacciona con la valoración sensorial de parámetros que afectan a otros sentidos. A veces, la apreciación del sabor requiere el enmascaramiento del color y de la apariencia. Lo mismo que el olor/aroma, el sabor tiene tres características generales: la intensidad, la persistencia (“regusto” o “dejo”) y la capacidad de saturación.

#### **e) La textura**

Es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación.

También se aprecian temperatura, peso y características superficiales. Al tratarse de alimentos, la textura se evalúa en la boca, el término “textura” reúne numerosos parámetros denominados “atributos de textura”, que se pueden clasificar en tres grupos:

**1.-Mecánicos:** “Dureza” (fuerza requerida para comprimir un alimento sólido con los dientes o con la lengua y el paladar si es semisólido), “cohesividad” (grado hasta el que se comprime un alimento antes de romperse), “viscosidad” (fuerza requerida para hacer pasar un alimento de su recipiente a la boca), “elasticidad” (grado en el que un alimento recupera su forma original después de haber sido comprimido por los dientes) y “adhesividad” (fuerza que se requiere para retirar del paladar el alimento adherido), “fragilidad” (fuerza necesaria para desmoronar o hacer crujir a un alimento), masticabilidad (tiempo empleado en masticar un alimento para reducirlo a la consistencia necesaria para tragarlo, “gomosidad” (energía necesaria para desintegrar un alimento).

**2.-Geométricos:** Fibrosidad, granulosis, cristalinidad, esponjosidad, flexibilidad, hilosidad, tersura, aspereza.

**3.-De composición:** Humedad, grasosidad, aceitosidad, resequedad, harinosidad, terrosidad (Molina, Elena. 2011).

### 1.4.3 Umbrales de la percepción sensorial

Las pruebas de umbral, son pruebas sensoriales analíticas con una función específica: determinar umbrales. Un umbral se define como la concentración más baja a la que es detectable una respuesta sensorial. (Lawless and Heymann, 2010c; Meilgaard et al., 2007c).

La determinación de umbrales puede ser usada como medio de selección o pruebas a panelistas, no siendo un factor decisivo a menos que el propósito del estudio lo requiera. La utilidad del umbral está determinada por el objetivo del estudio sensorial, así el valor del umbral no resulta útil como referencia de la intensidad de la percepción, sin embargo, para pruebas de detección de los compuestos que desempeñan un papel en el sabor u olor del producto es válido este valor (Wittig, E. 2001).

**a) Umbral Sensorial:** es la cantidad mínima de energía que produce una respuesta, útil para determinar la eficiencia de los detectores.

**b) Umbral de Detección:** se define como el estímulo mínimo capaz de producir una respuesta sensorial en un 50% de una población dada.

**c) Umbral de Identificación:** es la cantidad mínima de estímulo que produce su identificación por el 50% de una población dada.

**d) Umbral Máximo, terminal o de saturación:** es la máxima intensidad del estímulo que puede ser captada, de manera que si se aumenta la intensidad la respuesta no varía en referencia a la respuesta de un 50% de una población dada.

**e) Umbral de Diferenciación:** es el incremento mínimo del estímulo, requerido para producir una diferencia detectable en la percepción, es una medida de la discriminación del receptor

### 1.5 PERCEPCIONES SOMATO SENSORIALES:

También conocidas como impresiones somato sensoriales. Hacen referencias al sentido del tacto, con sensaciones de dolor, frío y calor. Las percepciones somato sensoriales en su mayoría se dan a través del órgano de la piel o en la cavidad bucal, tales como ardiente, astringente, refrescante, caliente, templado, metálicos, frío, picante, pungente, etc. Son percibidas en las evaluaciones sensoriales (Castro, 2002).

## 1.6 APLICACIONES DE EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación o análisis sensorial es una herramienta más del control de calidad total en la industria. Así pues, su aplicación incide en diferentes áreas hacia donde se dirija la evaluación, análisis y control desde la materia prima, durante su proceso de transformación o fabricación hasta el producto terminado e inclusive hasta el mercado. Sin bien es cierto existen métodos físicos, químicos y microbiológicos para determinar la calidad y cumplimientos de estándares por medio de análisis instrumentales. En evaluaciones como el olor, sabor incluso el color son tan importantes los análisis sensoriales como criterio de aceptación o rechazo. La evaluación sensorial aporta fundamentalmente a Industrias dedicadas a la fabricación de alimentos, pero también es una herramienta útil en Industrias Farmacéuticas, cosmética, que son las más se destacan por ser de consumo humano (Brush, Catherine W. 2017).

La aplicación del Análisis Sensorial en la industria alimentaria dependerá del objetivo concreto que se busque, por lo que fácilmente se puede dividir en:

**1.6.1 Análisis Sensorial de Calidad:** enfocada objetivamente en el producto y sus características organolépticas específicas (paramétricas). Requieren de personal entrenado y/o semi-entrenado además de materiales adicionales para la realización de las pruebas.

**1.6.2 Análisis Sensorial de Aceptación:** enfocada en la reacción que tenga el degustador o pudiendo ser personas poco expertas pero cercanas al mercado hacia el cual se enfoca o va dirigido para determinar solo la preferencia (Castro, 2002).

## 1.7 FUNCIONES DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL EN UNA EMPRESA

La implementación de un sistema de calidad sensorial en una empresa alimentaria tiene como objetivo:

- Asegurar un nivel de calidad sensorial en el producto final (Control de Calidad).
- Intervenir en estudios de vida útil y reemplazo de ingredientes (Desarrollo y Producción).
- Proponer patrones de color, textura, sabor y sus rangos de aceptación (Perfiles).
- Ofrecer correcciones para los defectos encontrados (Producción).
- Obtener resultados que reflejen cuantitativamente la opinión de los consumidores.

En el siguiente cuadro se resumen las funciones del sistema de calidad sensorial en cada área de la empresa:

**Tabla 1.** Funciones del sistema de calidad sensorial en la empresa.

ÁREA	FUNCIÓN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL
PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedores alternativos.</li> <li>• Cambios en los equipos.</li> <li>• Sustitución de ingredientes.</li> <li>• Corrección de defectos.</li> </ul>
CONTROL DE CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación de un ingrediente.</li> <li>• Control durante el proceso.</li> <li>• Control del producto final.</li> </ul>
DESARROLLO DE PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación con otros productos.</li> <li>• Reducción de costos.</li> <li>• Cambios de escala.</li> <li>• Evaluación de nuevos productos.</li> <li>• Pruebas de vida útil.</li> </ul>
MARKETING	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de preferencia.</li> <li>• Evaluar quejas del consumidor.</li> </ul>

(Cetera, Andrea M. 2023).

### 1.7.1 La evaluación sensorial y control de calidad

Control de calidad, es un procedimiento o conjunto de procedimientos destinados a garantizar que un producto manufacturado cumpla con un conjunto definido de criterios de calidad o satisfaga los requisitos del cliente (ISO 20613:2019).

Los métodos de evaluación sensorial o pruebas sensoriales son indispensables en el control de la calidad de los alimentos. Es frecuente que se rechacen producciones por problemas sensoriales, iniciándose procesos de reclamación contra los productores. Por tal motivo se requiere que las evaluaciones sensoriales se realicen con una

fundamentación científica, asegurándose así la obtención de resultados objetivos. Para lograr esto se requiere del constante desarrollo de los procedimientos de evaluación sensorial y la correcta planificación, diseño y obtención de la calidad sensorial adecuada (Torricella Morales et al., 2007).

El concepto de calidad sensorial ha ido evolucionando desde que, en 1959, Kramer la definió como: “Conjunto de características que diferencian entre distintas unidades de un producto y que influyen en aceptación del mismo por el consumidor”.

### **1.7.2 Especificación/ estándar sensorial.**

Documento o producto que define las características sensoriales requeridas de un ingrediente (materia prima), un material de empaque, un producto en proceso o terminado (incluyendo su empaque) y sus aceptables rangos de variación. También puede denominarse “estándar de control”.

Puede ser un estándar en papel (documento en papel o electrónico con descripciones) o muestras de referencia (estándar de producto), que es o son seleccionados para representar la calidad del producto (ISO 20613:2019).

**Muestra de referencia:** En las pruebas sensoriales a menudo se emplean diferentes tipos de referencia, éstas pueden identificarse como: muestras de referencia, contra las cuales todas las demás muestras serán comparadas; muestras identificadas, empleadas para marcar los puntos de una escala de medición y muestras ocultas o ciegas, codificadas y presentadas a los panelistas junto con las muestras experimentales, son utilizadas para comprobar el rendimiento de los panelistas.

Cuando se hacen pruebas sensoriales durante varias semanas o meses o cuando las pruebas deben hacerse a intervalos muy espaciados, como es el caso al estudiar los efectos de almacenamiento, es prácticamente esencial utilizar una referencia designada. Esta referencia puede seleccionarse de entre los alimentos reales o muestras que van a someterse a prueba o bien puede ser un alimento de tipo similar. El proveer a los panelistas de una muestra de referencia en cada sesión, les ayudará a dar puntajes más consistentes a las muestras experimentales. Las muestras de referencia utilizadas para marcar puntos o para calibrar una escala, a menudo reciben el nombre de estándares.

El uso de una referencia permitirá aumentar la uniformidad del panel, solamente si la referencia misma es constante.

Una especificación de calidad sensorial es la que establece el intervalo de variación aceptable de un producto respecto a un estándar previamente establecido (Costell, Elvira. 2005).

Al definir las especificaciones/estándares sensoriales, se deben considerar varios factores, como objetivos de marketing, variabilidad de la producción, atributos que impulsan la aceptación del consumidor, la naturaleza del producto, condiciones de fabricación y recursos disponibles (ISO 20613:2019).

### **1.7.3 Elementos para implementar y mantener un programa de control de calidad sensorial.**

Durante su establecimiento e implementación, un programa de control de calidad sensorial debe evaluarse desde varias perspectivas, como:

- Prácticas existentes de aseguramiento de la calidad.
- Registros de calidad del producto y factores que influyen en la calidad sensorial requerida de los productos terminado.
- Posible capacidad de prueba sensorial.
- Nivel técnico del fabricante de producción.
- Coste y beneficio económico.
- Aceptación del consumidor.

### **1.7.4 Análisis sensorial en todas las fases del proceso productivo.**

Un programa de control de calidad sensorial debe abarcar todas las fases del proceso de producción. Se deben tener en cuenta el análisis sensorial de materias primas, así como de productos en proceso y terminados (fragancias y sabores).

Los procedimientos de evaluación deben seguir las normas de buenas prácticas sensoriales, como tener evaluadores capacitados y métodos sensoriales adecuados, cuando sea posible con las mismas condiciones de preparación y evaluación para cada muestra, un ambiente adecuado, procedimientos controlados y diseños equilibrados.

### **1.7.5 Datos sensoriales e instrumentales.**

El análisis sensorial y el análisis instrumental son herramientas poderosas que se pueden utilizar en el control de calidad.

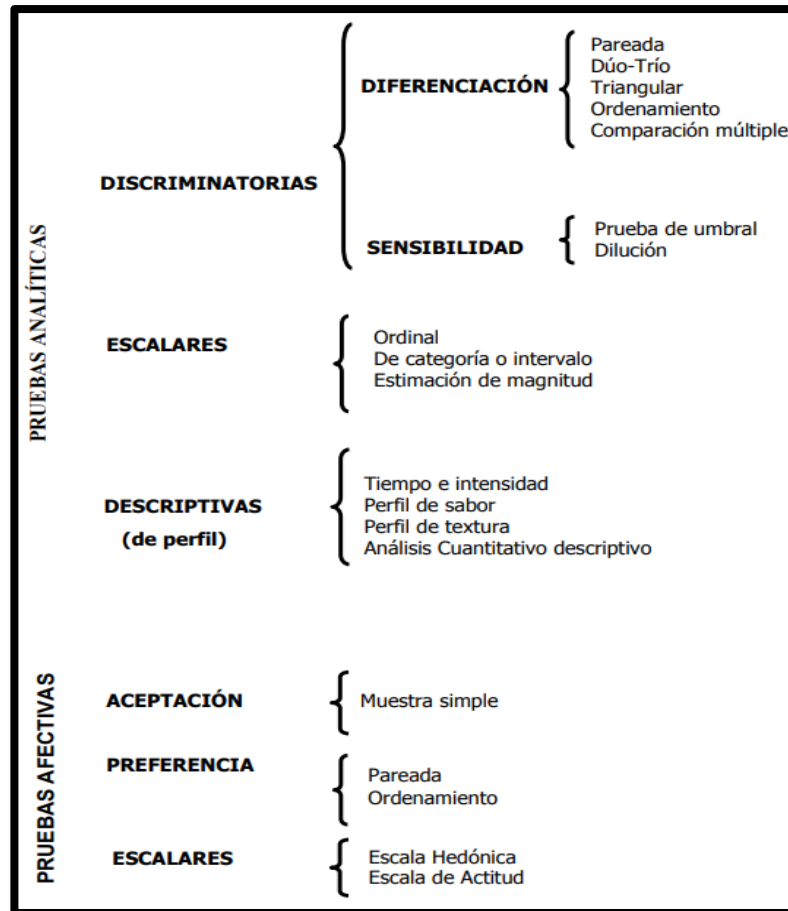
La relación entre los datos sensoriales e instrumentales es necesaria para explorar y validar los instrumentos y técnicas para medir o proporcionar información sobre los atributos sensoriales clave del producto. El análisis sensorial es la única forma de obtener una medición directa de los atributos percibidos. Ayuda a comprender mejor y satisfacer las necesidades de los consumidores. Todos los dispositivos instrumentales o medidas analíticas utilizadas para estimar la calidad sensorial deben emplearse con los productos de la empresa para estimar los rangos de variabilidad de la producción, validando los resultados con las respuestas sensoriales recogidas por análisis sensorial (ISO 20613:2019).

### **1.8 SELECCIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS SENSORIAL**

Uno de los aspectos de mayor importancia para la obtención de resultados confiables es la selección de pruebas sensoriales adecuadas a los objetivos.

Para facilitar la comprensión de los tipos de pruebas sensoriales éstas se clasificarán en dos grandes grupos: *pruebas analíticas* y *pruebas afectivas*. Las analíticas tienen un objetivo, la evaluación comparativa o descriptiva de la calidad mediante un grupo reducido de catadores experimentados, adiestrados o expertos, mientras que las afectivas, por el contrario, brindan información acerca de la preferencia o aceptación que tienen los consumidores por el producto que se evalúa, para lo que se debe trabajar con un gran número de degustadores no adiestrados, es decir, consumidores representativos de la población.

**Tabla 2.** Clasificación de los métodos de evaluación sensorial



(Espinosa, 2007).

## 1.9 ANALISIS SENSORIAL: PRINCIPIOS BASICOS PARA SU REALIZACIÓN

### 1.9.1 Aspectos generales:

Aunque las pruebas sensoriales no requieren instalaciones muy complejas, algunos requisitos básicos deben ser llenados para que las pruebas puedan ser conducidas eficientemente y los resultados a obtenerse sean confiables (Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elías, 1992).

Para la realización de cualquier análisis hay una serie de factores experimentales que de no ser considerados influyen negativamente en la validez, precisión y reproducibilidad de los resultados obtenidos. En el caso particular de la evaluación sensorial, donde el instrumento de medida lo constituyen los jueces, es de suma importancia la normalización

de las condiciones fisiológicas que rodean al grupo de personas que evalúan el producto. Como se conoce, la calidad sensorial de un alimento no es una característica propia de este, sino es el resultado de la interacción alimento-hombre y se puede definir como la sensación humana provocada por determinados estímulos procedentes del alimento; que depende no sólo de la clase e intensidad del estímulo, sino también de las condiciones del ser humano. Sobre la base de reconocer que la calidad sensorial depende de las sensaciones humanas, es imprescindible la planificación correcta del análisis sensorial.

En la literatura se aborda ampliamente la necesidad de dicha planificación; reportándose por diversos autores la secuencia de operaciones y los distintos aspectos que hay que tener en cuenta para una adecuada evaluación de las características organolépticas de un producto. Los aspectos a considerar son:

### **1.9.2 Aspectos ambientales**

La experiencia ha demostrado que con independencia de las características personales y del grado de interés y preparación que posean los jueces que participan en una evaluación sensorial, las condiciones externas influyen directamente en sus juicios. Para que las personas no desvíen la atención del punto que se quiere sea su objeto de observación, es necesario controlar todo tipo de variable que pueda en un momento dado influir o afectar su respuesta; de ahí la importancia de que las condiciones ambientales estén normalizadas.

El laboratorio de Evaluación Sensorial debe contar con dos áreas independientes entre sí, el área de preparación de muestras y la de evaluación, deben estar separadas con el fin de minimizar distracciones en la evaluación.

Las dimensiones de estas salas pueden variar según las posibilidades materiales y financieras de cada institución, no obstante, deben resultar cómodas y confortables (Espinosa, 2007).

#### **a) Salas de cata:**

Las salas de cata están diseñadas para: realizar evaluaciones sensoriales en condiciones conocidas y controladas, con un mínimo de distracciones; y reducir los efectos que los factores psicológicos y las condiciones ambientales puedan tener en la formación del juicio (UNE - EN ISO 8589: 2010).

De manera general la sala de cata ha de cumplir los requisitos siguientes:

- 1.- El color de las paredes y el mobiliario debe ser de tonalidades neutras y claras.
- 2.- La iluminación debe ser suficiente, uniforme para todos los catadores y, lo más semejante posible a la luz ambiental.
- 3.- No deben existir ruidos u olores que provoquen molestias o distracción a los jueces, el empleo de equipos acondicionadores de aire, en caso necesario con filtros de carbón activado, satisface los requerimientos para eliminar los olores.
- 4.- La temperatura y humedad relativa han de ser agradables y constantes, se propone de 20 a 22 °C de temperatura y de 60 a 70 % de humedad relativa. Generalmente en estos locales se instalan aires acondicionados.
- 5.- El acceso y la salida de los jueces del área de evaluación debe realizarse de manera tal que no pueda haber comunicación verbal entre ellos.
- 6.- Debe disponerse en esta área de una mesa de tamaño adecuado para realizar sesiones de grupos abiertos.

Para las evaluaciones individuales se sugiere el empleo de cabinas o cubículos fijos, aunque en aquellos lugares donde no existan condiciones para su ubicación también pueden utilizarse cabinas desmontables (Espinosa, 2007).

**b) Cabinas de cata:**

En muchos ensayos sensoriales se requieren evaluadores que emitan sus juicios de forma personal e independiente. En estos casos se recurre a las cabinas de cata individuales para evitar las distracciones y la comunicación entre los evaluadores.

**Figura 9.** Modelo de cabinas de Evaluación Sensorial.



(Espinosa, 2007)

De manera general las cabinas de cata ha de cumplir los requisitos siguientes:

- 1.- El color de las paredes y el mobiliario debe ser de tonos claros y lisos.
- 2.- La fuente, el tipo y la intensidad de luz son muy importantes en toda evaluación sensorial. La iluminación del área de cata debe ser uniforme, sin sombras intensas y controlable. Puede ser particularmente importante disponer de una iluminación especial en el caso de la evaluación sensorial del color de productos y materiales. Si es necesario se pueden utilizar dispositivos que permitan enmascarar colores.

Ejemplos: Atenuadores, fuentes de luz coloreadas, filtros coloreados, luces negras o fuentes lumínicas monocromáticas como las lámparas de vapor de sodio.

- 3.- Número de cabinas de cata: El número de cabinas que se pueden instalar depende del espacio disponible y del tipo de ensayo al que normalmente se destina la sala,

considerando espacio suficiente para realizar movimientos libremente y para la distribución de muestras.

4.- Diseño y dimensiones: La mesa de trabajo de cada cabina debe tener el espacio suficiente para colocar: las muestras, los utensilios, los recipientes para escupir, los productos para enjuagar la boca, los cuestionarios y bolígrafos.

5.- Las medidas recomendadas de la mesa de trabajo de cada cabina son de al menos 0,9 m de ancho y 0,6 m de fondo.

6.- Conviene que las separaciones laterales entre cabinas sobrepasen al menos 0,3 m la superficie de las mesas para aislar parcialmente a los evaluadores.

7.- Instalación: Las cabinas pueden construirse con divisiones permanentes o bien, consistir en un mostrador con divisiones móviles. Si las cabinas se construyen a lo largo de una pared que separa el área de cata del área de preparación de muestras, se recomienda que aquellas tengan una ventanilla diseñada para facilitar el servicio de muestras desde el área de preparación al área de cata (UNE - EN ISO 8589: 2010).

### **1.9.3 Aspectos prácticos**

Las pruebas sensoriales producirán resultados confiables únicamente si se ejerce un control experimental adecuado en todas las etapas del proceso (Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elías, 1992).

Para lograr hacer lo más objetiva la evaluación sensorial hay que tener en cuenta determinados aspectos relacionados con las muestras que se evalúan.

Es por ello que se debe mantener control en los siguientes puntos:

**1.- Uniformidad de las muestras:** Las muestras a evaluar deberán ser representativas, y se presentarán de modo uniforme a todos los jueces.

**2.-Presentación de las muestras:** Es importante el orden de presentación de las muestras ya que pueden obtenerse los resultados erróneos por responder los individuos de manera diferente ante la posición que tiene una muestra con respecto a la otra.

Generalmente se diseña el orden de presentación de modo que este no varíe entre los jueces y cada muestra aparezca el mismo número de veces en un lugar determinado; se le

debe indicar al juez en que orden deben evaluar, con lo cual se minimizan los errores en los resultados debido a los efectos de contraste y convergencia (Espinosa, 2007).

Las muestras a evaluar se prepararán y presentarán similar a como se realiza normalmente para su consumo, buscando con ello que adquieran las características organolépticas que, como propiedades sensoriales, serán las que se evalúen en pruebas afectivas, de discriminación y de descripción (Ureña, 1999). Las características organolépticas definen el estado final del producto al momento de ser percibido, alcanzado luego de que el producto ha sido expuesto a tratamientos debidamente controlados y que son objeto de estudio; tratamientos que pueden ser desde formas de presentación hasta operaciones de conservación y/o transformación (Ureña & D'Arrigo, 1999).

**3.- El efecto de contraste:** Se deriva de la posición que se asigna a cada muestra, por ejemplo, si se presenta una muestra de buena calidad antes que una de baja calidad, es evidente que a la segunda se le atribuye una calidad inferior a la que realmente tiene. Por el contrario, si se suministra la muestra de calidad baja antes que la de calidad buena, esta última recibirá una evaluación superior a la real.

**4.- El efecto de convergencia:** Se produce cuando se evalúan dos o más muestras al mismo tiempo, ya que una muestra tiende a ser evaluada comparándola con las otras muestras y no según sus cualidades individuales (Espinosa, 2007).

**5.- Preparación de las muestras:** La preparación de las muestras se realiza de acuerdo al tipo de producto, de manera tal que no se introduzcan olores, ni sabores extraños o cambios en algunas de sus propiedades organolépticas. Se deben tener en cuenta los documentos técnicos normalizativos que la regulan.

Todas las muestras para comparaciones sensoriales se deben preparar siguiendo un método estandarizado, para eliminar la posibilidad de los efectos de la preparación a reserva que el método de preparación sea una variable de interés (Wittig, E.2001 & Torricella, et al., 2007).

**6.- Temperatura de las muestras:** Deben servirse y evaluarse las muestras a las temperaturas similares a las de su consumo, por ejemplo, los alimentos calientes deben servirse a temperaturas entre 60 - 65°C, los helados entre -1 y -2 °C. Debe no obstante tenerse en cuenta que a temperaturas muy bajas o muy altas no puede saborearse bien el alimento, ni apreciarse adecuadamente su sabor característico.

**7.- Codificación de las muestras:** Las muestras se identifican de forma tal que no sugieran al juez ningún tipo de relación entre ellas. Se aconseja utilizar códigos compuestos por tres dígitos elegidos al azar (pueden ser tomados de una tabla de números aleatorios).

Las claves deben variar entre los jueces y es de suma importancia que el responsable de la Comisión de Evaluación Sensorial (CES) manipule con cuidado los códigos para evitar confusiones posteriores al procesar las respuestas de los jueces.

**8.- Tamaño y cantidad de muestras:** Las muestras se presentan en tamaño y cantidad suficiente como para que el juez pueda realizar la evaluación. Para productos sólidos se recomienda 30 g y para líquidos de 20 a 30 mL. Estas cantidades no son absolutas, pudiendo ser modificadas en caso de que se precise. En los alimentos que se presentan por unidades como caramelos, galletas, dulces, etc., la muestra a evaluar debe ser una unidad. Las muestras deben ser lo más homogénea posibles para evitar variaciones en los juicios emitidos, lo que pudieran ocasionar sesgos (Espinosa, 2007).

**9.- Vehículos:** Es preferible evitar el uso de vehículos, o sea, sustancias o alimentos en los que se incorpora, unta o mezcla el producto a evaluar, ya que las características sensoriales del vehículo podrían interferir con las de la muestra.

En algunos casos en los que no es posible degustar directamente el producto, ya que podrían dar una sensación desagradable debido a la intensidad del sabor, por ejemplo, saborizantes o esencias, especias etc.

Se acostumbra a utilizar un vehículo en función del tipo de producto de que se trate. Se recomienda utilizar vehículos sólo en aquellos casos en que sea indispensable, ya que la inclusión de éste trae como consecuencia otro factor de variabilidad a tener en cuenta (Anzaldúa, 1994 & Torricella, et al., 2007).

**10.-Utensilios empleados para evaluar las muestras:** Los utensilios han de ser uniformes, no proveer sabores ni olores extraños al producto, deben ser de material inerte, pueden ser de vidrio, porcelana, cerámica, o material desechable. No se aconseja emplear plástico pues en ocasiones tiene cierto olor característico que puede influir en la respuesta sensorial. Han de estar limpios, sin manchas y a veces pueden ser coloreados con el objeto de enmascarar cierto atributo a medir.

**11.- Muestras de referencia:** Estas muestras son aquellas contra las cuales todas las demás muestras serán comparadas; muestras identificadas, presentadas a los panelistas junto con las muestras experimentales para comprobar el rendimiento de los panelistas (Torricella Morales et al., 2007).

**12.- Diluciones:** En la mayoría de las pruebas los alimentos se degustan sin diluirlos, ya que al hacerlo se podrían alterar sus características sensoriales. Sin embargo, en algunos casos es importante diluir (Anzaldúa, 1994).

#### **1.9.4 Aspectos informativos**

Antes de realizar el análisis el juez debe recibir información, para así facilitar su tarea. Los aspectos básicos a informar son:

**1.- Posibilidad o no de probar las muestras** varias veces.

**2.- Tiempo disponible para el análisis.** Generalmente se planea la sesión de cata de manera tal que el juez no permanezca más de diez o quince minutos por prueba. Si se realizan pruebas más complejas, por ejemplo, análisis descriptivo si puede prolongarse el tiempo fijado por cada sesión.

**3.- Horario de realización de las pruebas:** Las mejores horas para efectuar las evaluaciones son de 9 a 11 am y de 3 a 5 pm, aunque este horario no es rígido pudiendo adaptarse a las condiciones del lugar donde se está ejecutando el análisis sensorial.

Las evaluaciones sensoriales no deben hacerse a horas muy cercanas a los horarios de las comidas, ya que esto influirá en la disposición del panelista a ingerir alimentos (Anzaldúa, 1994 & Espinosa, 2007).

**4.-Agente enjuagante a emplear:** Es el sistema a utilizar para eliminar el sabor residual que persiste después de una degustación. Generalmente se emplea agua a temperatura ambiente, la cual no tiene que ser tragada, se expectora. En ocasiones dependiendo del tipo de producto que se analiza pueden emplearse otros agentes enjuagantes, por ejemplo, pan o galletas que no posean un sabor específico acentuado.

**5. -Los limpiadores del paladar:** son productos utilizados para retirar residuos o sabores persistentes en la boca. De manera general se usa agua y galletas bajas en sal (< 170 mg de sodio o <11% de sodio).

En algunos casos se requiere de borraros determinados, como, por ejemplo, vino blanco, cuando las sustancias que producen el regusto son solubles en alcohol (Torricella Morales et al., 2007).

**6.-El período de tiempo entre la degustación,** de una muestra a otra también es importante, normalmente oscila entre 15 y 30 segundos, aunque este tiempo puede variar en dependencia del producto y los atributos evaluados.

**7.- Informaciones adicionales:** Los jueces deben recibir instrucciones sobre los períodos de espera necesarios después de fumar o comer, así como sobre la prohibición de usar cosméticos o perfumes antes de realizar evaluaciones.

Además, se les indica que deben lavarse las manos con jabones que no dejen olor antes de comenzar las evaluaciones.

Es importante que los jueces mantengan la disciplina y una postura adecuada tanto antes como durante las evaluaciones, y evitar conversar entre ellos.

#### **1.9.5 Aspectos humanos**

En el análisis sensorial es el hombre el instrumento de medición, es decir los jueces que participan en las diferentes pruebas de evaluación sensorial, por lo que es necesario tener en cuenta todos los factores que pueden incidir en sus respuestas, tanto desde el punto de vista psicológico como fisiológico y prepararlos adecuadamente con el propósito de que puedan emitir juicios exactos y confiable (Espinosa, 2007).

### **1.10 CARACTERISTICAS DE UN EVALUADOR SENSORIAL**

La capacidad y rendimiento de los jueces en las pruebas sensoriales se ven afectados por muchos factores. La selección y entrenamiento de jueces apropiados es un proceso esencial, que requiere mucho tiempo dentro de la planificación de cualquier análisis sensorial.

Las exigencias con respecto a los jueces dependerán, en última instancia, de los tipos de pruebas que se realicen, aunque los requisitos básicos para que cualquier persona tome parte como juez en un análisis sensorial son los siguientes:

**1.10.1 Disponibilidad y deseo de participar.** El criterio general más importante para un juez es la disponibilidad para asistir a las sesiones cuando se le requiere. El tiempo

comprometido debe quedar lo suficientemente claro, ya que es esencial para la preparación y planificación que los jueces cuenten con tiempo. Además de las exigencias de disponibilidad, los jueces deben también mostrar interés, deseos de aprender, ser adaptables, ser entusiastas y estar preparados, si es necesario, para realizar pruebas con productos "diferentes" o "inusuales", como sería el caso del análisis de productos parcialmente procesados.

**1.10.2 Salud y hábitos personales.** Algunas personas pueden ser alérgicas a determinados productos o a sus ingredientes, y por tanto deberían excluirse de aquellas pruebas en las que se analicen estos productos. Del mismo modo, cualquier juez que presente temporalmente algún problema de salud, como resfriados, trastornos de estómago, o dolor de muelas, no debe incluirse en el panel sensorial. El embarazo puede afectar igualmente las percepciones del gusto, por lo que se recomienda, generalmente, no incluir en el panel mujeres embarazadas.

**1.10.3 La percepción de algunas características sensoriales** puede verse influenciada por olores intensos. Por tanto, debe disuadirse a los jueces cuando formen parte de un panel, de usar cosméticos olorosos o de lavarse las manos con jabones perfumados. También debe evitarse que los jueces fumen o ingieran alimentos fuertes antes de la cata, ya que puede influenciar no solo su percepción, sino también la de otros próximos a ellos.

**1.10.4 Personalidad y antigüedad de los jueces.** Se puede pedir a los jueces que sean interactivos dentro de una situación de grupo cuando se trata de establecer términos para el análisis sensorial descriptivo. Es importante la dinámica de grupos, por lo que estos deben estructurarse cuidadosamente, debiendo excluirse de los mismos cualquier individuo dominante. Igualmente, no deben reclutarse personas que parezcan excesivamente pasivas o indecisas, ya que se mostrarían poco dispuestos a expresar sus opiniones.

**1.10.5 Capacidad para realizar el trabajo.** Como parte de la selección inicial, es habitual evaluar la precisión sensorial de los posibles jueces mediante sencillas pruebas sensoriales de reconocimiento y discriminación, usualmente enfocadas hacia aspectos relacionados con los diversos trabajos que deberán emprender. Tras estas pruebas prácticas iniciales, un posible juez debe estar en condiciones de demostrar su capacidad para seguir las instrucciones y realizar las pruebas apropiadas de manera correcta. En esta fase, es posible obtener con frecuencia una impresión del poder de concentración de cada juez, e identificar qué candidatos pueden llegar a ser probablemente jueces competentes.

Las pruebas prácticas iniciales también pueden proporcionar un primer indicio sobre coherencia y repetitividad (Pinilla, Carlos. 2016).

## **2.0 CONFORMACIÓN DEL PANEL SENSORIAL.**

En análisis sensorial el instrumento de medición lo constituye las personas que evalúan el producto, de ahí que cuando se emplee un grupo de jueces, estos deben emitir juicios precisos y reproducibles, lo cual sólo puede lograrse si se realizó de manera adecuada el procedimiento establecido para su formación (Espinosa, 2007).

Para la formación de un panel de evaluación sensorial se deben considerar las siguientes etapas: reclutamiento, selección y entrenamiento de jueces, además de un proceso de seguimiento y evaluación de desempeño de catadores y catadores expertos, que permita asegurar la confiabilidad del panel de evaluación sensorial. Para desarrollar cada uno de los procesos se consideró la Norma ISO 8586:2012. Un panel de análisis sensorial constituye un verdadero "instrumento de medida", y consecuentemente los resultados del análisis dependen de sus miembros (UNE-EN ISO 8586:2012).

Los catadores constituyen el instrumento de medición en la evaluación de la calidad sensorial de los alimentos, de ahí la importancia de contar con degustadores debidamente seleccionados, entrenados y capaces de desarrollar, perfeccionar y utilizar los procedimientos de evaluación sensorial de los productos alimenticios definidos (Torricella Morales et al., 2007).

La evaluación sensorial se puede realizar con tres tipos de jueces:

**2.1 Jueces sensoriales:** son aquellas personas que toman parte en un ensayo sensorial. Pueden ser "jueces inexpertos" que no tienen que cumplir un criterio definido o "jueces iniciados" que ya han participado en ensayos sensoriales.

**2.2 Jueces seleccionados (catadores):** se escogen por su capacidad para realizar un ensayo sensorial.

**2.3 Jueces sensoriales expertos (catadores expertos)** son catadores con una sensibilidad sensorial demostrada y con considerable entrenamiento y experiencia en ensayos sensoriales, que son capaces de realizar evaluaciones sensoriales de forma consistente y repetible de varios productos.

Es necesario realizar una selección preliminar de los candidatos en la etapa de reclutamiento, con el fin de retirar a aquéllos que no sean adecuados para el análisis sensorial. Sin embargo, la selección final solamente puede realizarse después de la selección y el entrenamiento (UNE-EN ISO 8586:2012).

El procedimiento empleado para la selección del personal está en función del tipo de pruebas en las que se requiere su participación. Evidentemente, los requerimientos no son iguales para los degustadores que trabajarán en pruebas afectivas, que para los que se dedicarán a las de diferenciación o descriptivas (Torricella Morales et al., 2007).

El procedimiento recomendado requiere:

- a) El reclutamiento y la selección preliminar de jueces inexpertos.
- b) La familiarización de los jueces inexpertos, que se convertirán en jueces iniciados.
- c) La selección de los jueces iniciados con el fin de determinar su capacidad para realizar pruebas concretas, que luego se convertirán en catadores.
- d) El posible entrenamiento de los catadores para convertirse en catadores expertos.

Los catadores expertos han demostrado particular agudeza y reproducibilidad en el trabajo del panel, y han desarrollado una buena memoria sensorial a largo plazo, permitiendo juicios comparativos fiables, incluso en ausencia de muestras control. El responsable del panel realiza la supervisión general del grupo de catadores expertos y su entrenamiento. Los catadores expertos no son responsables de la elección de las pruebas utilizadas, ni de la presentación de las muestras o de la interpretación de los resultados. Estas tareas recaen en el responsable del panel, quien también decide cuánta información se da al panel.

El funcionamiento de los catadores se debería controlar de forma regular para asegurar que los criterios por los que inicialmente fueron seleccionados se sigan cumpliendo (UNE-EN ISO 8586:2012).

## **2.4 Orientación a panelistas**

Todos los posibles panelistas deberán ser invitados al área de evaluación sensorial, en grupos de no más de 10, para que el encargado del panel pueda explicarles la importancia de las pruebas sensoriales, enseñarles las instalaciones físicas del laboratorio y responder

a preguntas que puedan surgir. Los individuos que participen solamente en los paneles internos de aceptabilidad (paneles no entrenados), no necesitan recibir entrenamiento adicional; sin embargo, resulta útil demostrar la forma en que las boletas deben ser marcadas, utilizando un retroproyector o pizarrón. Debe evitarse mencionar el alimento específico que se someterá a prueba. Se debe recomendar a los panelistas que eviten el uso de materiales que tengan olores fuertes, tales como jabones, lociones y perfumes, antes de participar en los paneles; asimismo, deberán abstenerse de comer, beber o fumar por lo menos 30 minutos antes del inicio de una prueba sensorial (Wittig, E. 2001).

## **2.5 Reclutamiento de los panelistas.**

La etapa de reclutamiento tiene como objetivo conocer aspectos personales que pueden influir en el desempeño de los futuros catadores, se basa fundamentalmente en la realización de entrevistas de manera voluntaria a los candidatos con el propósito de evaluar la salud, disponibilidad, interés y motivación de los mismos (Espinosa, 2007).

Por lo general, el reclutamiento, puede iniciarse con el personal que trabaja en la institución u organización en que se lleve a cabo la investigación. La mayoría de las personas que trabajan en una organización son panelistas potenciales y usualmente estarán interesados en participar si sienten que su contribución es importante.

Los participantes deberán mencionar todo tipo de restricciones y alergias alimentarias que padezcan y las fechas y horas en que están dispuestos a participar en los paneles; esta información ayudará al encargado del panel a seleccionar a aquellos individuos apropiados para el estudio. En una compañía o institución donde se lleven a cabo pruebas sensoriales de una manera sistemática, es útil tener un archivo con información de todos los posibles panelistas. Es útil guardar un registro de cada panelista que ha participado en cualquier prueba sensorial (Wittig, E. 2001).

## **2.6 Criterios a considerar para el proceso de reclutamiento.**

### **a) Criterios generales**

**1.- Disponibilidad:** Es muy frecuente que la validez y el éxito de las pruebas sensoriales dependan de que se cuente con todos los jueces en un mismo momento para poder efectuar las evaluaciones al mismo tiempo (Anzaldúa, 1994).

**2.- Sensibilidad hacia los alimentos:** Se debería conocer la aversión a ciertos alimentos y bebidas, en particular de aquéllos que se proponen evaluar, junto con cualquier razón cultural u otras razones para no consumir ciertos alimentos o bebidas.

**3.- Conocimiento y aptitudes:** Las percepciones iniciales de los candidatos tienen que interpretarse y expresarse, lo que requiere ciertas habilidades físicas e intelectuales, en concreto la capacidad de concentración y de no dejarse afectar por influencias externas.

**4.- Aptitud para la comunicación:** La aptitud de los candidatos para comunicar y describir las sensaciones que perciben durante una evaluación es particularmente importante cuando se consideran candidatos para análisis descriptivo (UNE-EN ISO 8586:2012).

**5.- Edad:** Como representante de la población en general se consideran las personas entre 18 y 50 años de edad, pues se supone que sus organismos han logrado un desarrollo Óptimo, tanto desde el punto de vista fisiológico como cultural.

**6.-Sexo:** Es aconsejable que las comisiones de evaluación sensorial estén formadas por individuos de ambos sexos, evitando así las variables debidas a este factor (Espinosa, 2007) .

#### **b) Criterios de salud:**

Los candidatos deben estar en buenas condiciones de salud en general. No deben sufrir ninguna discapacidad, alergia o enfermedad que pueda afectar a aquellos sentidos relevantes para el análisis sensorial que se vaya a realizar y no deben estar tomando medicación que pueda perjudicar sus capacidades sensoriales y, así, afectar a la fiabilidad de sus evaluaciones.

#### **c) Criterios psicológicos:**

**1.- Interés y motivación:** Los candidatos que estén interesados en el análisis sensorial y en el producto o productos a evaluar estarán, probablemente, más motivados y, por tanto, serán probablemente mejores evaluadores que aquéllos sin tal interés o motivación

**2.- Aptitud para juzgar:** Los jueces deben decidir, sin tener en cuenta ninguna preferencia personal, siendo autocríticos y conociendo sus limitaciones.

**3.- Disposición para cooperar:** Los jueces deberían estar dispuestos a aprender y a no dominar en las discusiones en grupo (UNE-EN ISO 8586:2012).

**4.- Carácter y responsabilidad:** El juez tiene que ser honesto, confiable y cuando trabaja en grupo; no ser ni demasiado pasivo ni muy dominante en su actitud. Debe mostrar preocupación e interés en la prueba que esta realizando, siendo puntual, receptor y fiel al procedimiento solicitado (Espinosa, 2007).

## **2.7 Reclutamiento**

El punto de partida para la conformación de un panel de evaluadores seleccionados es el reclutamiento, consiste en realizar una convocatoria dentro o fuera de la institución para reunir los candidatos a constituir el panel. El reclutamiento puede ser interno, externo o mixto.

Para el reclutamiento se plantean tres puntos cuando se trata de reclutar personas para formar un panel de análisis sensorial.

- 1.- Número de personas que se deben seleccionar.
- 2.- ¿Cómo seleccionar a las personas?
- 3.- ¿Dónde se deberían buscar las personas que van a formar el grupo? (UNE-EN ISO 8586:2012).

En el proceso de formación de catadores después que se han realizado todas las etapas necesarias se mantienen aproximadamente el 50 % de las personas iniciales, bien porque no están disponibles o por haber sido rechazadas, de ahí que el reclutamiento inicial deba realizarse con un número dos o tres veces mayor al requerido, de manera tal que finalmente se obtenga un grupo de 7 a 10 personas (Espinosa, 2007).

### **2.7.1 El número de personas que hay que reclutar varía en función de los siguientes aspectos:**

- 1.- Los recursos económicos y las exigencias de la entidad, se deben considerar los recursos con los que se cuenta para la conformación del panel, desde la etapa de reclutamiento hasta el proceso de entrenamiento, ya que se requiere de personal que participará en el entrenamiento preparando las muestras, reactivos, formatos y materiales adicionales, lo cual representa inversión de tiempo y recursos económicos.
- 2.- El tipo y la frecuencia de las pruebas que se vayan a realizar.
- 3.- Si es o no es necesario interpretar los resultados estadísticamente. Es muy conveniente que el panel tenga, al menos, 10 catadores.

## **2.7.2 Tipos de reclutamiento**

### **2.7.2.1 Reclutamiento interno:**

A través del departamento de personal de la entidad.

Los candidatos internos se reclutan entre el personal de las oficinas, de la fábrica o del laboratorio. En este tipo de reclutamiento, es vital que la dirección general y los distintos niveles jerárquicos de la entidad den su apoyo y hagan saber que el análisis sensorial se considera como parte del trabajo de todos. Esto se puede comunicar en el momento de la contratación.

### **2.7.2.2 Reclutamiento externo:**

El reclutamiento se realiza fuera de la entidad. Los medios más comunes para este caso son:

2.7.1 Mediante anuncios en línea, redes sociales profesionales, a través de aplicaciones móviles especializadas.

2.7.2 Visitantes.

2.7.3 Relaciones personales.

### **2.7.2.3 Panel mixto:**

Se puede formar un panel mixto mediante un reclutamiento interno y externo, en proporciones variables.

## **2.7.3 Ventajas e inconvenientes de un reclutamiento interno y externo.**

Las entidades pueden considerar conveniente utilizar paneles independientes, internos o externos, para diferentes tareas.

### **2.7.3.1 Ventajas del reclutamiento interno**

- Disponibilidad del personal.
- No es necesario hacer provisión de pago (sin embargo, con el fin de mantener el interés, es deseable ofrecer incentivos).
- Se asegura la confidencialidad de los resultados.

### **2.7.3.2 Desventajas del reclutamiento interno.**

- El dictamen de los candidatos está influenciado por su conocimiento del producto.

- Dificultad de evolución de los productos de la entidad (las personas están influenciadas por su familiaridad con los productos de la entidad).
- La sustitución de los candidatos es más difícil (número limitado de personas en las pequeñas empresas); y por ende la falta de disponibilidad aumenta.

#### **2.7.3.3 Ventajas del reclutamiento externo**

- Amplia posibilidad de elección.
- Aporte de nuevas personas por comunicación oral.
- No hay problemas con la jerarquía.
- Fácil disponibilidad.

#### **2.7.3.4 Desventajas del reclutamiento externo**

- El sistema es oneroso (remuneración, trámites administrativos). Este método es más adecuado en comunidades urbanas donde el número de habitantes es suficiente.
- Se debe tener en cuenta el riesgo de que los dictámenes de algunos candidatos estén influidos por su experiencia.
- Después del costo que supone la selección y entrenamiento, existe el riesgo de que la gente abandone repentinamente (UNE-EN ISO 8586:2012).

### **3.0 SELECCIÓN**

La selección cuidadosa de candidatos para la capacitación es esencial para la formación de paneles sensoriales efectivos, las pruebas que se realizan, cumplen una doble función: determinar la aptitud de los candidatos y que se familiaricen con los métodos y materiales utilizados en el análisis sensorial.

Se recomienda aplicar pruebas sensoriales en la selección para evitar que en el entrenamiento salgan a relucir habilidades sensoriales deficientes, bajos rendimientos o retiros inesperados. Pues algunos tienden a tener una idea errónea acerca del rol de un panelista (Rogers, 2018).

Las más importantes son las que determinan la sensibilidad gustativa (ácido, amargo, dulce, salado y umami) y la olfativa. En esta etapa, pueden detectarse posibles anosmias (pérdida o disminución del sentido del olfato) y/o augesias (ausencia o pérdida casi completa del sentido del gusto). También se realizan pruebas visuales, como el test Ishihara para determinar si alguno de los candidatos tiene daltonismo (TASTELAB, 2022).

La selección de evaluadores debe tener en cuenta el desempeño de los candidatos en cada una de las pruebas sensoriales dispuestas para tal fin.

La elección de las pruebas y de los materiales a utilizar se realiza en función de las aplicaciones previstas y las propiedades a evaluar (UNE-EN ISO 8586:2012).

### **3.1 Pruebas de selección**

Todas las pruebas descritas tienen la función doble de la familiarización de los candidatos con los métodos y con los materiales utilizados en el análisis sensorial.

Se dividen en tres tipos según los objetivos:

- a) Determinación de incapacidad.
- b) Determinación de la agudeza sensorial.
- c) Evaluación del potencial de un candidato para describir y comunicar las percepciones sensoriales.

Los resultados de las pruebas sólo se deberían tener en cuenta tras la experiencia previa adquirida por la familiarización.

Los seleccionados serán quienes obtengan las mejores calificaciones, según los criterios de aceptación para cada una de las pruebas.

#### **3.1.1 Pruebas determinación de incapacidad:**

Los candidatos con visión anormal de los colores no son adecuados para las pruebas que impliquen evaluación o emparejamiento de colores.

La evaluación de la visión de los colores puede llevarse a cabo por medio de una prueba eficaz, por ejemplo, test de Ishihara o la prueba de Farnsworth Munsell de 100 tonos (UNE-

EN ISO 8586:2012).

**TEST DE ISHIHARA.** Este test fue desarrollado por el Dr. Shinobu Ishihara en 1972. Consiste en una serie de placas desarrolladas para proveer rápidamente y con seguridad diferentes deficiencias visuales de tipo congénito. Muchos de los casos congénitos detectados se relacionan con las deficiencias visuales (daltonismo) en mezclas de colores rojo y verde. Constan de un total de 24 placas. Existe sin embargo una validez en la aplicación simplificada que es una como evaluación rápida con al menos 6 placas.

### **3.1.2 Pruebas de determinación de la agudeza sensorial:**

Es conveniente someter a los candidatos a pruebas de detección de estímulos diferentes y a pruebas para determinar su sensibilidad a sustancias, que puedan presentarse en pequeñas concentraciones en los productos, con el fin de detectar ageusia, anosmia o una posible pérdida de la sensibilidad.

**Ageusia:** Término aplicado cuando existe la ausencia del sentido del gusto.

**Anosmia:** Se refiere a la ausencia del sentido del olfato.

Para el proceso de selección de candidatos descrito en este documento, se aplicarán las pruebas de detección de gustos básicos y umbral de detección. Se pueden tomar como referencia las sustancias de la tabla 3.

Las muestras de sustancias sápidas y/u olfativas se preparan muy por encima de los valores umbrales.

**Tabla 3.** Ejemplos de sustancias de sabor y las concentraciones para pruebas de selección.

Sabor u olor	Sustancia	N° CAS (Chemical Abstracts Service)	Concentración en agua a temperatura ambiente g/l
Dulce	Sacarosa	57-50-1	10 (1%)
Ácido	Ácido cítrico	77-92-9	0,3 (0,03%)
Amargo	Cafeína	58-08-2	0,3 (0,03%)
Salado	Cloruro sódico	7647-14-5	2 (0,2%)
Umami/Caldo	Glutamato monosódico o diferentes proporciones másicas (50% glutamato monosódico, 25% 5'-guanilato disódico, 25% 5'-inosinato disódico)	1401-55-4 117-39-5 7784-24-9	0,6 o 0,18
Astringente	Ácido tánico o quercitina o sulfato de aluminio y potasio (Alumbre)		1 0,5 0,5
Metálico	Sulfato de hierro (II) heptahidratado, FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	7782-63-0	0,01

(ISO 8586: 2012)

### 3.1.3 Pruebas de evaluación del potencial de un candidato para describir y comunicar las percepciones sensoriales

Las pruebas descriptivas señalan diferencias específicas, empleando caracteres precisos para describir los alimentos. Se aplica para identificar los atributos más importantes de un alimento, desarrollar nuevos productos, controlar parámetros de calidad, estudios de vida útil o solucionar quejas de los clientes. Existen algunos métodos para realizar este tipo de prueba, dependiendo del enfoque y las necesidades (Lawless & Heymann, 2010).

## 4. ENTRENAMIENTO

Proporcionar a los jueces los conocimientos elementales en los procedimientos utilizados en análisis sensorial y desarrollar su capacidad para detectar, reconocer, describir y discriminar estímulos sensoriales. Entrenar a los jueces para utilizar esta capacidad para que lleguen a ser eficaces en la aplicación de tales métodos con productos concretos.

**El entrenador:** La persona que lleva a cabo el entrenamiento, y que por lo general es el conductor de las pruebas o investigador, debe reunir ciertas características con el fin de

que pueda lograr los objetivos del entrenamiento. En primer lugar, debe ser capaz de establecer un cierto clima en el grupo, o sea, un ambiente agradable de trabajo y un nivel adecuado de comunicación. Su personalidad debe ser tal que no intimide a los jueces, pero al mismo tiempo debe ser capaz de mantener un control sobre el grupo y que los jueces reconozcan su autoridad. Una personalidad demasiado fuerte puede ser contraproducente, ya que podría resultar en que los jueces contesten lo que él o ella quiere que digan, y no lo que en realidad están percibiendo. Asimismo, una persona muy tímida y que acepta todo lo que digan los demás, o no dice las cosas con mucha firmeza y convicción, puede hacer que los jueces pierdan interés hacia las pruebas o que las menosprecien, y entonces ello afectará a los resultados de las mismas.

**Elaboración del programa:** Es necesario que el entrenador elabore previamente un programa de entrenamiento, el cual debe contener los objetivos, los temas a cubrir, el método de exposición que será usado, así como la forma de medición del cumplimiento de los objetivos.

**Explicación:** Se deben tener sesiones de explicación de diversos temas, tanto para mantener interesados a los jueces como para iniciar su entrenamiento. En primer lugar, se les debe explicar en qué consiste la evaluación sensorial, cuál es su importancia, tanto para la investigación como para el control de calidad y otras aplicaciones en la industria alimentaria, cuáles son los métodos sensoriales en los que ellos van a participar, qué consecuencias puede tener el que no contesten adecuadamente, y debe además darse una explicación muy detallada del uso de escalas, cuestionarios. Las sesiones de entrenamiento teórico deben ser completas en cuanto a su contenido, pero no muy largas, para evitar la fatiga de los jueces, la cual podría predisponerlos contra las pruebas.

**Práctica:** La evaluación sensorial se aprende, mejor que de cualquier otra manera, mediante la práctica.

**Comprobación:** Hay que evaluar el desempeño de los jueces y para ello pueden introducirse una o varias muestras control dentro de la serie de muestras que se analizan. Pueden aplicarse diversas pruebas estadísticas para medir la tendencia de la variabilidad de las respuestas de cada juez, y esto puede servir para una comprobación del entrenamiento o el adiestramiento de cada uno.

Para asegurar una correcta aproximación al desarrollo del análisis sensorial, todo el entrenamiento debe realizarse en un ambiente adecuado. También es útil entrenar a los jueces en el conocimiento básico de los productos que vayan a evaluar, por ejemplo, dar información sobre el proceso de elaboración u organizar visitas a las fábricas. Se debe instruir y entrenar a los jueces para que sean objetivos e ignoren sus preferencias o aversiones. Se deben discutir los resultados y dar a los jueces la oportunidad de volver a evaluar las muestras y revisar sus respuestas donde haya desacuerdo.

### **Procedimiento de evaluación de muestras.**

Al comienzo de cada programa de entrenamiento se debe enseñar a los jueces la forma correcta de evaluar las muestras. En todas las evaluaciones, se deben leer minuciosamente las instrucciones antes de cada prueba y cumplirse durante el análisis. Debe especificarse la temperatura de las muestras. A menos que se les haya dicho que se concentren en atributos específicos, los jueces normalmente deberían evaluar los atributos en el orden siguiente:

- 1.- Aspecto (principalmente color).
- 2.- Olor.
- 3.- Textura.
- 4.- Flavor\* (que comprende aroma y gusto).
- 5.- Sabor residual.

Cuando se evalúa el olor, se debe enseñar a los jueces a que hagan inspiraciones cortas mejor que largas y que no inspiren demasiadas veces, no sea que les ocasione confusión y fatiga. Tanto con muestras sólidas como líquidas, se debe decir a los jueces, con anticipación, el procedimiento a seguir. También se debe tratar el problema de la adaptación y las ventajas de utilizar un producto de enjuague del paladar y los intervalos normales de tiempo entre muestras. Cualquiera que sea el procedimiento que se acuerde finalmente, debe estar claramente indicado de forma que todos los jueces evalúen los productos de la misma forma. El intervalo entre muestras debe ser suficiente para permitir la recuperación, pero no tan largo como para que los jueces pierdan su capacidad de discriminar (Anzaldúa, 1994).

## **4.1 TIPOS DE PRUEBAS UTILIZADAS EN EL ENTRENAMIENTO.**

### **4.1.1 Pruebas analíticas**

Estas pruebas son ampliamente utilizadas en procesos de determinación de vida útil de productos y de liberación de calidad.

Se subdividen en: Discriminatorias, escalares y descriptivas.

Las pruebas analíticas son usadas por laboratorios de evaluación de productos en términos de diferencias o similitudes y por identificación y cuantificación de las características sensoriales.

#### **4.1.1.1 Pruebas discriminatorias**

Las pruebas discriminatorias permiten comparar dos o más productos, e incluso estimar el tamaño de la diferencia. De manera general son sencillas y de gran utilidad práctica. Las pruebas discriminatorias se subdividen en pruebas de diferenciación y sensibilidad.

##### **• 4.1.1.1.1 Pruebas de diferenciación**

###### **a) Prueba triangular:**

Consiste en presentar a los jueces tres muestras codificadas, de las cuales dos son iguales y una diferente. El juez debe identificar la muestra diferente, durante la prueba las muestras se deben presentar a cada juez en diferente orden (Hernández, 2005).

Procedimiento para determinar si existe diferencia o similitud sensorial perceptible entre muestras de dos productos. El método es un procedimiento de elección forzada. Es aplicable cuando existen diferencias en un único atributo sensorial o en varios.

El método es eficaz para determinar que:

- 1) Existe una diferencia perceptible (prueba triangular de diferencias).
- 2) No existen diferencias perceptibles (prueba triangular de similitud), cuando, por ejemplo, se produce un cambio en los ingredientes, el procesado, el embalaje, la manipulación o el almacenamiento (UNE-EN ISO 4120:2021).

Se prueba una sustancia cada vez, a cada candidato se le presentan dos muestras con la sustancia a examinar y una muestra con agua o con otro medio neutro, o una muestra de

la sustancia a examinar y dos de agua u otro medio neutro.

La concentración de la sustancia a examinar debe estar en un nivel supra-umbral. Las sustancias de la prueba, sus concentraciones y el medio neutro (si se utiliza) los debe escoger el organizador en función de los tipos de evaluación que los candidatos vayan a efectuar.

Se requiere aleatoriedad en la presentación de las muestras debiéndose ofrecer si se requiere las seis combinaciones posibles, en las cuales las posiciones de las dos muestras son diferentes.

Las posibilidades de combinación son:  $n! = 1 \times 2 \times 3 = 6$ ; Muestras A y B.  
Combinaciones ABA AAB BAA BBA BAB ABB (UNE-EN ISO 8586:2012).

#### **b) Prueba dúo -trío**

Este análisis que emplea tres muestras codificadas, dos idénticas y una diferente. Este análisis resulta muy útil para la selección de jueces y en el control de calidad de alimentos.

En esta prueba se presenta al juez, una muestra identificada como referencia o control y dos muestras debidamente codificadas, de las cuales una necesariamente tiene que ser igual a la referencia. El par de muestra debe estar dispuesto aleatoriamente, y la tarea del juez es identificar cuál de las muestras incógnitas es igual a la referencia. La prueba es fácil y sencilla de realizar, sin embargo, requiere un esfuerzo mayor por parte del juez y mayor tiempo de preparación que la prueba de comparación pareada (Espinosa, 2007).

#### **d) Prueba de comparación pareada**

Consiste en evaluar dos muestras a la vez para determinar si hay diferencia perceptible entre ellas. Se puede presentar un par o una serie de pares, considerando que solo se distingan entre sí por la variable objeto de estudio. Cada muestra se presenta codificada y en orden balanceado, de tal manera que cada una de ellas aparezca igual número de veces en la posición derecha e izquierda del par. (Métodos Analíticos de Evaluación Sensorial UBA (s/f).

En esta prueba se evalúa la magnitud de las diferencias existentes entre ellas como: X es extremadamente más grumosa que Y, X es ligeramente más grumosa que Y y viceversa (Larmond, 1997).

### e) Prueba de comparación múltiple

Consiste en comparar una muestra control con una o varias muestras experimentales que se suministran al juez a la vez, teniendo en cuenta que debe introducirse como muestra incógnita la muestra considerada control. La tarea del catador es determinar el grado de diferencia que existe entre la muestra de referencia y las restantes a partir de una escala de categoría, que varía desde ninguna hasta extrema diferencia. Si es poco perceptible la diferencia entre las muestras, es necesario incluir una muestra artificial bien diferente para evitar que la prueba se anule.

### f) Pruebas de ordenación

Método de evaluación sensorial cuyo objetivo es ordenar una serie de muestras para el ensayo según un cierto criterio (o rango). Este método permite la evaluación de diferencias entre varias muestras en función de la intensidad de un atributo individual, de varios atributos o de una impresión global. Se utiliza para averiguar si existen diferencias, pero no puede determinar la magnitud de la diferencia existente entre las muestras.

En la tabla 4, se indican ejemplos de productos que pueden utilizarse; para estas concentraciones, los candidatos que inviertan el orden de más de un par de muestras adyacentes no se considerarán adecuados como catadores para este tipo de análisis.

**Tabla 4** – Ejemplos de productos que pueden utilizarse en pruebas de discriminación.

Ensayo	Producto	Descripción	Concentración en masa / fracción de masa en agua a temperatura ambiente
Discriminación gustativa Comparación por parejas u ordenación	Ácido cítrico	Ácido	0,1 g/L; 0,2 g/L; 0,3 g/L; 0,5 g/L
Discriminación olfativa Comparación por parejas u ordenación	Acetato de isoamilo	Frutal	5 mg/L; 10 mg/L; 20 mg/L; 40 mg/L; (disolución etanol)
Discriminación de color	Tejidos, escalas de color, etc.	Rojo, verde, etc.	Intensidad de un color que vaya, por ejemplo, del rojo oscuro al rojo claro

(UNE-EN ISO 8586:2012)

#### **4.1.1.1.2 Pruebas de sensibilidad**

Se utilizan para el entrenamiento de panelistas (jueces) para determinar la habilidad de reconocimiento y percepción de los cuatro sabores básicos

Las pruebas de sensibilidad son: umbral de detección y umbral de reconocimiento, estas tienen como propósito registrar las intensidades percibidas y apreciadas de un estímulo proporcionado.

##### **a) Pruebas de umbral**

**1. Umbral de detección:** Consiste en presentar al juez una serie de muestras o soluciones que contienen diferentes diluciones de cada uno de los sabores básicos. El juez debe probar cada una de las muestras hasta que detecte o perciba algún sabor específico, la prueba debe realizarse por lo menos tres veces y siempre de menor a mayor concentración

**2. Umbral de reconocimiento:** Consiste en presentar al juez una serie de diluciones acuosas de un sabor básico, en donde debe probar cada una de las muestras o diluciones hasta detectar el sabor y continuar probando hasta reconocerlo (Hernández, 2005).

En esta prueba se presentan una serie de muestras con diferentes concentraciones de un mismo estímulo, representando de forma ascendente o descendente una serie aritmética o geométrica de concentración. En las muestras deben incluirse concentraciones sub umbrales y supraumbrales, así como muestras "ciegas" (con cero concentraciones del estímulo). En la tabla 5 se muestran sustancias que pueden utilizarse en pruebas de detección.

**Tabla 5.** Ejemplo de sustancias que pueden utilizarse en las pruebas de detección.

Sustancia	Nº CAS	Descripción	Concentración en masa o fracción de volumen en agua a temperatura ambiente
Cafeína	58-08-2	Amargo	0,2 g/L
Ácido cítrico	77-92-9	Ácido	0,2 g/L
Cloruro sódico	7647-14-5	Salado	1,3 g/L
Sacarosa	57-50-1	Dulce	6 g/L
Glutamato monosódico	142-47-2	Umami	0,3 g/L
Sulfato de hierro (II) heptahidratado	7782-63-0	Metálico	0,005 g/L
(Cis)-3 hexeno-1-ol	928-96-1	Césped recién cortado	0,4 ml/L

(UNE-EN ISO 8586:2012)

#### a) Pruebas de dilución

Determina la mínima cantidad del componente en estudio que puede ser detectada cuando se mezcla con un material base, dicho de otra manera, es la prueba que permite determinar la mayor cantidad de material examinado que no es detectado cuando se mezcla con un material patrón.

El procedimiento de evaluación consiste en presentar una serie de muestras que representan de seis a diez concentraciones de la sustancia objeto de estudio, diluida en el patrón seleccionado. Se recomienda usar series geométricas de concentraciones de manera preliminar para encontrar el rango apropiado y posteriormente examinar una serie de concentraciones contra un patrón usando una prueba de estímulo constante (Espinosa, 2007).

##### 4.1.1.2 Pruebas escalares.

En estas pruebas el juez responde a las distintas características organolépticas de un producto mediante la evaluación de la intensidad de cada una de estas, según una escala que puede traducirse a valores numéricos. La puntuación obtenida se procesa

estadísticamente.

En estas pruebas el juez responde a las distintas características organolépticas de un producto mediante la evaluación de la intensidad de cada una de estas, según una escala que puede traducirse a valores numéricos.

#### **a) Escala ordinal**

Estas escalas son de gran utilidad para obtener respuestas rápidas acerca de la diferencia entre varias muestras. Los valores de las escalas ordinales indican la posición relativa que el degustador le asigna a una muestra con respecto a las demás del grupo evaluado. Las muestras se presentan debidamente codificadas, de manera desordenada, y el catador le asigna un orden numérico a cada una de ella, obteniendo resultados que se procesan de igual manera que en las pruebas de ordenamiento previamente explicadas. Se recomienda emplear como máximo seis muestras para evitar fatigas o adaptación sensorial.

#### **b) Escala de categoría o intervalo**

Son utilizadas con mucha frecuencia en la evaluación sensorial de alimentos, permitiendo calificar de acuerdo a una escala predeterminada los diferentes grados de calidad cuando se usan jueces adiestrados.

Estas escalas permiten conocer la intensidad de la diferencia entre varias muestras. Pueden clasificarse de acuerdo a su representación, a su estructura y al número de sensaciones que describen de la manera siguiente:

##### **1. Por su representación: Verbal o Gráfica.**

- **Escala verbal:** Se presenta la escala definida por expresiones literales (adverbios o adjetivos modificadores), que le permite al juez conocer la intensidad en que se presenta un atributo dado en la muestra analizada. Siempre son estructuradas.

- **Escala gráfica:** A diferencia de las anteriores el juez sólo recibe un segmento de línea que puede ser vertical u horizontal, en el cual aparecen expresiones verbales fijas en determinados puntos de la misma, según esta sea estructurada o no.

##### **2. Según su estructura: Estructurada o No estructurada.**

- **Escala estructurada:** Es un continuo donde se define cada punto que comprende los cambios por lo que puede esperarse se presente la variación de la característica sensorial.
- **Escala no estructurada:** Continuo donde sólo se definen los extremos del segmento y en ocasiones el centro, se da plena libertad al juez para indicar donde radica su juicio.

### 3. Según las sensaciones que describen: Polares o Bipolares.

- **Escala unipolar:** Se refieren a la presencia o ausencia de una sensación determinada.
- **Escala bipolar:** Incluye dos sensaciones distintas relacionadas entre sí.

#### c) Escala en la estimación de la magnitud

Este tipo de escala a diferencia de las anteriores por sí solo representa una prueba de evaluación sensorial. Es una técnica que le permite medir al juez libremente diferencias proporcionales que indican intensidad de un estímulo específico en una o varias muestras. Mide la relación entre la percepción de atributos sensoriales y los parámetros físicos del estímulo (Espinosa, 2007). En la tabla 6 se muestran los ejemplos de sustancias que pueden ser utilizadas en el entrenamiento del uso de escalas.

Se deben presentar a los jueces los conceptos de clasificación con ayuda de escala y/o clasificación por categorías y/o escala de intervalo y/o escala proporcional en función de las escalas que utilizarán en un futuro. Posteriormente, se utilizan diferentes procedimientos de clasificación para asignar a las muestras magnitudes significativas.

**Tabla 6** Ejemplos de productos que se pueden usar en el entrenamiento en el uso de escalas.

Ejemplo	Producto				
1	Cafeína	0,15 g/L	0,22 g/L	0,34 g/L	0,51 g/L
2	Ácido tartárico	0,05 g/L	0,15 g/L	0,4 g/L	0,7 g/L
3	Acetato de hexilo	0,5 mg/L	5 mg/L	20 mg/L	50 mg/L

(UNE-EN ISO 8586:2012)

#### **4.1.1.3 Pruebas descriptivas:**

Las pruebas descriptivas son de manera general más complejas, mediante las mismas los jueces establecen los descriptores que definen las diferentes características sensoriales de un producto y utilizan dichos descriptores para cuantificar las diferencias existentes entre varios productos (Espinosa, 2007).

**a) Capacidad para describir:** Estas pruebas tienen como objetivo determinar la capacidad del candidato para describir las percepciones sensoriales.

Evaluación descriptiva: Para el análisis descriptivo no orientado a un producto específico, se debería adquirir experiencia con una amplia gama de productos diferentes. El número de muestras para la evaluación durante el entrenamiento está íntimamente ligado a la variabilidad de los productos que deben ser evaluados por el panel. A los jueces que deben evaluar un tipo de producto específico, se les deberían presentar varias muestras de este tipo de producto.

#### **b) Prueba de perfil de sabor**

Esta prueba fue ideada por Little (1940), es un método cualitativo y semi cuantitativo que consiste en describir el olor y sabor integral de un producto, así como sus atributos individuales. A través de esta prueba se definen el orden de aparición de cada atributo, grado de intensidad de cada uno de ellos, sabor residual y amplitud o impresión general del sabor y el olor. El método tiene una amplia aplicación; puede ser utilizado en control de calidad, estudios de estabilidad, mejoramiento de productos y caracterización de los mismos. Permite obtener un cuadro sensorial completo de todos los componentes del aroma y sabor del alimento estudiado. Los jueces que realizan la prueba deben ser altamente adiestrados en el producto que evalúan y en el método.

El procedimiento de trabajo a utilizar puede ser de dos maneras diferentes:

- Método independiente
- Método del consenso

El método independiente consiste en:

- Sesiones abiertas con los jueces para explicarles el objetivo del trabajo y que conozcan el producto a través de la presentación de muestras de referencias.

- Se solicita a los jueces que elaboren en forma grupal una serie de términos descriptivos, considerando el aroma y sabor como atributos independientes. Con posterioridad el responsable de la Comisión de Evaluación Sensorial a partir de las fichas individuales define el perfil de sabor del producto que comprende: la impresión general del aroma en orden de percepción, seguido del sabor y por último el sabor residual o regusto.

El método de consenso consiste en:

- Sesiones abiertas con los jueces para explicarles el objetivo del trabajo y que conozcan el producto a través de la presentación de muestras de referencias.
- Se solicita a los jueces que elaboren individualmente una serie de términos descriptivos, considerando el aroma y sabor como atributos independientes. Con posterioridad se llega a un consenso grupal definiendo el perfil de sabor del producto que comprende: la impresión general del aroma en orden de percepción, seguido del sabor y por último el sabor residual o regusto. Definido lo anterior se realizan sesiones individuales para calificar la intensidad de cada atributo y poder tener un criterio de calidad del producto.

El grado de intensidad inicialmente se evaluaba mediante la escala siguiente:

0= no presenta.

1= Umbral o inicio de percepción. 1=ligero

2= moderado

3= intenso.

Sin embargo, hoy día se han realizado modificaciones a la escala original, atendiendo a que la misma no permitía el procesamiento estadístico de los resultados.

1= imperceptible

2= ligero

3= moderado

4= fuerte

5= muy fuerte

Para calificar la amplitud inicialmente se utilizaban los términos y escalas que se describen

a continuación:

X muy baja

1 baja

2 media

3 alta

Como modificación a lo anterior se recomienda no emplear el término muy baja y utilizar sólo las variantes de amplitud siguientes:

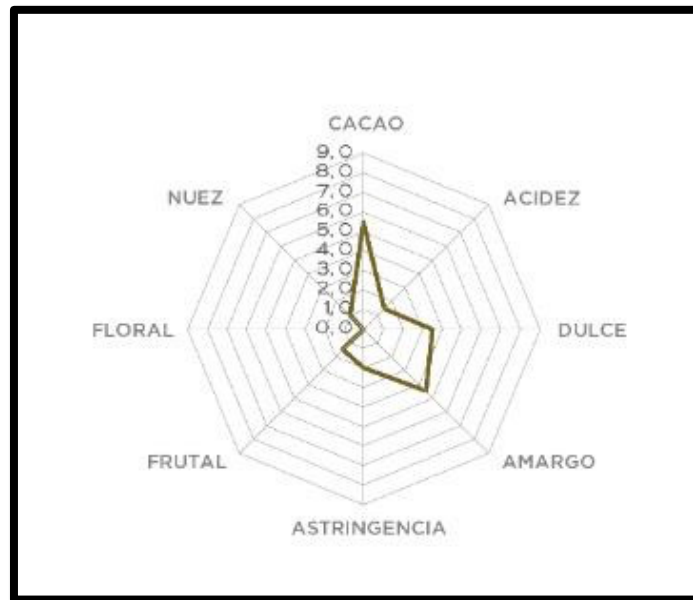
1 baja

2 media

3 alta

Los resultados que se obtienen al efectuar la prueba se procesan estadísticamente y además se representan gráficamente mediante líneas que representan los términos descritos. Dichas líneas se colocan simétricamente separadas y la extensión de cada una se corresponde con la escala de intensidad utilizada. En la figura 10 se muestra la representación gráfica de un perfil de sabor.

**Figura 10.** Representación gráfica de un perfil de sabor



(Espinosa, 2007)

### Prueba para la descripción de olores

Se presentan a los candidatos de cinco a 10 estímulos olfativos, preferiblemente relacionados con el producto o productos que se quiere evaluar. La serie debe contener algunas muestras fáciles de reconocer y otras que sean menos comunes. En la tabla 7 se muestran algunos ejemplos de sustancias olfativas, que se pueden utilizar para la prueba de descripción de olores.

Existen varios métodos de preparación de las muestras que varían según se efectúe la evaluación por vía directa o por vía retronasal.

En los métodos por vía directa se utilizan frascos, tiras aromáticas o aromas encapsulados. En los métodos por vía retronasal, los olores pueden evaluarse ingiriendo disoluciones acuosas. El método que todavía se utiliza con más frecuencia es la evaluación de los olores en frascos. Este método se describe a continuación:

Las muestras se absorben en parafina inodora o en una torunda de algodón inodora y se colocan en frascos inodoros en los que no se pueda reconocer el color y que puedan cerrarse. La sustancia debe evaporarse lo suficiente al espacio de cabeza del frasco y se debe comprobar la intensidad antes de la presentación de los frascos a los candidatos. Las

muestras también pueden presentarse en tiras o en almohadillas aromáticas. Las muestras se presentan de una en una, y se pide al candidato que describa o anote lo que perciba.

Después de la reacción inicial, el organizador puede, si lo desea, entablar una discusión sobre la muestra con el fin de provocar comentarios y explorar más a fondo la capacidad de los candidatos para discutir estos estímulos (UNE-EN ISO 8586:2012).

**Tabla 7.** Ejemplos de sustancias olfativas para la prueba de descripción de olores.

Producto	Nº CAS	Término más frecuentemente asociado con el olor
Benzaldehído	100-52-7	Almendras amargas, cerezas
Octeno-3-ol	3391-86-4	Champiñón
(Cis)-3-Hexeno-1-ol	928-96-1	Césped recién cortado
(S)-(+)-Carvona	2244-16-8	Comino
$\gamma$ -Nonalactona	104-61-0	Coco
Diacetilo	431-03-8	Mantequilla
Cinamaldehído	104-55-2	Canela
Acetato de fenilo	122-79-2	Floral
Sulfuro de dialilo	2179-57-9	Ajo
Alcanfor	76-22-2	Alcanfor, medicina
Mentol	1490-04-6	Menta
Eugenol	97-53-0	Clavo
Anetol	104-46-1	Anís
Vainillina	121-33-5	Vainilla
$\beta$ -Ionona	79-77-6	Violetas, frambuesa
Ácido butírico	107-92-6	Mantequilla rancia
Ácido acético	64-19-7	Vinagre
Acetato de isoamilo	123-92-2	Fruta, caramelos ácidos, plátano, pera
Dimetiltiofeno	638-02-8	Cebollas asadas

(UNE-EN ISO 8586:2012)

#### 4.2 Entrenamiento en la detección y reconocimiento de sabores y olores especiales

Una forma para facilitar el estudio de los aromas desde el punto de vista sensorial, es utilizando la clasificación en familias olfativas (se hace referencia al aroma en general) que se realiza de acuerdo a similitudes en sus características sensoriales. Las familias olfativas de mayor importancia en la industria de los aromas son: La frutal, cítrica, vainillada, láctea, especiada, agreste herbácea, anisada, mentolada, tostada, aliácea, verde y aldehídica (Acero, J.H. 2002).

En la tabla no 8 se muestran las sustancias que pueden ser utilizadas para el entrenamiento de las notas frutales.

### Familia frutal

**Tabla 8.** Compuestos representativos de las notas frutales.

Fruta	Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Piña	Ethyl hexanoate	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	Olor potente y afrutado con nota a piña y plátano
	Allyl hexanoate	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	Dulce afrutado, sabor a piña y aroma a fruta (piña).
	Allyl octanoate	C <sub>11</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	Tiene un olor afrutado y un matiz aceitoso-vino. Tiene sabor a piña, plátano, graso y afrutado.
	Caprilato de Etilo	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	Frutal vínico, dulce reminiscente a albaricoque, banano, piña y manzana.
Fresa y frambuesa	Aldehído C-16	C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	Dulce, frutal, reminiscente a jugo de frambuesa.
	Butirato de Etilo	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	Altamente difusivo, Frutal, sugestivo a banano, manzana, piña.
	Raspberry cetona, (Oxiphenylon)	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	Muy dulce, frutal, amaderado, reminiscente a frambuesa.
Manzana	Trans 2 Hexenal, (Aldehído hojas)	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	De olor vegetal, verde, frutal, fresco.
	Ethil 2 Metil Butirato	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	Verde frutal, reminiscente a piel de manzana y piña.
	Acetato de hexilo	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	Dulce frutal, algo floral, con notas verdes, reminiscente a notas cherry.
	Cis 3 hexenil 2 metil butirato	C <sub>11</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	Potente, rico, dulce, herbáceo, frutal.

Melocotón	Gama undecalactona	C <sub>11</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	Dulce, graso frutal, nota a durazno.
	Butirato de Geranilo	C <sub>14</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	Dulce, olor frutal, reminiscente a manzanas, melocotones y frambuesas silvestres.
	Dimetil benzil carbinil butirato	C <sub>14</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	Herbáceo dulce, olor frutal, tipo ciruela pasa.
Uva	Antranilato de metilo	C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub>	Floral, reminiscente a la uva, naranja, dulce frutal.
	Linalool	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	Refrescante, floral, amaderado, dligeramente cítrico.
	Pelargonato de etilo	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub>	Suavemente graso, frutal, con nota de fondo a vino.
Banana	Butirato de Isoamilo	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	Frutal, dulce a banano, piña.
	Acetato de isoamilo	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	verde, frutal, en diluciones reminiscentes a pera, manzano y banano muy Volátil.
Coco	Gama Nonalactona, (Aldehido C-18 ó Aldehido coco)	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	Cremoso, floral, en bajas diluciones frutal.
	Gama Octalactona	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	Dulce, herbáceo, reminiscente a coco y al haba.
	Delta Decalactona	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	De muy buena tenacidad, dulce, cremoso, nota a nuez, con fondo frutal.

(Acero Rodríguez, 2002)

### Familia cítrica

Esta familia olfativa agrupa las fragancias cítricas, protagonizadas por frutas como el limón, la naranja, la mandarina, la bergamota, la lima, el pomelo, la cidra, el kumquat y el yuzu, sin olvidar el petit grain (aceite esencial obtenido de las hojas del naranjo amargo). Estos compuestos aromáticos se describen en la tabla 9 que se muestra a continuación

**Tabla 9.** Compuestos representativos de las notas cítricas.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Ac. Es. de Limón	Constituido principalmente por: d-limoneno, citral, aldehidos C-8 y C-9	Fresco, picante, penetrante, dulce, cítrico.
Citral	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	Floral, pungente, reminiscente a limón
Octanal (Aldehído C-8)	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O	Olor penetrante, graso
Ac. Es. Pettitgrain	Constituido principalmente por: linalool, acetato de linalilo, geraniol, acetato de geranilo, nerol y antranilato de metilo	Fuerte, fresco, floral, herbáceo, con notas verdes.

(Acero Rodríguez, 2002)

### Familia vainillada

A la familia vainillada pertenecen las notas a vainilla y balsámica. En las siguientes tablas se hace referencia a los compuestos representativos de cada una de las notas de la familia vainillada. En la tabla 10 se muestran las sustancias que pueden ser utilizadas para el entrenamiento de las notas a vainilla y balsámica.

**Tabla 10.** Compuestos representativos de las notas vainilla

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Vainillina	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	Intensamente dulce y de gran tenacidad, reminiscente a vainilla
Aldehído Veratrico	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	De excelente tenacidad, dulce, amaderado, ligeramente reminiscente a vainilla
Heliotropina	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	De moderada tenacidad, dulce, floral, amaderado, ligeramente especiado,

(Acero Rodríguez, 2002)

## Familia láctea

A la familia láctea pertenecen las notas a leche, mantequilla y queso. En la tabla 11 se hace referencia a los compuestos representativos de cada una de las notas de la familia láctea.

**Tabla 11.** Compuestos representativos de las notas lácteas

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Butil Lactato	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	Dulce, lácteo
Diacetilo	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	Muy poderoso y difusivo, pungente, olor a mantequilla.
Ácido Caprílico (Ácido Octanoico)	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	Graso-rancio, repulsivo, olor reminiscente a sudor

(Acero Rodríguez, 2002)

## Familia especiada

A la familia especiada pertenecen las notas a canela, clavo, nuez moscada, pimienta, jengibre, pimentón, apio y comino. En la tabla 12 se hace referencia a los compuestos representativos de las notas de la familia especiada

**Tabla 12.** Compuestos representativos de la nota especiada.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Aldehído Cinámico	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	Dulce, especiado, con pequeña pungencia
Acetato de Cinamilo	C <sub>11</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	Dulce, balsámico, ligeramente floral-frutal
Benzoato de Bencilo	C <sub>14</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	Delicado, balsámico, dulce, con matices
Eugenol	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	Poderoso, especiado, reminiscente al Ac. Es de clavo
Bisaboleno	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	Placentero, cálido, dulce especiado, balsámico
Ac. Es. de Jengibre	Constituido principalmente por: zingibereno	De buena tenacidad, especiado, potente
Capsicina	C <sub>18</sub> H <sub>27</sub> NO <sub>3</sub>	Cálido, pungente y difusivo

Cetona Celery	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	Amaderado, especiado, sabor similar a hojas de apio
Aldehído Cumínico (Cuminaldehído)	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O	Verde, herbáceo, con notas animal y vegetal

(Acero Rodríguez, 2002)

### Familia agreste herbácea

A la familia agreste herbácea pertenecen las notas a romero, laurel, salvia, tomillo y orégano. En la tabla 13 se hace referencia a los compuestos representativos de las notas de la familia agreste herbácea.

**Tabla 13.** Compuestos representativos de la nota agreste herbácea.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Borneol	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	Alcanforado, amaderado cálido
Ac. Es. de Laurel	Constituido principalmente por: Eucaliptol, eugenol y linalool	Salida a eucaliptol, especiado, dulce, floral
Timol	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	Altamente difusivo, dulce, medicinal, herbáceo y amaderado
Ac. Es. de Orégano	Constituido principalmente por: carvacrol	De mediana tenacidad, fuerte, cálido, similar al tomillo.

(Acero Rodríguez, 2002)

### Familia anisada.

A esta familia pertenece la nota a anís. En la tabla 14 se hace referencia a los compuestos representativos de la nota a anís.

**Tabla 14.** Compuestos representativos de la nota anisada.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Ac. Es. de Estragón	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O	Olor reminiscente al anís, de sabor dulce
Aldehído Anísico	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	Muy dulce, floral, herbáceo especiado

(Acero Rodríguez, 2002)

### Familia mentolada.

A esta familia pertenece la nota mentolada. En la tabla 15 se hace referencia a los compuestos representativos de la nota mentolada.

**Tabla 15.** Compuestos representativos de la nota mentolada.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Mentol	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	Olor a menta, sabor fresco refrescante
Ac. Es. de Hierbabuena	Constituido principalmente por: L-carvona, L- limoneno, dihidrocarveol	por: L-carvona, L- limoneno, dihidrocarveol Característico, mentolado, de buena tenacidad.
Mentona	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O	Mentolado, refrescante, olor de moderada

(Acero Rodríguez, 2002)

### Familia tostada

A la familia tostada pertenecen las notas a avellana, café y caramelo. En la tabla 16 se hace referencia a los compuestos representativos de las notas de la familia tostada.

**Tabla 16.** Compuestos representativos de la nota tostada.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
2 Acetil Piridina	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> ON	Olor reminiscente a tabaco
* α Furfuryl Mercaptano	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> OS	Extremadamente potente y difusivo, olor penetrante, en dilución: olor a café, acaramelado, dulce
Maltol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	Muy dulce, frutal acaramelado

(Acero Rodríguez, 2002)

## Familia aliacea

A esta familia pertenece la nota a cebolla. En la tabla 17 se hace referencia a los compuestos representativos de la nota a cebolla.

**Tabla 17.** Compuestos representativos de la nota aliacea.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Disulfuro de Dipropilo	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> S <sub>2</sub>	Muy penetrante y poderoso, olor difusivo a cebolla y ajo
Disulfuro de Metilo	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> S <sub>2</sub>	Olor muy difusivo e Intenso, reminiscente a cebolla,
Trisulfuro de Trimetilo	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> S <sub>3</sub>	Muy potente y difusivo, penetrante y repulsivo, en dilución: dulce, herbáceo característico del ajo

(Acero Rodríguez, 2002)

## Familia verde.

A esta familia pertenecen las notas hierba césped y frutal. En las siguientes tablas se hace referencia a los compuestos representativos de las notas de la familia verde.

**Tabla 18.** Compuestos representativos de la nota verde.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Hexil Acetato	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	Verde, dulce, frutal, ligeramente floral
Aceto Acetato de Etilo	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	etéreo - frutal, dulce, rico olor semejante al ron.

(Acero Rodríguez, 2002)

## Familia aldehídica.

La nota aldehídica es la característica de esta familia. En la tabla 19 se hace referencia a los compuestos representativos de la nota aldehídica.

**Tabla 19.** Compuestos representativos de la nota aldehídica.

Compuesto representativo	Fórmula	Perfil aromático
Aldehído C-12 MNA (Metil Nonil Acetaldehído)	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O	Muy fresco, poderoso y difusivo, herbáceo.
Aldehído C10	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	Dulce, grasoso, floral, cítrico.
Aldehído C-12 Láurico	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O	Muy fresco, limpio, floral.

(Acero Rodríguez, 2002)

### 4.3 Entrenamiento en off notes o notas desagradables.

Las off notes o notas desagradables son el conjunto de notas olfativas o gustativas que se pueden encontrar en alimentos y que son desagradables, anómalas y no típicas del alimento. Dependiendo del origen del deterioro de las cualidades organolépticas (sabor y olor) se denomina de una u otra forma:

**Off-flavors:** Cuando el origen del deterioro es interno al alimento (por ejemplo, reacciones químicas que se dan dentro del propio alimento)

**Taint:** Si el origen de dichas notas es externo (por ejemplo, sustancias que migran del envase)

Sin embargo, con frecuencia ambos conceptos se utilizan indistintamente La aparición de off-flavors /taints puede ocurrir por diferentes razones:

Como consecuencia de la migración de sustancias del envase al producto.

- Por contaminaciones.
- Por mal almacenamiento del alimento.

En ocasiones estas anomalías son difíciles de determinar a través de los métodos analíticos y, en estos casos, el análisis sensorial puede ser la solución, es por ello que es de vital importancia desarrollar en los panelistas la detección de “off notes” o notas

desagradables (GdO, Jorge. 2013).

#### **4.4 The in out test**

Se utiliza una prueba de entrada y salida para determinar si la muestra analizada se encuentra dentro de sus especificaciones sensoriales o no. Es especialmente adecuado para materias primas, productos relativamente simples o

productos terminados más complejos con muy pocas dimensiones sensoriales variables. Se recomienda para las siguientes condiciones:

- a) Cuando las desviaciones del producto no pueden describirse fácilmente mediante atributos independientes.
- b) Cuando ninguna norma de control única puede representar a todo el grupo de productos que están “en”.
- c) Cuando todos los tipos de defectos y desviaciones que puedan ocurrir en las materias primas, el procesamiento o el embalaje están representados por referencias de calibración.

La organización debe establecer los criterios (por ejemplo, 70 % “in”) para determinar la aceptación o el rechazo.

#### **4.5 Prueba de diferencia de control.**

Se utiliza una prueba de diferencia con respecto al control para indicar la magnitud de las diferencias entre una muestra analizada y un estándar de control. La viabilidad de mantener un producto estándar de control constante para comparar es esencial en este método. También es adecuado para comparar productos en los que existe una única atributo o sólo unos pocos atributos sensoriales que varían.

Hay varias formas de realizar la prueba: una es evaluar el grado general de diferencia utilizando una escala de categoría de intensidad única; otra es evaluar las diferencias entre los atributos clave y los del patrón de control con una escala bipolar y un punto central correspondiente al patrón de control.

Este último permite evaluar tanto la magnitud como la dirección de las diferencias en las sensaciones atributos.

El nivel de calidad inaceptable o rechazo debe acordarse de antemano según las preferencias del consumidor pruebas y/o aportes de gestión y esto debe documentarse en las especificaciones sensoriales. Los evaluadores deben tener conocimiento de una gama de productos aceptables, inaceptables y rechazables.

#### EJEMPLO 1

Criterio de calidad para escalamiento de categorías de 10 puntos.

Una puntuación de 9 a 10 equivale a igualar. La muestra tiene características sensoriales similares al control. Es solo con una cuidadosa comparación con el control se puede detectar una distinción muy fina. La muestra puede ser liberada.

Una puntuación de 6 a 8 es igual a aceptable. La muestra básicamente cumple con la definición del producto, pero es algo diferente del control de una manera que puede detectarse con relativa facilidad. La muestra todavía está aceptable.

Una puntuación de 3 a 5 equivale a inaceptable. La muestra no cumple con la definición del producto y es muy diferente al control. La muestra podría volver a analizarse o todos los productos podrían reelaborarse.

Una puntuación de 1 a 2 equivale a rechazar. La muestra tiene defectos discernibles y es completamente diferente del control. Por tanto, el producto se desecha.

#### EJEMPLO 2

Criterio de calidad para escalamiento de categorías de 5 puntos.

a) Una puntuación de 5 equivale a un partido. La muestra no tiene diferencia o sin diferencia apenas perceptible con respecto al control. El producto puede ser aceptado.

b) Una puntuación de 4 es igual a aceptable. La muestra tiene una ligera diferencia con el control. El producto puede ser aceptado.

c) Una puntuación de 3 equivale a inaceptable. La muestra tiene una diferencia media con el control. La muestra podría volverse a probar o todos los productos podrían ser reelaborados.

d) Una puntuación de 2 equivale a rechazar. La muestra tiene una gran diferencia con el control. El producto es por lo tanto descartado.

Una puntuación de 1 equivale a rechazar. La muestra tiene una diferencia extremadamente grande con respecto al control. El producto es por lo tanto descartado (UNE-EN ISO 8586:2012).

## **5.0 SEGUIMIENTO**

### **5.1 Control y evaluación del desempeño de catadores y catadores experto**

El rendimiento de los panelistas debe ser monitoreado durante el entrenamiento, para determinar el progreso de la capacitación. El entrenamiento subsecuente deberá concentrarse en las muestras y características de las muestras cuya identificación y evaluación hayan presentado dificultades para los panelistas. El entrenamiento estará completo cuando los panelistas se sientan cómodos con el procedimiento de evaluación, sean capaces de discriminar entre diferentes muestras repetidamente y den resultados reproducibles. Panelistas con un desempeño superior, podrán ser identificados para participar durante todo el estudio sensorial.

El encargado del panel debe seguir de cerca el progreso alcanzado, evaluando la habilidad del panel como grupo, así como la de cada panelista, para distinguir diferencias entre las muestras estudiadas y para reproducir los resultados de manera consistente.

Los datos del panel son analizados para identificar variaciones significativas entre panelistas y entre muestras. El rendimiento de los panelistas puede monitorearse también durante el estudio sensorial, comparando juicios repetitivos.

Esto garantiza que el rendimiento de los panelistas continúa siendo confiable y constante e indica en qué momento será necesario un adiestramiento adicional o más motivación para los panelistas (Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elías, 1992).

Los objetivos del control del desempeño de los jueces consisten en verificar que sus evaluaciones sean:

- Repetible
- Discriminatorias
- Homogéneas
- Reproducibles.

## **5.2 Motivación del panel**

Es importante mantener la motivación en el grupo:

1.-Dándoles información acerca de la utilidad de los resultados.

NOTA 1 Ser cuidadosos para no influir sobre futuros trabajos.

2.-Informándoles acerca de sus resultados individuales.

3.-Mediante recompensas.

NOTA 2 "Todo esfuerzo merece una recompensa" (UNE-EN ISO 8586:2012).

Los panelistas que están interesados en la evaluación sensorial, en los productos que se evalúan y en los resultados del estudio, tendrán un rendimiento mejor que los panelistas que no están interesados. Es importante mantener el interés y la motivación de los panelistas a lo largo de todo el estudio, para garantizar y fomentar resultados óptimos.

Las deliberaciones diarias sobre su desempeño en la tarea del día anterior resultan muy estimulante para los panelistas, sobre todo durante la fase de entrenamiento. De no contarse con tiempo suficiente durante las sesiones del panel para examinar los resultados del día anterior, los datos podrían colocarse en un cartel en la pared, para que los panelistas consulten cuando lo estimen conveniente; sin embargo, es mejor que el encargado del panel discuta personalmente los resultados con los panelistas, ya sea individualmente o en grupo, ya que los panelistas pueden no ver el cartel o mal interpretar los resultados. Se debe señalar, además, que al final de la sesión diaria del panel, a menudo se ofrece como recompensa un pequeño refrigerio (ejemplo, caramelos, chocolates, galletas, frutas, maníes, jugo, queso y galletas). Al final de una larga serie de pruebas, es recomendable ofrecer una recompensa más grande como, por ejemplo, una pequeña fiesta, un almuerzo o un pequeño regalo, como reconocimiento a la contribución de los panelistas al estudio (Watts, Ylimaki, Jeffery, & Elías, 1992).

## **6.0 METODOLOGIA**

### **6.1 Elaboración del manual de procedimientos**

Se elaboró el manual empleando como fundamento científico la norma internacional ISO

8856-1 Sensory analysis - General guidance for the selection, training and monitoring of assessors - Part 1: Selected assessors (ISO), así como metodología de análisis sensorial normada por la ISO. También se tomó referencia para estructurar el manual de procedimientos la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

Los manuales de procedimientos son escritos que indican cómo se deben hacer las cosas en una organización, por lo que agilizan el flujo correcto del trabajo con base en la estandarización de los procesos.

El laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado al alcance de sus actividades. El laboratorio debe documentar sus políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones tanto como sea necesario para asegurar la calidad de los ensayos o calibraciones. (NOM 175025 – 2017).

El manual de procedimientos es un documento que contiene las reglas y pautas sobre cómo deben ejecutarse ciertos procesos en una empresa. Estos escritos permiten a las organizaciones administrar y guiar sus operaciones, estrategias y flujos de trabajo hacia resultados óptimos, así como mantener estándares de calidad y eficiencia (Rodríguez, Nancy. 2024).

Los documentos del sistema de gestión generados por el laboratorio deben ser identificados unívocamente. Dicha identificación debe incluir la fecha de emisión o una identificación de la revisión, la numeración de las páginas, el número total de páginas o una marca que indique el final del documento, y la o las personas autorizadas a emitirlos.

Los procedimientos deben ser identificados unívocamente, contar con fecha de emisión y/o una identificación de la revisión, numeración de las páginas, el número total de páginas o una marca que indique el final del documento, y la o las personas autorizadas a emitirlos. Los documentos a los que hace referencia el procedimiento también deben ser controlados.

## **6.2 Estructura del manual.**

El manual que se elaboró consta de cuatro procedimientos que a su vez constan de los formatos para realizar las actividades de entrenamiento.

Los procedimientos pueden ser consultados a través de los siguientes hipervínculos.

- [Procedimiento de reclutamiento](#)
- [Procedimiento de selección](#)
- [Procedimiento de entrenamiento](#)
- [Procedimiento de seguimiento evaluadores](#)

En la tabla no 20, se mencionan los procedimientos que conforman el manual, así como los formatos que conforman a cada procedimiento.

**Tabla 20.** Estructura del manual de procedimientos

Procedimiento	Prueba	Formato
<b>Reclutamiento</b>	Convocatoria	F.CO.01 Formato de convocatoria
	Entrevista	F.EN.02 Formato de entrevista
<b>Selección</b>	Determinación de alteraciones de la visión de color.	F.IS.03 Instructivo Isihara
	Detección de gustos básicos	F.GB.04 Formato detección gustos básicos
	Umbral de detección	F.UD.05 Formato de umbral de detección
	Detección de olores	F.DO.06 Formato detección de olores
<b>Entrenamiento</b>	Prueba triangular	F.PT.07 Formato prueba triangular
	Prueba dúo trío	F.DT.08 Formato prueba dúo trío
	Prueba comparación pareada	F.CP.09 Formato comparación pareada
	Prueba comparación múltiple	F.CM.10 Formato comparación multiple
	Prueba de ordenamiento	F.PO.11 Formato prueba de ordenamiento
	Prueba de reconocimiento o identificación	F.UR.12 Formato prueba de umbral de detección
	Prueba escalar de categoría o intervalo	F.EC.13 Formato de escala de categoría o intervalo
	Prueba descripción de olores: Familia frutal.	F.FF.14 Formato descripción de olores: familia frutal
	Prueba descripción de olores: Familia cítrica	F.FC.15 Formato descripción de olores: familia cítrica
	Prueba descripción de olores: Familia vainillada	F.FV.16 Formato descripción de olores: familia vainilla
	Prueba descripción de olores: Familia láctea.	F.FL.17 Formato descripción de olores: familia láctea
	Prueba descripción de olores: Familia especiada.	F.FE.18 Formato descripción de olores: familia especiada
	Prueba descripción de olores: Familia herbácea.	F.FH.19 Formato descripción de olores: familia herbácea

	Prueba descripción de olores: Familia anisada.	F.FA. 20 Formato descripción de olores: familia anisada
	Prueba descripción de olores: Familia mentolada	F.FM.21 Formato descripción de olores: familia mentolada
	Prueba descripción de olores: Familia tostada.	F.FT.22 Formato descripción de olores: familia tostada
	Prueba descripción de olores: Familia aliícea.	F.FA.23 Formato descripción de olores: familia aliícea
	Prueba descripción de olores: Familia verde.	F.FV.24 Formato descripción de olores: familia verde
	Prueba descripción de olores: Familia aldehídica.	F.FA.25 Formato descripción de olores: familia aldehídica
	“off notes” o notas desagradables	F.NI.26 Formato, prueba de notas indeseables
<b>Seguimiento a evaluadores</b>	Procedimiento seguimiento a evaluadores.	N/A

## **7.0 RESULTADOS.**

Se estructuró el manual de procedimientos que comprende desde el proceso de reclutamiento hasta el seguimiento de evaluadores con el fin de contar con una herramienta practica que optimice el proceso de entrenamiento sensorial en el Laboratorio de control de calidad.

El manual consta de cuatro procedimientos, los cuales a su vez constan de formatos en los que se tienen las instrucciones específicas para realizar las pruebas para el entrenamiento.

Las pruebas utilizadas en el manual ayudarán al panelista a desarrollar habilidades sensoriales que le permitirán emitir juicios confiables respecto al estatus sensorial de un producto.

Los procedimientos cuentan con formatos, que guiaran al panelista en la correcta ejecución de las pruebas , cada formato tiene su propio número de identificación para diferenciar entre cada prueba.

## **8.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Los manuales de procedimientos son una herramienta que da mucho valor a una organización al ser correctamente implementada. Si lo hacemos de la manera incorrecta se puede convertir en una iniciativa fallida que solo nos implique un gasto. La clave para garantizar el éxito es seguir un método, utilizar estándares y una estrategia para llevarlo a cabo.

No debemos considerar realizarlo como un esfuerzo aislado sino como un proyecto en donde debemos involucrar a las diferentes áreas y responsables que conforman nuestra organización. Solo las pequeñas empresas son las que pueden llevar a cabo iniciativas, donde una persona sea la que defina el manual. A pesar de eso siempre es recomendable involucrar después a todos los demás integrantes en el conocimiento, uso y mantenimiento del manual de procedimientos. Solo así conseguiremos que las personas lo utilicen.

Los procedimientos y documentos técnicos como instructivos y formatos fueron elaborados considerando las recomendaciones del control de documentos y registros de la norma ISO 17025:2005. Se recomienda emplear el manual para la formación continua de paneles sensoriales entrenados, para personal de nuevo ingreso para o para aquel personal que esté interesado en formarse como evaluador sensorial.

## 9.0 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Schutz, H. G. (1971). Sources invalidity in the Sensory Evaluation of Food. Food Techn. IFT, EEUU.
- Anzaldúa-Morales, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Acribia.
- UPAEP. (2014). Gastronomía. Análisis Sensorial. Recuperada desde: [https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial\\_final](https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final). Consultado en abril 2024.
- Hernández, E. (2005). Evaluación sensorial. Bogotá, DC. Centro Nacional de Medios para el Aprendizaje.
- Castro, J. E.-J. (2002). Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos. Barcelona, España: Edición de la Universidad de Barcelona
- Espinosa, J. (2007). Evaluación sensorial de los alimentos. La Habana, Cuba, Editorial Universitaria, 116.
- Betancourth, A. & Acosta, M. (2015). Análisis sensorial-Método de calidad en industria de los alimentos. Metodosdelosalimentos.blogspot. Recuperado de: <https://metodosdelosalimentos.blogspot.com/2015/05/sensograma-una-perspectiva-de-como.html> consultado en marzo 2024.
- Torricella-Morales, R. G., Pulido-Álvarez, H., & Zamora-Utset, E. (2007). Evaluación sensorial aplicada a la investigación, desarrollo y control de la calidad en la industria alimentaria. Editorial Universitaria (Cuba).
- Brush, A., & Álvarez, D. (2017). Aplicación de la nte inen-iso 8586-2, para la selección de evaluadores sensoriales de aguas y refrescos envasados, como propuesta de diseño de un programa. [Universidad de Guayaquil]. file. <C:/Users/ACER/Downloads/Sensorial G. pdf>. Consultado en enero 2024.
- Argüello, Santiago. (2021). La salud visual es esencial en su vida diaria.metro. Recuperado de <https://www.metroecuador.com.ec/comercial/2021/10/15/la-salud-visual-es-esencial-en-su-vida-diaria/> consultado en enero 2024.
- Equipo editorial, Etecé. (2021). "Sentido del olfato".Concepto.de. Recuperado de:<https://concepto.de/sentido-del-olfato/#ixzz8WDaCimBw> consultado en marzo 2024.
- Rincon, Jhendry V. (2013). "Sentido del oído".WordPress.Recuperado de:

- <https://organosdelosentidos.wordpress.com/sentido-del-oido/> consultado en marzo 2024.
- Equipo editorial, Etecé. (2021). "Sentido del olfato".Concepto.de. Recuperado de:<https://concepto.de/sentido-del-olfato/#ixzz8WDaCimBw> consultado en marzo 2024.
  - Rincon, Jhendry V. (2013). "Sentido del oído".WordPress.Recuperado de: <https://organosdelosentidos.wordpress.com/sentido-del-oido/> consultado en abril 2024.
  - Flores Vera, N. (2015). Entrenamiento de un panel de evaluación sensorial, para el Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/137798> consultado en marzo 2024.
  - Galvéz, Rafael. (2017).El sentido del tacto.El sistema nervioso. Recuperado de <https://sistemanerviosohumano.weebly.com/sentido-del-tacto.html> consultado en marzo 2024.
  - Gutierrez, J. B. (2000). Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. Ediciones Díaz de Santos.
  - Costell, E., & Durán, L. (1981). El análisis sensorial en el control de la calidad de los alimentos. III Planificación, selección de jueces y diseño estadístico. Universidad de Castilla La Mancha.
  - TASTELAB. (2022). Atributos sensoriales Olor y flavor.Tastelab.Recuperado de: <https://tastelab.es/atributos-sensoriales-olor-y-flavor/> consultado en abril 2024.
  - Molina, Elena. (2011). Análisis sensorial de los alimentos.Curso de Análisis Sensorial de Alimentos.Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10261/63961> consultado en enero 2024.
  - Lawless, H., & Heymann, H. (2010). Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. EEUU: Springer.
  - Meilgaard, M. C., Carr, B. T., & Civille, G. V. (1999). Sensory evaluation techniques. CRC press.
  - Wittig, E. (2001). Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile.
  - Cetera, Andrea M. (2023). Análisis Sensorial: Una herramienta fundamental.El portal del chacinado.Recuperado de: <https://elportaldelchacinado.com/analisis->

[sensorial-una-herramienta-fundamental/](#) consultado en enero 2024.

- ISO 20613:2019. (2019). Sensory analysis — General guidance for the application of sensory analysis in quality control, First Edition
- Costell, Elvira. (2005). El análisis sensorial en el control y aseguramiento de la calidad de los alimentos: una posibilidad real. Burjassot Valencia: Editorial Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación.
- Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., & Elías, L. G. (1992). Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. CIID, Ottawa, ON, CA.
- UNE - EN ISO 8589: 2010. Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms
- Ureña, M. y D'Arrigo, M. (1999). Evaluación Sensorial de los Alimentos. Lima – Perú: Editorial Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Pinilla, Carlos. (2016). Análisis sensorial. Inteligencia de procesos. Recuperado de: <https://inteligenciadeprocessos.blogspot.com/2016/08/analisis-sensorial.html>
- UNE-EN ISO 8586:2012, Análisis sensorial -Guía general para la selección, entrenamiento y control de catadores y catadores expertos.
- TASTELAB. (2022). Panel de cata Tastelab II. Pruebas de selección de catadores. Tastelab. Recuperado de: <https://tastelab.es/panel-de-cata-tastelab-ii-pruebas-de-seleccion-de-catadores/>
- UNE-EN ISO 4120:2021, Análisis sensorial -Metodología prueba triangular.
- UBA. (s/f). Curso Sentidos Químicos y Metodología para el Análisis Sensorial. FFyB. Recuperado de: Universidad de Buenos Aires (UBA): [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5\\_anio/ca/Metodologia\\_analitica\\_de\\_evaluacion\\_sensorial%5B1%5D.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/ca/Metodologia_analitica_de_evaluacion_sensorial%5B1%5D.pdf) consultado en diciembre 2023.
- Larmond, E. (1997). Laboratory Methods for Sensory Evaluation Of Foods: Canadian Government Publishing Centre.
- Amerine, M. A., Pangborn, R. M., & Roessler, E. B. (1965). Principles of Sensory Evaluation of Food. New York: Academic Press.
- Acero Rodríguez, J. H. (2002). Manual para la selección y entrenamiento básico en la evaluación sensorial de aromas, para la compañía nacional de aromas, fragancias y colorantes Disaromas Ltda. Tesis de pregrado, Universidad La Salle, Bogotá. Recuperado de: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_alimentos](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos). Consultado

en enero de 2024.

- Gdo, Jorge. (2013). Cómo detectar la aparición de los 'off-flavors' en los alimentos. CHIL.org. Recuperado de: <https://chilorg.chil.me/post/como-detectar-la-aparicion-de-los-e28098off-flavorse28099-en-los-alimentos-73864> consultado en enero 2024.
- Rodrigues, Nancy. (2024). Manual de procedimientos. Hubspot. Recuperado de: <https://blog.hubspot.es/sales/manual-de-procedimientos-empresa> consultado en enero 2024.
- UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Rogers, L. (2017). Sensory panel management: a practical handbook for recruitment, training and performance. Woodhead Publishing.
- Rojas, Melissa. (s/f). Los sentidos y las propiedades sensoriales. SCRIB. Recuperado de: <https://es.scribd.com/user/434331273/Melissa-Rojas> consultado en enero 2024.