



# GUÍA DE ESTUDIO

EVALUACIÓN SENSORIAL



AUTORA: MG. ROSA MOYANO

**GUÍA DE ESTUDIO:**

EVALUACIÓN SENSORIAL

**EDITORIAL:**Instituto Superior Tecnológico  
Riobamba – “Editorial ISTR”**INSTITUCIÓN:**Instituto Superior Tecnológico  
Riobamba**CIUDAD, PAÍS:**

Riobamba - Ecuador

**DISEÑADO Y DIAGRAMADO POR:**

Ing. Diego Villacrés MsC.

**REVISADO POR:** Comité Científico  
académico y Propiedad intelectual  
– EDITORIAL ISTR**COPYRIGHT:** © Todos los derechos  
reservados**Serie N°2****ISBN:** 978-9907-806-03-8

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del «Copyright», bajo las sanciones establecidas en la Ley de Propiedad Intelectual, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos en la reprografía y tratamiento informático.

**AÑO 2026**

## CONTENIDO

PRÓLOGO .....	5
PRESENTACIÓN .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL UNIDAD 1 .....	10
1.1 Definición y fundamentos del análisis sensorial .....	10
1.2 Importancia del análisis sensorial en la industria alimentaria .....	10
1.3 Los estímulos sensoriales y su percepción .....	11
1.4 El sistema sensorial humano y su funcionamiento .....	12
1.5 Métodos y pruebas en análisis sensorial .....	14
1.6 Aplicaciones prácticas del análisis sensorial .....	15
PROPIEDADES SENSORIALES DE LOS ALIMENTOS UNIDAD 2 .....	18
2.1 Introducción a las propiedades sensoriales .....	18
2.2 Propiedades visuales .....	19
2.3 Propiedades olfativas .....	20
2.4 Propiedades gustativas ....	21
2.5 Propiedades táctiles .....	22
2.6 Propiedades auditivas .....	22
2.7 Factores que afectan las propiedades sensoriales .....	23
2.8 Evaluación de las propiedades sensoriales .....	25
2.9 Aplicaciones prácticas .....	26
EL SISTEMA SENSORIAL Y PERCEPCIÓN .....	29
UNIDAD 3 .....	29
Resultado de aprendizaje .....	29
3.1 Introducción a las pruebas sensoriales .....	29
3.2 Pruebas discriminativas .....	30
3.3 Pruebas descriptiva .....	30
3.4 Pruebas afectivas .....	31
3.5 Selección de la prueba adecuada .....	32
3.6 Aplicaciones prácticas .....	32
Actividades sugeridas .....	33
DESARROLLO DEL ANÁLISIS SENSORIAL .....	34
UNIDAD 4 .....	34
Resultado de aprendizaje .....	34
4.1 Introducción al diseño de pruebas sensoriales .....	34

4.2 Selección de la metodología de prueba ..... 35

4.3 Selección y entrenamiento de panelistas ..... 35

4.4 Condiciones de prueba ... 36

4.5 Diseño experimental y análisis estadístico ..... 38

4.6 Aplicaciones prácticas..... 40

Actividades sugeridas..... 40

TIPOS DE ANÁLISIS SENSORIALES ... 41

UNIDAD 5 ..... 41

Resultado de aprendizaje ..... 41

5.1 Introducción a la interpretación de resultados sensoriales..... 41

5.2 Análisis estadístico de datos sensoriales..... 41

5.3 Factores que afectan la interpretación de resultados.. 43

5.4 Representación gráfica de resultados..... 44

5.5 Aplicaciones prácticas de la interpretación sensorial..... 45

Actividades sugeridas..... 45

EVALUACIÓN ..... 46

BIBLIOGRAFÍA; **Error! Marcador no definido.**

## PRÓLOGO

La presente Guía de Estudio de Evaluación Sensorial surge como una herramienta académica destinada a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Procesamiento de Alimentos. Su propósito es ofrecer un material estructurado, didáctico y actualizado que permita al estudiante comprender, aplicar e interpretar los fundamentos científicos del análisis sensorial dentro de la industria alimentaria.

El análisis sensorial se ha consolidado como una disciplina esencial en la evaluación de la calidad de los alimentos, integrando los sentidos humanos con principios de psicología, estadística y tecnología alimentaria.

Esta obra pretende, además, fomentar el pensamiento crítico, la ética profesional y la capacidad investigativa de los estudiantes, invitándolos a explorar la relación entre percepción, calidad y aceptación del consumidor.

Cada unidad de la guía ha sido elaborada con rigurosidad metodológica y un enfoque práctico que vincula la teoría con la experimentación, contribuyendo así al desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y humanas necesarias en el futuro profesional alimentario. Asimismo, la guía busca inspirar en los estudiantes el interés por la innovación sensorial, la creatividad en el diseño de productos y la conciencia de la importancia del consumidor como eje central del proceso de desarrollo alimentario.

Comprender cómo los sentidos intervienen en la aceptación de un alimento no solo fortalece la técnica, sino también la sensibilidad del profesional frente al impacto cultural, emocional y social de la alimentación.

Finalmente, este material constituye una contribución académica del Instituto Superior Tecnológico Riobamba a la educación técnica ecuatoriana, alineada con su misión institucional de formar profesionales competentes,

éticos y comprometidos con la calidad, la sostenibilidad y la seguridad alimentaria. Su uso en el aula y en el laboratorio representa una oportunidad para que el aprendizaje sensorial se transforme en una experiencia significativa, capaz de unir ciencia, percepción y cultura alimentaria.

## PRESENTACIÓN

La presente guía de estudio ha sido diseñada como un recurso académico que orienta el proceso formativo de los estudiantes de la carrera de Procesamiento de Alimentos en el marco de la asignatura Evaluación Sensorial. Su elaboración responde a la necesidad de estructurar de manera clara y progresiva los contenidos curriculares, metodologías, actividades y criterios de evaluación establecidos en el Programa de Estudios (PEA), permitiendo así una planificación coherente con los objetivos de aprendizaje y las competencias del perfil de egreso.

La evaluación sensorial, como herramienta científica aplicada al análisis de alimentos, requiere una comprensión profunda del sistema sensorial humano y su interacción con los estímulos organolépticos. Esta guía contempla aspectos fundamentales como la percepción de los sentidos, las propiedades sensoriales de los productos alimenticios, el desarrollo de pruebas discriminativas, descriptivas y afectivas, así como la formación de jueces sensoriales y el manejo de paneles de cata. Todo ello está enfocado hacia el desarrollo de habilidades técnicas, reflexivas y éticas necesarias para garantizar la calidad sensorial en los procesos de producción alimentaria.

Así mismo, se promueve el aprendizaje activo mediante actividades prácticas, proyectos integradores, y el uso de recursos digitales y colaborativos, que fortalecen la autonomía y la participación del estudiante en su proceso educativo. Se busca, además, fomentar una actitud crítica, innovadora y ética, imprescindible en contextos industriales y académicos.

Esta guía, por tanto, se constituye en una herramienta estratégica para el logro de los resultados de aprendizaje, el fortalecimiento de competencias profesionales y el impulso a la investigación y experimentación en el ámbito de la tecnología alimentaria.

## INTRODUCCIÓN

La Guía de Estudio de Evaluación Sensorial está diseñada como un apoyo integral al aprendizaje de los futuros tecnólogos en alimentos, orientada a que comprendan cómo los sentidos del ser humano constituyen instrumentos de medición en la evaluación de la calidad de los productos. A lo largo de sus unidades, se abordan los principios del análisis sensorial, las propiedades organolépticas, las metodologías de prueba, el diseño experimental, el manejo de paneles y la interpretación estadística de resultados.

Su contenido integra tanto la teoría como la práctica, permitiendo que el estudiante desarrolle habilidades para diseñar pruebas, analizar datos, representar gráficamente los resultados y aplicar la información sensorial en contextos reales de la industria. Asimismo, promueve la observación, el trabajo colaborativo y la capacidad de análisis crítico frente a los factores que influyen en la percepción y aceptación de los alimentos.

El enfoque pedagógico de esta guía responde al modelo por competencias, fortaleciendo la formación integral del estudiante mediante actividades experimentales, reflexivas y contextualizadas. De este modo, se aspira a que el aprendizaje del análisis sensorial trascienda el aula y se convierta en una herramienta de innovación y calidad en el ámbito alimentario ecuatoriano.

Además, la guía se enmarca en la necesidad de desarrollar una visión científica aplicada, en la que la evaluación sensorial se conciba no solo como una técnica, sino como una herramienta de investigación y desarrollo. El estudiante es invitado a participar activamente en procesos de observación, recolección de datos y análisis de resultados, aplicando principios estadísticos, éticos y comunicacionales que fortalecen su perfil profesional.

Finalmente, la Guía de Evaluación Sensorial promueve el pensamiento reflexivo y la conexión entre los sentidos y la calidad percibida del alimento, elementos indispensables para comprender las preferencias del consumidor moderno. En un contexto global donde la calidad sensorial determina el éxito

de los productos, esta obra se convierte en un recurso clave para formar profesionales capaces de equilibrar la innovación tecnológica con la experiencia humana del sabor, el aroma, la textura y la percepción alimentaria.

## UNIDAD 1

### PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL

#### Resultado de aprendizaje

Explicar los principios fundamentales del análisis sensorial y su relación con la percepción de los alimentos, aplicando metodologías estandarizadas para su evaluación. Además, fomentar el respeto, la colaboración y la ética en el análisis sensorial.

#### 1.1 Definición y fundamentos del análisis sensorial

El análisis sensorial es una disciplina científica que utiliza los sentidos humanos para evaluar las características organolépticas de los alimentos, como el sabor, aroma, textura, apariencia y sonido. Según el Instituto de Tecnólogos de Alimentos (IFT), se define como "la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos y otras sustancias que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído" (UPAEP, 2014).

Esta disciplina se apoya en diversas ciencias, como la química, la fisiología, la psicología y la estadística, para garantizar la objetividad y reproducibilidad de los resultados. El análisis sensorial es esencial en el desarrollo de nuevos productos, control de calidad y estudios de aceptación del consumidor (Zuluaga Arroyave, 2017).

#### 1.2 Importancia del análisis sensorial en la industria alimentaria

El análisis sensorial desempeña un rol esencial en la industria alimentaria, pues permite descubrir cómo los consumidores perciben propiedades del producto como el sabor, aroma, textura y apariencia. Esta herramienta sirve como puente entre la innovación tecnológica y la aceptación en el mercado, contribuyendo a reducir los fracasos en los lanzamientos de nuevos alimentos. El análisis sensorial ayuda a que las empresas identifiquen con mayor precisión las preferencias del consumidor y formulen productos que no solo cumplan

estándares microbiológicos y fisicoquímicos, sino que también resulten agradables desde el punto de vista sensorial (Cruz y Puente Castro, 2012).

Por otro lado, Schnarch (2009) propone una visión complementaria: sostiene que la innovación efectiva no surge sólo de la generación de ideas, sino de su implementación adecuada mediante una relación estrecha con el marketing y la creatividad. Según Schnarch, las ideas sensoriales deben articularse con los requerimientos del consumidor y el posicionamiento de producto para que realmente tengan éxito en el mercado. Esto implica que el análisis sensorial no solo debe revelar percepciones, sino integrarse con estrategias comerciales para que la innovación sea viable y aceptada.



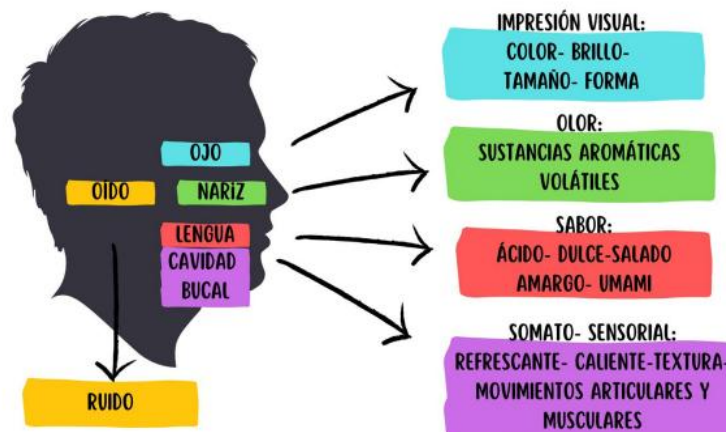
**Figura 1** Evaluación sensorial en laboratorio de desarrollo alimentario, la imagen muestra a un grupo de profesionales realizando pruebas sensoriales y fisicoquímicas en bebidas dentro de un laboratorio de control de calidad. Fuente: EssentiAll (2022).

### 1.3 Los estímulos sensoriales y su percepción

Para Delarue et al., (2021) los estímulos sensoriales constituyen señales físicas o químicas que interactúan con los receptores del sistema sensorial humano, permitiendo identificar y diferenciar las propiedades de los alimentos, por lo tanto en el ámbito alimentario, estos estímulos se clasifican en distintas modalidades:

- **Visuales:** incluyen el color, la forma, el tamaño, el brillo y la transparencia del alimento, los cuales influyen directamente en la aceptación y expectativa del consumidor.

- **Olfativos:** corresponden a los aromas y olores que se perciben por vía nasal o retronasal y que aportan información anticipada sobre el sabor y la frescura.
- Gustativos:** abarcan los sabores básicos —dulce, salado, ácido, amargo y umami, que son detectados por las papilas gustativas.
- **Táctiles:** comprenden la textura, temperatura y consistencia, que se perciben principalmente a través del sentido del tacto bucal y contribuyen a la sensación global del producto.
  - **Auditivos:** hacen referencia a los sonidos que se generan al morder, masticar o manipular el alimento, los cuales pueden asociarse con la frescura o crocancia.



**Figura 2** Representación esquemática del perfil sensorial del alimento, la figura muestra la distribución de las principales percepciones obtenidas durante la evaluación sensorial del alimento, destacando las características más representativas. Fuente: Apesteguía (2024).

#### 1.4 El sistema sensorial humano y su funcionamiento

El sistema sensorial humano está conformado por un conjunto de estructuras que captan estímulos externos y los transforman en señales nerviosas para que el cerebro las interprete y genere respuestas adecuadas. Este proceso abarca las siguientes etapas principales: recepción del estímulo a través de receptores especializados, transducción (conversión del estímulo físico o químico en impulsos eléctricos), transmisión por vías nerviosas y procesamiento central en el cerebro. En este recorrido, la información sensorial sufre modulaciones como

el filtrado sensorial la capacidad del sistema nervioso de priorizar o suprimir ciertos estímulos, lo cual evita la sobrecarga de información sensorial (Martín, 2021).

**Tabla 1** Ejemplificación el funcionamiento de los principales sistemas sensoriales humanos con sus vías y la estructura implicada

<b>Modalidad Sensorial</b>	<b>Receptores / Estructuras</b>	<b>Vía de Transmisión</b>	<b>Función principal</b>
Visual	Conos y bastones en la retina	Nervio óptico → vía visual	Detección de luz, forma, color y movimiento
Auditiva	Células ciliadas en la cóclea	Nervio auditivo → tronco cerebral	Percepción de frecuencia, timbre e intensidad sonora
Olfativa	Receptores olfatorios en epitelio nasal	Nervio olfativo → bulbo olfatorio	Reconocimiento de aromas y olores
Gustativa	Papilas gustativas en lengua, paladar	Nervios del gusto → tronco cerebral	Evaluación de sabores básicos
Táctil Somatosensorial	Receptores mecánicos, térmicos y de presión	Nervios periféricos → médula espinal / corteza somatosensorial	Sensaciones de textura, temperatura, presión, dolor

*Nota.* Se muestra de manera esquemática cómo diferentes modalidades sensoriales involucran receptores especializados, vías nerviosas específicas y funciones que permiten comprender el entorno sensorial del organismo humano (Martín, 2021).

### 1.5 Métodos y pruebas en análisis sensorial

Para Vera (2008) existen diversos métodos y pruebas en análisis sensorial, por lo tanto, la elección del método adecuado depende del objetivo del estudio y del tipo de información que se desea obtener, además los clasifica según su objetivo:

- **Pruebas discriminativas:** Determinan si existen diferencias perceptibles entre muestras. Ejemplo: prueba triangular
- **Pruebas descriptivas:** Describen y cuantifican las características sensoriales de un producto. Ejemplo: perfil de sabor.
- **Pruebas afectivas:** Evalúan la aceptación o preferencia del consumidor hacia un producto. Ejemplo: escala hedónica.

**Tabla 2** Clasificación de los métodos en análisis sensorial según su objetivo

Tipo de prueba sensorial	Objetivo principal	Tipo de información obtenida	Ejemplo práctico
Pruebas discriminativas	Determinar si existen diferencias perceptibles entre dos o más muestras de un mismo producto.	Información objetiva sobre la existencia o ausencia de diferencias sensoriales.	Se aplicó una prueba triangular para determinar si los participantes percibían diferencias entre dos formulaciones de yogurt natural, una endulzada con miel y otra con stevia.
Pruebas descriptivas	Describir y cuantificar las características sensoriales de un producto.	Información cualitativa y cuantitativa sobre los atributos sensoriales.	Se realizó un perfil de sabor en diferentes tipos de chocolate artesanal para identificar la intensidad de amargor, aroma y cremosidad

			percibida por los catadores.
Pruebas afectivas	Evaluar la aceptación o preferencia del consumidor frente a un producto.	Información subjetiva relacionada con el agrado o preferencia.	Se aplicó una escala hedónica de 9 puntos para conocer el nivel de aceptación de una bebida nutritiva elaborada a base de avena y frutas tropicales entre jóvenes universitarios.

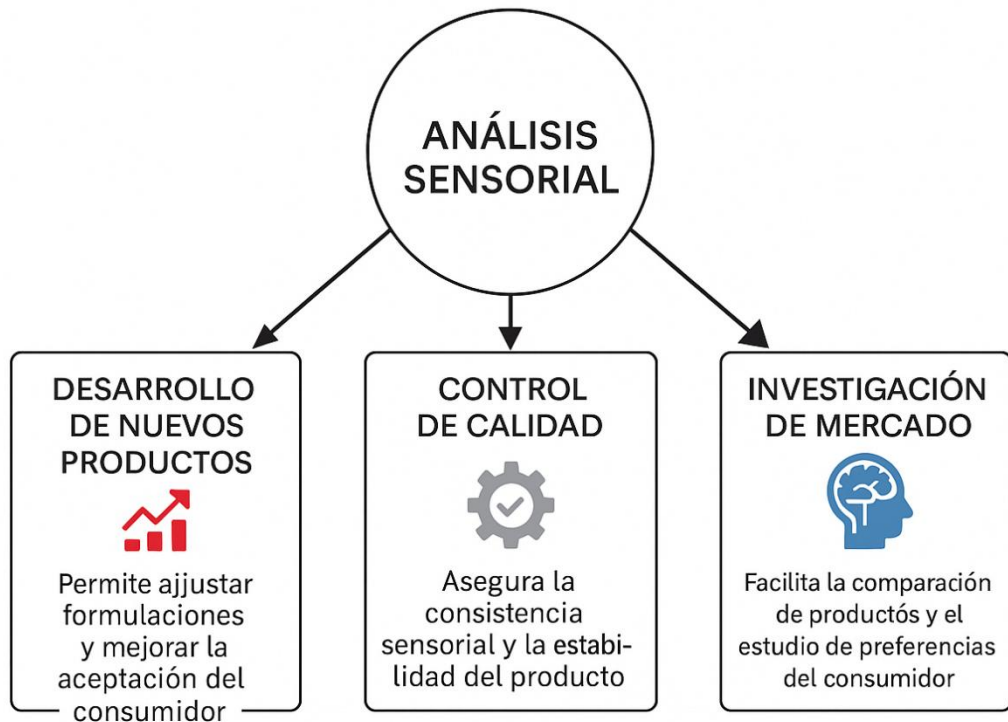
*Nota.* Los ejemplos corresponden a experiencias prácticas de análisis sensorial en contextos de desarrollo y validación de productos alimentarios.

### 1.6 Aplicaciones prácticas del análisis sensorial

Para Beltran (2014) el análisis sensorial tiene múltiples aplicaciones en la industria alimentaria y en la investigación:

- **Desarrollo de nuevos productos:** Permite ajustar formulaciones para mejorar la aceptación del consumidor.
- **Control de calidad:** Ayuda a mantener la consistencia sensorial de los productos a lo largo del tiempo.
- **Investigación de mercado:** Facilita la comparación de productos y la identificación de preferencias del consumidor.

Tomando en cuenta la investigación de Beltran (2014) realizada en la Universidad Técnica de Machala propone un ejemplo práctico donde se realiza la evaluación sensorial de hamburguesas elaboradas con carne de soja como sustituto parcial de carne de res.



**Figura 3** Importancia del análisis sensorial en la industria alimentaria, resumen de los principales usos del análisis sensorial dentro del sector alimentario. Fuente: Medina y Varela (2019).

### 1.7 Consideraciones éticas y de colaboración en análisis sensorial

Panamá (2020) menciona en su investigación que promover un ambiente de respeto y cooperación contribuye al éxito de las evaluaciones sensoriales por lo tanto la ética y la colaboración son fundamentales en el análisis sensorial:

- **Consentimiento informado:** Los participantes deben estar plenamente informados sobre el propósito del estudio y dar su consentimiento para participar.
- **Confidencialidad:** La información personal de los participantes debe ser protegida y utilizada únicamente para los fines del estudio.
- **Colaboración:** El trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre los miembros del panel sensorial son esenciales para obtener resultados confiables.

## Consideraciones éticas y de colaboración en análisis sensorial



### Consentimiento informado

Los participantes deben estar informados plenamente sobre el propósito del estudio y dar su consentimiento para participar



### Confidencialidad

La información personal de los participantes debe ser protegida y utilizada solamente para los fines del estudio



### Colaboración

El trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre los miembros del panel sensorial son esenciales

**Figura 4** Consideraciones éticas y de colaboración en análisis sensorial, representación de los principios éticos esenciales en el análisis sensorial: consentimiento informado, confidencialidad y trabajo colaborativo. Fuente: Crespo y Martínez (2019)

### 1.8 Actividades

1. **Elaboración de un diario sensorial:** Registrar diariamente las percepciones sensoriales de los alimentos consumidos, describiendo color, aroma, sabor, textura y sonido.
2. **Prueba triangular:** Realizar una prueba discriminativa con tres muestras de un mismo producto, donde dos son iguales y una diferente, para identificar la muestra distinta.
3. **Perfil de sabor:** Evaluar y describir las características sensoriales de un alimento utilizando una escala numérica para cada atributo.
4. **Análisis de aceptación:** Aplicar una escala hedónica de 9 puntos para medir la preferencia de los participantes hacia diferentes muestras de un producto.

## UNIDAD 2

### PROPIEDADES SENSORIALES DE LOS ALIMENTOS

#### Resultados de aprendizaje

Analizar las propiedades sensoriales de los alimentos y su influencia en la percepción del consumidor, aplicando metodologías científicas para su evaluación y considerando factores culturales y personales que afectan la aceptación de los productos alimenticios.

#### 2.1 Introducción a las propiedades sensoriales

Severiano-Pérez y sus colaboradores (2019) en su investigación explican que el uso cuidadoso de estos estímulos sensoriales ayuda a controlar el sesgo y a obtener mediciones confiables de la percepción humana hacia los alimentos siendo así que la evaluación sensorial permite explorar cómo percibimos los alimentos a través de los sentidos vista, olfato, gusto, tacto y oído y asignarles atributos cuantificables como color, aroma, sabor o textura, esto es esencial para comparar muestras de manera precisa y objetiva.

Por su parte, Piggott (2014) destaca que las propiedades sensoriales no deben considerarse de forma aislada, ya que interactúan entre sí para generar una experiencia global. Por ejemplo, un aroma agradable puede influir en la percepción del sabor o en la aceptación de la textura. De acuerdo con este autor, la evaluación sensorial moderna busca integrar las respuestas fisiológicas, psicológicas y emocionales del consumidor para comprender de manera más completa cómo se forma la preferencia alimentaria.

## Los Sentidos

Son instrumentos → analizadores

Vista

Gusto

Oído

Olfato

Tacto



RECEPCIÓN Y MEDICIÓN

Apreciación de alimentos

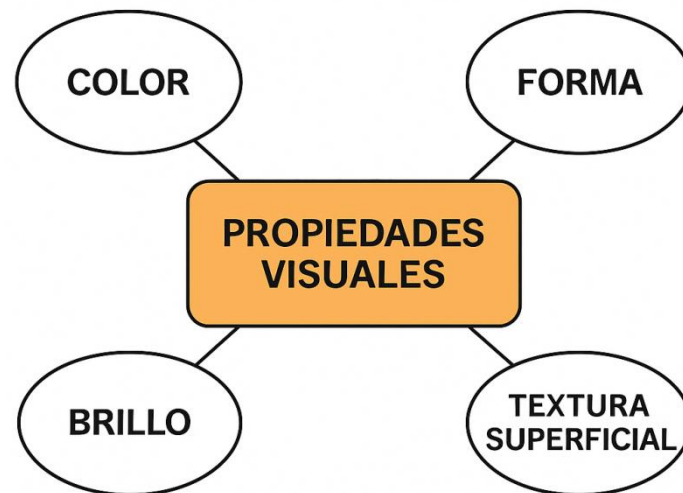
**Figura 5** Panel de evaluación sensorial de alimentos, la figura representa un panel de evaluación sensorial en el que los participantes analizan diversos alimentos considerando atributos como color, textura, aroma y sabor. Fuente: Manual de Evaluación Sensorial de Alimentos (2018).

### 2.2 Propiedades visuales

Las propiedades visuales de los alimentos son el primer canal de información que recibe el consumidor y, por tanto, tienen un papel decisivo en la aceptación o el rechazo de un producto; el color, la forma y el brillo permiten identificar el estado de madurez, la frescura o el deterioro de los alimentos. Según Díaz (2020), la percepción visual es una respuesta psicofisiológica compleja que integra factores físicos como la luz o la composición del alimento con aspectos psicológicos, como las experiencias previas o las expectativas del consumidor. De esta manera, la vista actúa como un filtro inicial que influye en la decisión de consumir o no un producto antes de que intervengan los demás sentidos.

Por otra parte, Rodríguez y Pérez (2021) destacan que las propiedades visuales también comunican información simbólica, un color más intenso puede asociarse con un sabor más fuerte o con una mayor naturalidad, mientras que una apariencia opaca o irregular puede generar desconfianza; en este sentido, los especialistas en análisis sensorial recomiendan mantener la

uniformidad visual de los productos, ya que la coherencia entre lo que se ve y lo que se percibe al probarlo refuerza la satisfacción del consumidor. Por ello, la evaluación visual se considera una fase clave dentro de los laboratorios sensoriales, donde se controlan variables de iluminación, distancia y fondo para obtener juicios más precisos y comparables.



**Figura 6** Propiedades visuales de los alimentos, se ilustran los principales atributos visuales que intervienen en la percepción sensorial de los alimentos: color, forma, brillo y textura superficial, los cuales influyen en la evaluación inicial de calidad y aceptación del consumidor. Fuente: autoría propia

### 2.3 Propiedades olfativas

El olor es un detonante temprano de expectativas sobre la calidad y el agrado de un alimento, es decir, aromas positivos predisponen a una mejor evaluación general y pueden aumentar el involucramiento del consumidor con el producto; algunos estudios en consumidores muestran que, cuando el aroma es congruente con lo que se espera, la percepción del resto de atributos mejora y la intención de compra aumenta (Arboleda, 2015).

Más allá del agrado, el olfato interactúa con otras modalidades sensoriales y con rasgos físico-químicos del alimento, modulando la experiencia global de consumo, por ejemplo, la viscosidad o consistencia puede alterar la liberación de compuestos aromáticos y, con ello, la percepción de intensidad

aromática; a su vez, señales como el sonido crujiente refuerzan la idea de frescura que el aroma sugiere (Sáenz-Pardo-Reyes et al., 2021).

### **Ejemplos**

- Una crema de calabaza más espesa puede percibirse con aroma “más corto” que una versión ligera, aun teniendo la misma receta de especias.
- Al abrir un yogur de fresa con aroma intenso a fruta fresca, los catadores suelen anticipar mayor dulzor y evaluar mejor el producto, aún antes de probarlo.

## **2.4 Propiedades gustativas**

El gusto (dulce, salado, ácido, amargo, umami) no se percibe de forma aislada: intervienen factores fisiológicos y cognitivos que modulan los umbrales e intensidades, así como el aprendizaje de las etiquetas de sabor, en contextos educativos y clínicos, se ha documentado que entrenar la estimación psicofísica y el vocabulario de sabores mejora la precisión con que las personas detectan e identifican gustos, haciendo más consistentes sus juicios (Martínez-García, 2018).

La formulación también pesa: cambiar edulcorantes o matrices puede modificar la calidad e intensidad del dulce y su aceptabilidad. En jugos, reemplazar sacarosa por edulcorantes no calóricos produce perfiles sensoriales diferentes (dulzor, regusto, acidez percibida) que impactan la preferencia del consumidor (Quitral et al., 2015).

### **Ejemplos**

- Un jugo “light” endulzado con sucralosa puede ser evaluado como suficientemente dulce, pero con menor aceptación si el panel percibe regusto residual.
- Tras sesiones de entrenamiento, un panel novato distingue con más fiabilidad entre “dulce ligero” y “dulce moderado” en bebidas isotónicas.

## 2.5 Propiedades táctiles

La textura percibida en boca integra características mecánicas (dureza, cohesividad), geométricas (granulosidad) y de superficie (cremosidad, astringencia). La evidencia aplicada muestra que ajustar variables de preparación cambia de manera significativa la sensación en boca, algo clave en poblaciones con disfagia donde la seguridad y la aceptabilidad dependen de texturas controladas (Martínez et al., 2016).

Además, estudios de caracterización oral confirman que distintas matrices sólidas activan perfiles táctiles diferenciados durante mordida, masticación y deglución, lo que se relaciona con la preferencia y la saciedad, estos trabajos resaltan la importancia de describir la dinámica de textura (del primer bocado al trago) para comprender la elección del consumidor (López-Manterola, 2019).

### Ejemplos

- Espesar una crema con almidón modificado puede elevar su consistencia a “néctar” y facilitar la deglución sin perder aceptabilidad.
- Un plátano maduro se califica como “blando-cremoso” y se tritura rápidamente, mientras una galleta tipo cracker pasa de “dura-crujiente” a “granulosa-seca” antes de desmoronarse

## 2.6 Propiedades auditivas

El sonido durante el consumo aporta información sobre crocancia/crujencia, frescura y calidad percibida, y se integra con señales visuales y táctiles para construir la experiencia alimentaria. Propuestas intermodales muestran que sonidos del comer (p. ej., el “crack” de un snack) se asocian a expectativas de textura y pueden modificar juicios hedónicos (Razumiejczyk, 2018).

A nivel aplicado, se ha observado que productos crujientes generan señales acústicas que refuerzan la percepción de calidad y frescura dentro del episodio de consumo, interactuando con la viscosidad o con la dureza percibida, incluir medidas y descriptores auditivos en las hojas de evaluación

ayuda a capturar esta dimensión sensorial frecuentemente olvidada (Sáenz-Pardo-Reyes, 2021).

### **Ejemplos**

- Al oír un “crunch” limpio en una manzana, los catadores tienden a calificarla como más fresca y jugosa.
- Papas fritas con fractura sonora alta y nítida suelen recibir mejores puntajes de crujencia y agrado que versiones más blandas.

## **2.7 Factores que afectan las propiedades sensoriales**

Las propiedades sensoriales dependen de un conjunto de factores intrínsecos (composición, actividad de agua, madurez, microestructura) y extrínsecos (proceso, envasado, almacenamiento y condiciones de servicio), por lo que se muestra ajustes de temperatura/tiempo durante la preparación o hidratación modifican textura, color y liberación aromática, alterando la percepción final del consumidor; por ejemplo, distintas temperaturas de hidratación en legumbres cambian el perfil sensorial e incluso parámetros instrumentales asociados (color instrumental, dureza, viscosidad).

Estos efectos se suman a las tecnologías de proceso, que al optimizar tiempos y temperaturas pueden preservar mejor color, aroma y crujencia, con impacto directo en la aceptación (Caballero-Figueroa., 2018).

A estos determinantes se agregan factores del entorno y la comunicación: el packaging (color, brillo, forma), la iluminación y el color del envase o vajilla pueden predisponer expectativas y modular cómo se juzgan dulzor, frescura o calidad; por eso, el control de contexto en pruebas sensoriales es clave para obtener medidas válidas. Asimismo, en la experiencia de consumo, la percepción multisensorial integra señales visuales, olfativas, táctiles y auditivas antes del primer bocado, condicionando la valoración de los atributos sensoriales (González y Donoso, 2021).

**Tabla 3** Principales factores y su impacto sobre las propiedades sensoriales

<b>Categoría del factor</b>	<b>Variables típicas</b>	<b>Propiedades sensoriales afectadas</b>	<b>Evidencia</b>
Materia prima / composición	Madurez, microestructura, actividad de agua	Aroma liberado, color, textura (dureza/cremosidad), crujencia	Revisión de tecnologías y control de proceso para preservar atributos sensoriales (Caballero-Figueroa et al., 2022).
Proceso (térmico / no térmico)	Temperatura y tiempo; ultrasonido, alta presión, pulsos eléctricos	Color (pardeamiento/degredación), textura (ablandamiento), retención de volátiles	Tecnologías no térmicas reducen tiempo y temperatura, reteniendo calidad sensorial (Caballero-Figueroa et al., 2022).
Preparación / pretratamientos	Hidratación, cocción, tamaño de partícula	Textura (dureza, viscosidad), color instrumental, liberación aromática	Temperaturas de hidratación modifican el perfil sensorial en frijol negro (Rockenbach et al., 2018).
Envasado y presentación	Color/brillo del envase y vajilla; forma del empaque	Expectativas de dulzor y frescura; aceptación visual	El <i>packaging</i> modula percepción y elección del consumidor (González y Donoso,

			2021).
Ambiente / punto de venta	Iluminación, atmósfera visual	Aprecio del color, apariencia, intención de compra	Influencia del color y contexto sobre la evaluación (Rasines, 2019).
Almacenamiento	Tiempo, temperatura, luz/oxígeno	Pérdida de color, cambios de aroma, ablandamiento/crujencia	Condiciones de conservación afectan atributos sensoriales (Caballero-Figueroa et al., 2022).
Consumo (multisensorialidad)	Congruencia visual-olfativa-táctil-auditiva	Integración perceptiva y sesgos de expectativa	La percepción condiciona la conducta de comer y valoraciones (Sáenz-Pardo-Reyes, 2021).

*Nota.* Resumen de los principales factores que influyen en las propiedades sensoriales de los alimentos, organizados por categorías Fuente: Elaboración propia. Basada en Caballero-Figueroa et al. (2022); Rockenbach et al. (2018); González y Donoso (2021); Rasines (2019); y Sáenz-Pardo-Reyes (2021).

## 2.8 Evaluación de las propiedades sensoriales

El análisis de las propiedades sensoriales se basa en diversas metodologías que permiten comprender cómo las personas perciben los productos a través de los sentidos. Las pruebas discriminativas ayudan a identificar si existen diferencias perceptibles entre dos o más muestras, lo que es útil para verificar cambios en ingredientes o procesos, por su parte, las pruebas descriptivas se centran en identificar y cuantificar los atributos sensoriales específicos como sabor, color, textura o aroma con ayuda de paneles entrenados que aseguran

una valoración más precisa y objetiva (Varela y Ares, 2018). Estas herramientas no solo miden respuestas fisiológicas, sino también las percepciones personales, integrando la ciencia con la experiencia humana, donde cada sentido aporta su matiz a la vivencia sensorial.

Asimismo, las pruebas afectivas exploran las emociones, gustos y preferencias de los consumidores, permitiendo conocer el nivel de aceptación de un producto en contextos reales, este tipo de evaluación es fundamental para adaptar los productos a las expectativas del público, pues las respuestas sensoriales están profundamente ligadas a la memoria, las emociones y la cultura (Lawless y Heymann, 2021). En otras palabras, analizar las propiedades sensoriales no se trata solo de identificar características físicas, sino de comprender cómo las personas construyen significados y vínculos emocionales a través de los sentidos.

### **Ejercicio práctico**

Realiza una evaluación sensorial comparativa de tres tipos de chocolate (negro, con leche y blanco). Primero observa su color y brillo, luego percibe su aroma, analiza su textura al partirlo y finalmente pruébalos. Registra tus observaciones en una tabla con los criterios: color, aroma, textura y sabor. Al final, anota cuál prefieres y reflexiona qué recuerdos o emociones te evocó cada uno.

### **2.9 Aplicaciones prácticas**

Olivas et al., (2009) menciona en su investigación que la comprensión y evaluación de las propiedades sensoriales son esenciales en:

**Desarrollo de nuevos productos:** Ajustar las características sensoriales para satisfacer las preferencias del mercado.

- **Control de calidad:** Garantizar la consistencia y calidad sensorial de los productos existentes.

- **Investigación de mercado:** Identificar tendencias y preferencias del consumidor para orientar estrategias comerciales.

Así mismo, la evaluación sensorial tiene múltiples aplicaciones prácticas dentro de la industria alimentaria, ya que permite convertir las percepciones humanas en información útil para mejorar los productos. A través de este proceso se pueden detectar fallas en la formulación, ajustar ingredientes y mantener la calidad a lo largo del tiempo, garantizando así la aceptación del consumidor, además, la evaluación sensorial favorece la innovación, porque permite conocer cómo las personas experimentan el alimento desde el primer contacto hasta el posgusto, y adaptar el producto según esas respuestas (Ramírez-Navas, 2017).

### **Ejemplo:**

Una empresa productora de galletas decide realizar una prueba sensorial descriptiva para evaluar la textura crujiente de su nueva receta. Los catadores entrenados detectan que el nivel de crocancia disminuye después de tres semanas de almacenamiento. Con esa información, la empresa modifica el empaque para mejorar la conservación y mantener la calidad sensorial del producto hasta su fecha de caducidad.

### **Actividades**

**Exploración sensorial a ciegas:** Los estudiantes, con los ojos vendados, deberán identificar alimentos únicamente a través del olfato, tacto y gusto (por ejemplo, frutas, hierbas, condimentos o snacks). Al finalizar analizar cómo cambia la percepción cuando se elimina el sentido de la vista.

**Mapa visual de alimentos:** Cada grupo elige un alimento (jugos, galletas, yogures) y elabora una mini-exposición con tres versiones del mismo (p. ej., colores distintos).

**Reto aromático:** Los estudiantes reciben frascos opacos con esencias o alimentos molidos (canela, café, limón, vainilla, cebolla, etc.), Sin mirar, cada alumno huele el contenido y anota tres palabras asociadas (sensoriales o emocionales). Luego, se revelan los aromas y se comparan las respuestas. Para finalizar analizar cómo el olfato activa la memoria y las emociones

**Rueda de sabores:** Cada grupo degusta pequeñas muestras que representen los cinco sabores básicos: dulce, salado, ácido, amargo y umami. Identificar el sabor predominante y la intensidad (escala de 1 a 5). Completar una "rueda de sabores" en papel o digital. Al final responder la pregunta: ¿Qué sabores resultaron más fáciles o difíciles de identificar?

**Sinfonía sensorial:** Cada grupo compara dos productos similares (por ejemplo, papas fritas crujientes vs. blandas). Grabar el sonido de la mordida y analizarlo (frecuencia, intensidad). Calificar la percepción de frescura y crocancia. Para finalizar responder la pregunta: ¿Cómo el sonido modifica nuestra evaluación del producto?

## EL SISTEMA SENSORIAL Y PERCEPCIÓN

### UNIDAD 3

#### Resultado de aprendizaje

Aplicar correctamente las pruebas sensoriales discriminativas, descriptivas y afectivas en la evaluación de alimentos, comprendiendo su propósito, metodología y análisis de resultados, para garantizar la calidad y aceptación de los productos alimenticios.

#### 3.1 Introducción a las pruebas sensoriales

La actividad de aplicar pruebas sensoriales se basa en convertir la experiencia subjetiva de los sentidos en datos estructurados que puedan compararse y analizarse con rigor. Estas pruebas que incluyen evaluaciones discriminativas, descriptivas y hedónicas buscan determinar si las diferencias entre muestras son perceptibles, describir sus atributos sensoriales o medir el grado de aceptación por parte del consumidor (Osorio-Oviedo, 2019). En este sentido, las pruebas sensoriales funcionan como puentes entre la percepción humana y la ciencia alimentaria, apoyando decisiones de formulación, mejora o control de calidad con base en respuestas reales de personas, no solo en mediciones instrumentales.

Para que las pruebas sensoriales sean confiables, es esencial controlar parámetros como el entorno (iluminación, temperatura, ruido), la presentación de las muestras y el entrenamiento o selección de los evaluadores. Severiano-Pérez (2019) indica que el uso cuidadoso de esos estímulos sensoriales ayuda a minimizar sesgos y obtener mediciones más confiables. De esta forma, una sala de cata bien diseñada, la aleatorización de muestras y protocolos estandarizados son clave para que los resultados reflejen percepciones sensoriales genuinas, no sesgos contextuales.

### 3.2 Pruebas discriminativas

Las pruebas discriminativas se emplean para determinar si existen diferencias perceptibles entre dos o más muestras, sin precisar la naturaleza del cambio. Son especialmente útiles cuando se modifica un ingrediente, un parámetro del proceso o las condiciones de almacenamiento, ya que permiten verificar si el consumidor notará el cambio (Varela y Ares, 2018).

Gámbaro (2016) menciona que entre los métodos más usados están la prueba triangular, dúo-trío y la comparación por pares, su aplicación requiere condiciones controladas (iluminación, orden de presentación, temperatura de servicio) y procedimientos de aleatorización para reducir sesgos, subraya que estas pruebas ayudan a tomar decisiones tecnológicas con menor incertidumbre, garantizando la coherencia sensorial entre lotes.

#### **Ejemplo práctico:**

Una embotelladora cambia el edulcorante de su bebida. Aplica una prueba triangular con 36 catadores: cada participante recibe tres códigos (dos del producto A y uno del B) y debe identificar cuál difiere. Si el número de aciertos supera el mínimo establecido por el diseño, se concluye que la diferencia es perceptible y se reevalúa la reformulación.

### 3.3 Pruebas descriptiva

Las pruebas descriptivas buscan caracterizar con detalle los atributos sensoriales de un alimento (color, aroma, textura, sabor) y cuantificar su intensidad mediante escalas acordadas por un panel entrenado. Stone y Sidel (2020) señalan que el resultado es un perfil sensorial que describe el producto en términos comparables y reproducibles, esencial para I+D y control de calidad.

La confiabilidad de estas pruebas depende de un entrenamiento sistemático, un glosario consensuado de descriptores y el uso de anclajes o referencias. enfatizan que la estandarización del entorno (cabinas, iluminación, orden de

servicio) y la calibración del panel son claves para obtener medidas consistentes a lo largo del tiempo Lawless y Heymann (2021).

**Tabla 4** Componentes clave en pruebas descriptivas

Componente	Descripción	Ejemplo de aplicación
Panel entrenado	Grupo con práctica y criterios uniformes	Panel de 10–12 jueces calibrados
Glosario de descriptores	Vocabulario consensuado y operativo	“Astringencia”, “crocancia”, “cítrico”
Escalas de intensidad	Numéricas o análogas con anclajes	0–10 (0 = ausente; 10 = muy intenso)
Estandarización del entorno	Control de luz, ruido y temperatura	Cabinas con luz D65 y orden aleatorio

*Nota.* Resumen de componentes típicos en pruebas descriptivas. Fuente: Stone y Sidel (2020) y Lawless y Heymann (2021).

### 3.4 Pruebas afectivas

Las pruebas afectivas (hedónicas) evalúan el agrado y la preferencia del consumidor ante un producto, utilizando muestras representativas del público objetivo. Ramírez-Navas (2017) indica que su fortaleza es reflejar la respuesta emocional real del mercado, por lo que se usan ampliamente en desarrollo y reformulación de productos.

Piggott (2014) en su investigación menciona que los formatos más comunes incluyen escalas hedónicas de 5, 7 o 9 puntos y pruebas de preferencia pareada, además subraya que el diseño (tamaño muestral, segmentación y contexto) influye notablemente en los resultados, por lo que la planificación estadística y el muestreo son determinantes para obtener conclusiones válidas.

**Tabla 5** Escala hedónica de nueve puntos

Puntuación	Interpretación
1 – 3	Desagrado
4 – 6	Neutral o agrado leve
7 – 9	Alto agrado o preferencia

*Nota.* Interpretación típica de la escala hedónica de nueve puntos empleada en pruebas afectivas. Fuente: Ramírez-Navas (2017).

### 3.5 Selección de la prueba adecuada

La selección del método depende del objetivo del estudio, del tipo de producto y de los recursos disponibles. Varela y Ares (2018) proponen distinguir entre: (a) pruebas discriminativas para verificar diferencias, (b) descriptivas para perfilar atributos e intensidades, y (c) afectivas para medir aceptación y preferencia del consumidor.

Asimismo, deben considerarse el tamaño muestral, el entrenamiento del panel y el control del contexto de prueba. Por otro lado Lawless y Heymann (2021) recomiendan combinar métodos por ejemplo, una discriminativa seguida de una descriptiva y una afectiva para obtener una comprensión integral que guíe decisiones de I+D y control de calidad.

#### Ejemplo práctico:

Para un nuevo snack horneado, el equipo realiza primero una prueba dúo-trío para confirmar que la reformulación se distingue de la versión actual; después aplica una prueba descriptiva para cuantificar atributos (crocancia, astringencia, notas tostadas) y, por último, una afectiva con 120 consumidores del segmento objetivo para evaluar aceptación global y compra probable.

### 3.6 Aplicaciones prácticas

Las aplicaciones prácticas de las pruebas sensoriales en el procesamiento de alimentos permiten trasladar los resultados de laboratorio a escenarios reales de producción, control de calidad y desarrollo de nuevos productos. Según

Gámbaro (2016), los análisis sensoriales se aplican de forma rutinaria en la industria para monitorear la uniformidad entre lotes, validar cambios de ingredientes y asegurar que las modificaciones tecnológicas no alteren las propiedades percibidas por el consumidor. Por ejemplo, una planta de lácteos puede usar pruebas discriminativas para verificar que un nuevo saborizante no modifique el perfil sensorial de su yogur natural, mientras que una empresa de snacks recurre a pruebas descriptivas para definir con precisión los atributos de crocancia o sabor residual que caracterizan su marca (Varela y Ares, 2018).

Asimismo, estas pruebas se utilizan en programas de innovación para identificar oportunidades de mejora en formulaciones y empaques. Ramírez-Navas (2017) señala que las pruebas afectivas son decisivas en estudios de mercado, ya que permiten conocer las preferencias y emociones asociadas al consumo, orientando las estrategias de posicionamiento de producto.

En contextos académicos y de investigación, la aplicación práctica de las pruebas sensoriales también fomenta la integración de competencias técnicas y perceptivas, formando profesionales capaces de vincular la percepción humana con los parámetros físico-químicos de los alimentos (Stone y Sidel, 2020). En conjunto, estas experiencias consolidan el análisis sensorial como una herramienta científica y aplicada al servicio de la innovación, la calidad y la satisfacción del consumidor.

### Actividades sugeridas

1. **Diseño de una prueba discriminativa:** Elaborar una prueba triangular para evaluar diferencias entre dos muestras de jugo con diferentes concentraciones de azúcar.
2. **Perfil sensorial de un producto:** Utilizar el análisis descriptivo cuantitativo para caracterizar los atributos sensoriales de una galleta.
3. **Encuesta de aceptación:** Aplicar una escala hedónica de 9 puntos para evaluar la aceptación de un nuevo sabor de yogur entre consumidores.

## DESARROLLO DEL ANÁLISIS SENSORIAL

### UNIDAD 4

#### Resultado de aprendizaje

Diseñar y aplicar pruebas sensoriales adecuadas para la evaluación de alimentos, considerando los objetivos del análisis, la selección de panelistas, las condiciones de prueba y la interpretación de resultados, con el fin de garantizar la calidad y aceptación de los productos alimenticios.

#### 4.1 Introducción al diseño de pruebas sensoriales

El diseño de pruebas sensoriales organiza la evaluación de estímulos (aroma, sabor, textura, apariencia) bajo condiciones controladas para convertir percepciones en datos comparables. Una planificación sólida define el objetivo, el tipo de prueba, el tamaño muestral, el orden y la aleatorización para evitar sesgos y maximizar la validez (Civille et al., 2024).

En la práctica, un protocolo claro detalla preparación de muestras, instrucciones para participantes y registro de datos. La documentación facilita la trazabilidad y el análisis posterior, permitiendo decisiones técnicas y de negocio accionables a partir de los hallazgos sensoriales (Drake, 2023).

**Tabla 6** Ejemplo práctico

Elemento	Descripción mínima APA7
Objetivo	Comparar tres formulaciones de yogur en textura y sabor.
Tipo de prueba	Descriptiva con panel entrenado (escala 0–10).
Aleatorización	Orden balanceado por panelista para evitar efecto de orden.
Tamaño muestral	≥ 10 panelistas entrenados con replicación.

*Nota.* Esqueleto de un protocolo de prueba Fuente: elaboración propia con base en Drake (2023) y Civille et al. (2024).

## 4.2 Selección de la metodología de prueba

La metodología se selecciona según el propósito: detectar diferencias (discriminativas), caracterizar atributos (descriptivas) o medir aceptación/preferencia (afectivas). Cada familia exige requisitos distintos de entrenamiento, tamaño de muestra y análisis estadístico (Lawless y Heymann, 2022). Por otro lado, Civille et al., (2024) menciona que las pruebas discriminativas como triangular o tetrádica priorizan sensibilidad y control del error tipo I; las descriptivas (por ejemplo, ADQ) requieren panel entrenado y léxico consensuado; las afectivas demandan muestreo de consumidores y escalas apropiadas para inferir preferencias.

**Tabla 7** Resumen de metodologías y usos típicos

Familia	Pregunta clave	Ejemplos
Discriminativa	¿Existen diferencias perceptibles?	Triangular, Duo-trío, Tetrádica
Descriptiva	¿Qué atributos y con qué intensidad?	ADQ, Perfil de textura
Afectiva	¿Gusta y cuánto/por qué?	Escala hedónica, JAR, CATA consumidor

Nota. Elaboración propia con base en Lawless y Heymann (2022), Civille et al. (2024) y Drake (2023).

## 4.3 Selección y entrenamiento de panelistas

La selección de panelistas considera sensibilidad, disponibilidad, salud sensorial y motivación. El desempeño se monitoriza mediante repetibilidad, discriminación y uso de escala; estos indicadores sustentan la confiabilidad del panel (Sipos et al., 2021). El entrenamiento progresivo incluye reconocimiento de estándares, práctica guiada del léxico y calibración grupal. La retroalimentación periódica y el análisis de desempeño ayudan a sostener consistencia y a reducir la variabilidad intra e Inter evaluador (Lawless y Heymann, 2022).

**Tabla 8** Checklist de selección y entrenamiento de panel

Ítem	Descripción
Criterio	Operacionalización
Sensibilidad	Pruebas básicas (dulce/ácido/salado/amargo/uma mi); umbrales.
Consistencia	Repeticiones y control de dispersión intraevaluador.
Motivación	Asistencia, cumplimiento de instrucciones, feedback constructivo.

Nota. Se presentan los principales ítems considerados en el proceso de selección y entrenamiento de un panel sensorial, especificando los criterios y la forma de operacionalización de cada uno. Fuente: Sipos et al. (2021) y Lawless y Heymann (2022).

#### 4.4 Condiciones de prueba

Las condiciones físicas del entorno de evaluación sensorial como la iluminación, la temperatura, la ventilación, la disposición de las cabinas y el control de olores deben estandarizarse para minimizar cualquier sesgo que pueda influir en las respuestas de los evaluadores y en la calidad de los datos obtenidos.

Cuando existen variables externas no controladas, como ruidos, olores ajenos o iluminación inadecuada, la fiabilidad de los resultados se ve comprometida. En este sentido, la norma ISO 8589 establece los requisitos generales para el diseño de salas de prueba sensorial, incluyendo la separación entre el área de testeo, la zona de preparación y la de administración. Además, recomienda mantener condiciones constantes de iluminación y temperatura, una ventilación adecuada y una atmósfera libre de distracciones o interferencias sensoriales (ISO, 2025).

De acuerdo con Severiano-Pérez (2019), un entorno controlado y confortable favorece la concentración del evaluador y reduce la fatiga sensorial, aumentando así la precisión de las respuestas. Por tanto, el laboratorio sensorial debe garantizar que los estímulos sean percibidos únicamente por sus propiedades intrínsecas, sin influencia del entorno o de otros participantes. Desde esta perspectiva, la estandarización del ambiente constituye un componente esencial en la validez y confiabilidad de las pruebas sensoriales, especialmente en etapas de control de calidad y desarrollo de productos alimenticios.

Además del entorno físico, el control del orden de presentación, el tiempo entre muestras y los métodos de enjuague o neutralización es fundamental para obtener resultados comparables. La guía ASTM E1871-17 (2023) establece directrices para el protocolo de servido en evaluaciones sensoriales de alimentos y bebidas, detallando la importancia de la aleatorización del orden de muestras, la estandarización de las porciones, la codificación ciega y el uso de intervalos adecuados para evitar la saturación sensorial (ASTM, 2023).

Asimismo, Lawless y Heymann (2019) sostienen que los errores de orden y los efectos de arrastre (carry-over) pueden distorsionar significativamente las respuestas sensoriales, por lo que la correcta secuencia de presentación y el empleo de agentes neutralizadores, como agua o galletas sin sal, son pasos indispensables. En conjunto, estos controles permiten que la percepción del evaluador sea lo más objetiva y reproducible posible, asegurando que las diferencias detectadas entre productos respondan a propiedades reales y no a condiciones metodológicas.

### **Ejemplo Práctico**

En un laboratorio sensorial se desea comparar tres formulaciones de jugo de maracuyá con diferente concentración de azúcar (8 %, 10 % y 12 °Brix). Para garantizar la validez de la evaluación, se aplican las condiciones

recomendadas por la ISO 8589 (2025): las cabinas se iluminan con luz blanca neutra (6500 K), se mantiene una temperatura ambiente de  $22 \pm 2$  °C, y se prohíbe el uso de perfumes o desodorantes que puedan alterar la percepción olfativa.

Las muestras se sirven a 10 °C en vasos plásticos blancos codificados con números aleatorios de tres dígitos, siguiendo un diseño completamente aleatorizado para evitar sesgos de orden. Cada panelista recibe 30 mL por muestra con intervalos de 60 segundos entre degustaciones, tiempo durante el cual debe enjuagarse la boca con agua a temperatura ambiente y una galleta sin sal, conforme a las recomendaciones de la ASTM E1871 (2023).

Este procedimiento permite que las diferencias percibidas entre los jugos se atribuyen exclusivamente a la variación de dulzor, no a factores externos como el orden de degustación, la temperatura del producto o interferencias ambientales. Así, el ejercicio ejemplifica la importancia de controlar las condiciones de prueba y los protocolos de presentación para asegurar resultados sensoriales reproducibles y confiables.

#### **4.5 Diseño experimental y análisis estadístico**

El diseño experimental es el pilar que asegura la comparabilidad y eficiencia de los resultados sensoriales, pues determina la forma en que se presentan las muestras y cómo se interpretan las diferencias entre ellas, la correcta aplicación de estrategias como la aleatorización, el balanceo y el bloqueo permite reducir la variabilidad no controlada y mejorar la precisión de las estimaciones. Según Drake (2023), la aleatorización previene sesgos sistemáticos relacionados con la secuencia de degustación o la fatiga del panelista, mientras que el bloqueo agrupa las observaciones bajo condiciones similares (por ejemplo, día de prueba o cabina) para aislar efectos externos. De igual modo, Civille et al., (2024) enfatizan que la elección del diseño depende tanto del objetivo del estudio como del tipo de producto: un diseño completamente aleatorizado puede ser apropiado en pruebas discriminativas

simples, mientras que los diseños balanceados o latinos son más efectivos en estudios con múltiples tratamientos o en paneles entrenados.

El diseño, por tanto, no se limita a la distribución de las muestras, sino que constituye una estrategia metodológica que otorga validez interna a la investigación sensorial. Una planificación rigurosa del experimento optimiza la eficiencia estadística, permite utilizar menos panelistas sin perder poder analítico, y facilita la detección de diferencias significativas con menor error experimental. En este sentido, aplicar principios de diseño bien estructurados es fundamental para garantizar que los resultados obtenidos sean representativos, reproducibles y útiles para la toma de decisiones en desarrollo o control de calidad de alimentos.

El análisis estadístico en el ámbito sensorial debe corresponder al objetivo de la prueba y al tipo de dato recolectado, ya que cada técnica ofrece una perspectiva distinta sobre la información obtenida. En estudios de intensidad o aceptación, los modelos de varianza (ANOVA) permiten identificar diferencias significativas entre muestras y cuantificar la magnitud de los efectos. Cuando los datos no cumplen los supuestos de normalidad y homogeneidad, se recomienda emplear métodos no paramétricos como la prueba de Friedman o Wilcoxon, que resultan más robustos ante distribuciones asimétricas (Lawless y Heymann, 2022).

Para patrones complejos o relaciones entre múltiples atributos, los análisis multivariados, como el Análisis de Componentes Principales (PCA) o la Regresión de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS), ofrecen una visión más integral del comportamiento sensorial. Estos métodos ayudan a visualizar correlaciones entre atributos, identificar perfiles de consumidores y describir configuraciones sensoriales de productos en mapas perceptuales. Según Wang et al. (2024), el uso combinado de modelos univariados y multivariados permite transformar datos sensoriales dispersos en información útil para decisiones de reformulación, segmentación de mercado o innovación

alimentaria. En definitiva, la selección correcta del análisis estadístico garantiza que la inferencia sea coherente con la realidad del producto y que los resultados contribuyan efectivamente a los objetivos de investigación y desarrollo.

**Tabla 9** Guía rápida de diseño y análisis

Componente	Buenas prácticas
Estructura	Bloques completos al azar; o incompletos cuando hay muchas muestras.
Control	Aleatorización por evaluador; balanceo de orden y posición.
Análisis	ANOVA/Tukey; PCA/PLS para datos multivariados; no paramétricos si procede.

*Nota.* componentes esenciales del diseño experimental en pruebas sensoriales, destacando las buenas prácticas asociadas a cada uno. Fuente: Wang et al. (2024).

## 4.6 Aplicaciones prácticas

### Actividades sugeridas

1. **Diseño de una prueba sensorial:** Elaborar un protocolo para una prueba discriminativa de comparación pareada entre dos muestras de jugo con diferentes niveles de azúcar.
2. **Entrenamiento de panelistas:** Desarrollar un programa de entrenamiento para panelistas en una prueba descriptiva de perfil de textura en galletas.
3. **Análisis estadístico de resultados:** Aplicar un análisis de varianza (ANOVA) a los datos obtenidos de una prueba afectiva de aceptación de un nuevo sabor de yogur.

# TIPOS DE ANÁLISIS SENSORIALES

## UNIDAD 5

### Resultado de aprendizaje

Analizar e interpretar los resultados obtenidos de las pruebas sensoriales aplicadas a alimentos, utilizando herramientas estadísticas y considerando los factores que pueden influir en la percepción sensorial, con el fin de tomar decisiones informadas en el desarrollo y control de calidad de productos alimenticios.

#### 5.1 Introducción a la interpretación de resultados sensoriales

La interpretación de los resultados sensoriales es una etapa crucial en el análisis sensorial, ya que permite transformar los datos recopilados en información útil para la toma de decisiones en la industria alimentaria. Esta interpretación debe considerar tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos de las respuestas sensoriales, así como los factores que pueden influir en la percepción de los evaluadores.

#### 5.2 Análisis estadístico de datos sensoriales

El análisis estadístico en evaluación sensorial constituye una herramienta clave para transformar las percepciones subjetivas de los evaluadores en información objetiva y comparable. Los métodos estadísticos permiten identificar diferencias significativas entre muestras, estimar la variabilidad del panel y establecer conclusiones con base científica. Según Stone, Bleibaum y Thomas (2021), los procedimientos más utilizados incluyen el análisis de varianza (ANOVA) para datos de intensidad, pruebas de comparaciones múltiples como Tukey o Duncan, y métodos no paramétricos como Kruskal-Wallis o Friedman cuando los supuestos de normalidad no se cumplen. Estos métodos permiten determinar si las diferencias percibidas por los panelistas son

reales o producto del azar, lo que es fundamental en el control de calidad y el desarrollo de productos alimentarios.

Además, los análisis multivariados como el Análisis de Componentes Principales (PCA) o la Regresión por Mínimos Cuadrados Parciales (PLS) ayudan a identificar patrones sensoriales complejos y asociaciones entre atributos. Herramientas como el PCA facilitan la visualización de los resultados mediante mapas de percepción, donde se representan tanto los productos como los atributos evaluados.

De acuerdo con Meilgaard, Civille y Carr (2022), el uso de estas técnicas ofrece una visión más integral del comportamiento sensorial y permite a los investigadores comprender la estructura de la información recogida.

### **Ejemplo Práctico**

Un laboratorio de alimentos desea evaluar tres formulaciones de yogur de fresa (A, B y C) con diferentes concentraciones de edulcorante natural. Se convoca a un panel entrenado de 12 evaluadores, quienes califican la intensidad del dulzor, la acidez y la textura en una escala de 1 a 9.

Los datos obtenidos se analizan mediante un ANOVA de una vía, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en la percepción de dulzor entre las tres muestras. Los resultados muestran un valor de  $p = 0.018$ , lo que indica diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ). A continuación, se aplica la prueba de Tukey como comparación múltiple, la cual revela que el yogur B es significativamente más dulce que A, mientras que C no difiere de B.

Para explorar las relaciones entre los atributos, se realiza además un Análisis de Componentes Principales (PCA). El Componente 1 (52 %) está asociado positivamente con el dulzor y negativamente con la acidez, mientras que el

Componente 2 (27 %) refleja la variabilidad en textura. El mapa perceptual generado muestra que la muestra B se posiciona cerca de la variable “dulzor”, mientras que A se agrupa hacia “acidez”, evidenciando perfiles sensoriales distintos.

Este análisis combinado permite concluir que las diferencias observadas entre las formulaciones son estadísticamente significativas y sensorialmente relevantes, lo que orienta al equipo de desarrollo a ajustar la concentración del edulcorante para lograr un equilibrio más aceptado por los consumidores.

### **5.3 Factores que afectan la interpretación de resultados**

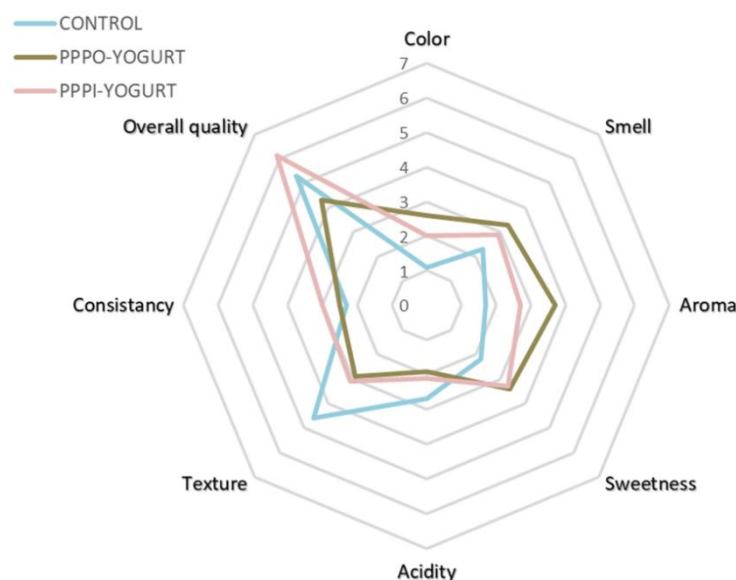
La interpretación de los resultados sensoriales puede verse afectada por diversos factores que influyen en la percepción o el juicio del evaluador. Entre los más relevantes se encuentran el estado fisiológico del panelista (fatiga, hambre, adaptación sensorial), el entorno físico (iluminación, temperatura, ruido) y los aspectos psicológicos (expectativas, motivación o experiencia previa). Lawless y Heymann (2022) señalan que incluso pequeñas variaciones en el ambiente pueden generar sesgos que distorsionen las respuestas, comprometiendo la fiabilidad de los datos.

Asimismo, los factores metodológicos, como el orden de presentación de las muestras, el tamaño de la porción o la falta de estandarización en la codificación, pueden introducir errores sistemáticos. Para minimizar estos efectos, es necesario aplicar diseños experimentales bien planificados, mantener la aleatorización y garantizar que las condiciones de prueba sean controladas y reproducibles. Como destaca Varela y Ares (2019), la correcta interpretación de los resultados depende no solo del análisis estadístico, sino también del control riguroso de los factores humanos y ambientales que participan en la evaluación.

### 5.4 Representación gráfica de resultados

La representación gráfica de resultados en análisis sensorial es fundamental para comunicar los hallazgos de forma clara y accesible. Gráficos como diagramas de barras, perfiles sensoriales, mapas de preferencia o biplots permiten visualizar patrones, tendencias y relaciones entre variables. Según Kemp, Hort y Hollowood (2020), las representaciones visuales facilitan la interpretación de datos complejos y ayudan a los tomadores de decisiones a identificar atributos críticos del producto.

Por ejemplo, los diagramas radiales son útiles para mostrar el perfil sensorial de un alimento en relación con varios atributos simultáneamente, mientras que los mapas perceptuales obtenidos a través del PCA permiten representar las similitudes y diferencias entre muestras. La claridad visual, el etiquetado correcto y la escala uniforme son aspectos esenciales para garantizar una interpretación adecuada de las gráficas sensoriales. De esta manera, la representación visual se convierte en un puente entre los resultados estadísticos y la comprensión práctica del comportamiento sensorial del producto.



**Figura 7** Perfil sensorial comparativo de yogures con diferentes formulaciones, muestra un gráfico radial que representa el perfil sensorial de distintas formulaciones de yogurt, evaluadas en atributos como dulzor, acidez, aroma, cremosidad y color. Fuente: Kirjoranta et al. (2020)

## 5.5 Aplicaciones prácticas de la interpretación sensorial

La interpretación de los resultados sensoriales tiene múltiples aplicaciones en la industria alimentaria, ya que permite tomar decisiones informadas sobre formulación, control de calidad, aceptación del consumidor y desarrollo de nuevos productos. De acuerdo con Delarue, Lawlor y Rogeaux (2021), el análisis sensorial aplicado ayuda a identificar oportunidades de mejora en sabor, textura, aroma o apariencia, contribuyendo a la optimización del producto final.

Además, la información sensorial se utiliza para establecer estándares de calidad, definir perfiles de referencia y segmentar preferencias de consumidores. Por ejemplo, los resultados de pruebas hedónicas pueden orientar estrategias de marketing o reformulación de productos, mientras que las evaluaciones descriptivas apoyan el desarrollo de innovaciones alimentarias. En síntesis, la interpretación sensorial no solo proporciona información técnica, sino que también constituye una herramienta estratégica que conecta la percepción del consumidor con los objetivos empresariales.

### Actividades sugeridas

1. **Análisis de datos sensoriales:** Aplicar un análisis de varianza (ANOVA) a los resultados de una prueba de aceptación de diferentes sabores de yogur y representar los resultados en un gráfico de barras.
2. **Interpretación de mapas de preferencia:** Analizar un mapa de preferencia generado a partir de una prueba afectiva de galletas y discutir las implicaciones para el desarrollo de nuevos productos.
3. **Evaluación de factores influyentes:** Identificar y discutir los posibles factores que podrían haber afectado los resultados de una prueba sensorial realizada en condiciones no controladas.

## EVALUACIÓN

A continuación, se presentan una serie de preguntas diseñadas para promover el análisis reflexivo y crítico de los contenidos desarrollados en las cinco unidades de la guía de estudio. Responde con honestidad y fundamenta tus respuestas cuando sea necesario.

### Unidad 1: Principios Básicos del Análisis Sensorial

1. ¿Qué es el análisis sensorial y cuál es su principal utilidad en la industria alimentaria?
2. Menciona y explica tres tipos de estímulos sensoriales involucrados en la evaluación de alimentos.
3. ¿Cómo se relacionan los órganos sensoriales con la percepción del consumidor?
4. Describe una situación en la que el análisis sensorial podría ser clave para resolver un problema de calidad.
5. Explica la importancia de considerar la ética y la imparcialidad en un proceso de evaluación sensorial.

### Unidad 2: Propiedades Sensoriales de los Alimentos

6. ¿Qué propiedad sensorial crees que influye más en la aceptación de un alimento? Fundamenta tu respuesta.
7. Elige dos propiedades sensoriales (ej. textura y aroma) y describe cómo se pueden medir mediante pruebas sensoriales.
8. ¿Qué factores personales y culturales pueden influir en la percepción sensorial?
9. ¿Por qué es importante estandarizar las condiciones de prueba cuando se evalúan las propiedades de un alimento?
10. Propón una actividad práctica para evaluar la apariencia y el sabor de una fruta tropical.

### Unidad 3: El Sistema Sensorial y Percepción

11. ¿Qué diferencia fundamental existe entre una prueba discriminativa y una prueba afectiva?
12. Explica en qué consiste una prueba triangular y para qué se utiliza.
13. ¿Qué características debe tener un panelista para participar en una prueba descriptiva?
14. ¿Cuándo sería recomendable utilizar una prueba de preferencia en lugar de una prueba descriptiva?
15. Diseña una prueba afectiva simple para evaluar la aceptación de dos tipos de jugo natural.

### Unidad 4: Desarrollo del Análisis Sensorial

16. ¿Qué aspectos deben considerarse al seleccionar y entrenar panelistas sensoriales?
17. Describe tres condiciones físicas que deben controlarse en una sala de evaluación sensorial.
18. ¿Por qué es importante aplicar principios de aleatorización en la presentación de muestras?
19. Explica brevemente el uso de un análisis de varianza (ANOVA) en pruebas sensoriales.
20. Propón un ejemplo de un diseño experimental sencillo para comparar tres variedades de chocolate artesanal.

### Unidad 5: Tipos de Pruebas Sensoriales

21. ¿Qué técnicas estadísticas se pueden aplicar para interpretar los resultados de una prueba descriptiva?
22. ¿Cómo influyen la variabilidad individual y los sesgos cognitivos en los resultados de una evaluación?

23. Elabora un gráfico de radar con los siguientes atributos sensoriales evaluados para una bebida: aroma (7), dulzura (6), acidez (4), textura (5), color (8).
24. ¿Qué utilidad tienen los mapas de preferencia para el diseño de productos alimenticios?
25. Resume en tus propias palabras la importancia de la interpretación sensorial en la toma de decisiones dentro de la industria alimentaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- American Society for Testing and Materials. (2023). ASTM E1871-17(2023): Standard guide for serving protocol for sensory evaluation of foods and beverages. ASTM International. <https://doi.org/10.1520/E1871-17R23>
- Apesteuguía, J. (2024). *Evaluación sensorial*. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/175738>
- Arboleda, A. M. (2015). El aroma al evaluar el involucramiento del consumidor con productos alimenticios. *Revista Innovar*, 25(58), 143–154. [https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232015000400006&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232015000400006&script=sci_arttext)
- ASTM International. (2025). ASTM E1871-25: Standard Guide for Serving Protocol for Sensory Evaluation of Foods and Beverages. <https://www.en-standard.eu/astm-e1871-25-standard-guide-for-serving-protocol-for-sensory-evaluation-of-foods-and-beverages/>
- Baéz, M., Morales, L., Alarcón, C., & Bergado, J. (2020). El filtraje sensorial como una función adaptativa esencial para el humano. *Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía*, e431. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10100602.pdf>
- Bielza López-Manterola, G. (2019). Caracterización de la percepción oral de la textura de seis alimentos sólidos (TFG). Universidad Politécnica de Madrid. [https://oa.upm.es/56908/1/TFG\\_GONZALO\\_BIELZA\\_LOPEZ\\_MANTEROLA.pdf](https://oa.upm.es/56908/1/TFG_GONZALO_BIELZA_LOPEZ_MANTEROLA.pdf)  
UPM Repositorio Institucional
- Caballero-Figueroa, E., Santellano-Estrada, E., & García-Gómez, B. (2022). Revisión sobre las tecnologías emergentes no térmicas aplicadas a alimentos. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 23(1), e1242. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-888X2022000100307](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2022000100307)

- Civille, G. V., Carr, B. T., y Osdoba, K. E. (2024). *Sensory evaluation techniques* (6th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003352082>
- Civille, G. V., Delarue, J., y de Wijk, R. A. (2024). *Practical sensory science: From design to data interpretation*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003493127>
- Crespo, R., y Martínez, V. (2019). Ética en la investigación con participantes humanos: fundamentos y buenas prácticas. *Revista Iberoamericana de Bioética*, (10), 1–15 <https://revistas.comillas.edu/index.php/bioetica-revista-iberoamericana/article/view/11048>
- Cruz, M. L., y Puente Castro, R. (2012). ¿Hay verdadera innovación en los lanzamientos de nuevos productos? Factores relevantes de éxito y fracaso en el caso colombiano. *Estudios Gerenciales*, 28, 263–280. [https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios\\_gerenciales/article/download/1488/PDF](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/download/1488/PDF)
- Delarue, J., Lawlor, J. B., y Rogeaux, M. (2021). \*Rapid sensory profiling techniques: Applications in new product development and consumer research. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821028-1.00002-3>
- Díaz, A. (2020). Percepción sensorial y análisis de alimentos: importancia de las propiedades visuales. *Revista de Ciencias Agroalimentarias*, 6(2), 45–52. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Recial/article/view/3531>
- Drake, M. A. (2023). Experimental design in sensory and consumer science: Balancing validity, efficiency, and realism. *Journal of Sensory Studies*, 38(5), e12824. <https://doi.org/10.1111/joss.12824>
- Drake, M. A., Watson, M. E., & Liu, Y. (2023). Sensory analysis and consumer preference: Best practices. *Annual Review of Food Science and Technology*, 14, 427–448. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-060721-023619>
- Gámbaro, A. (2016). *Análisis sensorial: evaluación de alimentos y bebidas*. Universidad de la República. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/8811>

- Giacalone, D. (2022). "Beyond liking" measures in food-related consumer research: Predicting food consumption from liking, emotional, conceptual and situational data. *Food Quality and Preference*, 96, 104445. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329321003414>
- González Loyola, P. A., y Donoso Pinto, C. (2021). Efectos del packaging en la percepción del consumidor: una revisión. *3C Empresa*, 10(1), 73–88. [https://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2477-9075202100010007](https://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2477-9075202100010007)
- International Organization for Standardization. (2025). ISO 8589:2025 Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms. ISO. <https://www.iso.org/standard/36385.html>
- ISO. (2025). ISO 8589: Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms. <https://www.iso.org/standard/88371.html>
- Kemp, S. E., Hort, J., y Hollowood, T. (2020). Descriptive analysis in sensory evaluation. <https://doi.org/10.1002/9781118991657>
- Kirjoranta, S., Knaapila, A., y Kilpeläinen, P. (2020). Sensory profile of hemicellulose-rich wood extracts in yogurt models. *Cellulose*, 27, 7607–7620. <https://doi.org/10.1007/s10570-020-03300-9>
- Kjoranta, S., Knaapila, A., Kilpeläinen, P., et al. (2020). Sensory profile of hemicellulose-rich wood extracts in yogurt models. *Cellulose*, 27, 7607–7620. <https://doi.org/10.1007/s10570-020-03300-9>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2019). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8570-9>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2021). *Evaluación sensorial de los alimentos: principios y prácticas*. Springer. Recuperado de <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-7858-5>

- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2021). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2022). *\*Sensory evaluation of food: Principles and practices\** (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8570-9>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2022). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-92147-2>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2022). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8570-9>
- Martínez González, O., Zabaleta, I., Galarza, U., Vicente, M. S., de Vega, M. C., & Salmerón, J. (2016). Efecto de las variables de preparación sobre la textura en alimentos adaptados para pacientes con disfagia. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 247–254. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112016000200029&script=sci\\_arttext](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112016000200029&script=sci_arttext)
- Martínez-García, C. (2018). Implicaciones cognitivas en la estimación psicofísica del sabor. *Nutrición Hospitalaria*, 35(Suppl. 5), 23–27. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018001000023&script=sci\\_arttext](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018001000023&script=sci_arttext) [SciELO](#) [España](#)
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2022). *\*Sensory evaluation techniques\** (6th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003046477>
- Osorio-Oviedo, A. A. (2019). Pruebas de análisis sensorial para el desarrollo de productos de cereales infantiles en Venezuela. *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 13(2), 27-37. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7474438.pdf> [Dialnet+2Dialnet+2](#)

- Piggott, J. R. (2014). *Sensory Analysis: A Review of Principles and Practice*. Woodhead Publishing. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/book/9781845690071/sensory-analysis>
- Quitral, V., Yáñez, E., & Valenzuela, A. (2015). Efecto de edulcorantes no calóricos en la calidad sensorial de jugo de naranja. *Revista Chilena de Nutrición*, 42(1), 10–16. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182015000100010&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182015000100010&script=sci_arttext) [SciELO](#)
- Ramírez-Navas, J. S. (2017). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. ReCiTeIA. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/257890512\\_Analisis\\_sensorial\\_pruebas\\_orientadas\\_al\\_consumidor](https://www.researchgate.net/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor)
- Ramírez-Navas, J. S. (2017). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. ReCiTeIA. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/257890512\\_Analisis\\_sensorial\\_pruebas\\_orientadas\\_al\\_consumidor](https://www.researchgate.net/publication/257890512_Analisis_sensorial_pruebas_orientadas_al_consumidor)
- Rasines Pardo, L. (2019). Revisión bibliográfica sobre los colores y su influencia en la alimentación. *RENC: Revista de Enfermería y Nutrición Clínica*, 4(1), 25–36. [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2019\\_1\\_05\\_L\\_Rasines.\\_Influecia\\_de\\_colores\\_en\\_alimentacion.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2019_1_05_L_Rasines._Influecia_de_colores_en_alimentacion.pdf)
- Razumiejczyk, E. (2018). Sonidos del comer: propuestas para el estudio intermodal de la experiencia alimentaria. *Universitas Psychologica*, 17(2), 1–14. [https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0370-39082018000200145&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0370-39082018000200145&script=sci_arttext) [SciELO](#) [Colombia](#)
- Rockenbach, R., Lucas, V., & Borges, L. (2018). Efecto de diferentes temperaturas de hidratación en el perfil sensorial y parámetros asociados

- del frijol negro (*Phaseolus vulgaris*). *Revista Chilena de Nutrición*, 45(3), 144–151. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182018000300144&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182018000300144&script=sci_arttext)
- Rodrigues, S. S. Q., Varela, P., & Ares, G. (2024). Emerging methods for the evaluation of sensory quality and consumer perception. *Current Nutrition Reports*, 13, 1–13. <https://link.springer.com/article/10.1007/s43555-024-00019-7>
- Rodríguez, M., & Pérez, L. (2021). Influencia del color y la apariencia en la aceptación del consumidor. *Revista de Tecnología y Ciencia de los Alimentos*, 12(1), 33–40. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/TecnoAlimentos/article/view/4215>
- Sáenz-Pardo-Reyes, E. (2021). La percepción como determinante de la conducta de comer. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 14(2), 183–197. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-15232021000200183&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-15232021000200183&script=sci_arttext)
- Sáenz-Pardo-Reyes, E. (2021). La percepción como determinante de la conducta de comer. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 14(2), 183–197. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-15232021000200183](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-15232021000200183)
- Severiano-Pérez, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Interdisciplina*, 7(19), 47-68. Recuperado de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-57052019000300004&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-57052019000300004&script=sci_arttext)
- Severiano-Pérez, P. (2019). *Análisis sensorial de alimentos: Fundamentos y aplicaciones*. Editorial Trillas.
- Severiano-Pérez, P., Martínez, J., & Díaz, L. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Revista Mexicana de Ciencias* <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4615-7843-7>

- Sipos, L., Nyitrai, Á., Hitka, G., Friedrich, L. F., & Kókai, Z. (2021). Sensory panel performance evaluation—Comprehensive review of practical approaches. *Applied Sciences*, 11(24), 11977. <https://doi.org/10.3390/app112411977>
- Stone, H., & Sidel, J. L. (2020). *Sensory Evaluation Practices* (5th ed.). Academic Press. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/book/9780128153345/sensory-evaluation-practices>
- Stone, H., Bleibaum, R. N., & Thomas, H. A. (2021). *\*Sensory evaluation practices\** (5th ed.). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-04309-2>
- Varela, P., & Ares, G. (2018). *Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315152877>
- Varela, P., & Ares, G. (2018). *Sensometría: Métodos sensoriales y estadísticos en ciencia de los alimentos*. Elsevier. Recuperado de <https://www.elsevier.com/books/sensometria/varela/9788491134055>
- Varela, P., & Ares, G. (2018). *Sensometría: Métodos sensoriales y estadísticos en ciencia de los alimentos*. Elsevier. Recuperado de <https://www.elsevier.com/books/sensometria/varela/9788491134055>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2021). *Evaluación sensorial de los alimentos: principios y prácticas*. Springer. Recuperado de <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-7858-5>
- Varela, P., y Ares, G. (2019). *\*Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling*. <https://doi.org/10.1201/9780429462335>
- Wang, J., et al. (2024). From traditional to intelligent: A review of application and development of food sensory analysis. *Foods*, 13(7), 1060. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11225692/>
- Wang, Q., Li, Y., & Chen, X. (2024). Application of multivariate analysis in sensory and consumer research: A comprehensive review. *Food Quality*

and Preference, 120, 105063.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105063>

ISBN: 978-9907-806-03-8

