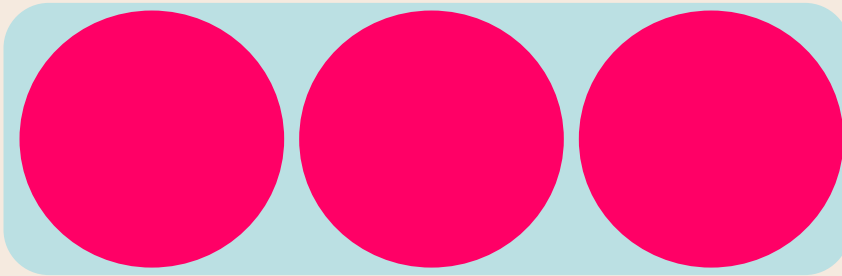


●●●●●●●

ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS



No hay nada en la mente que no haya estado antes en los sentidos

Aristóteles

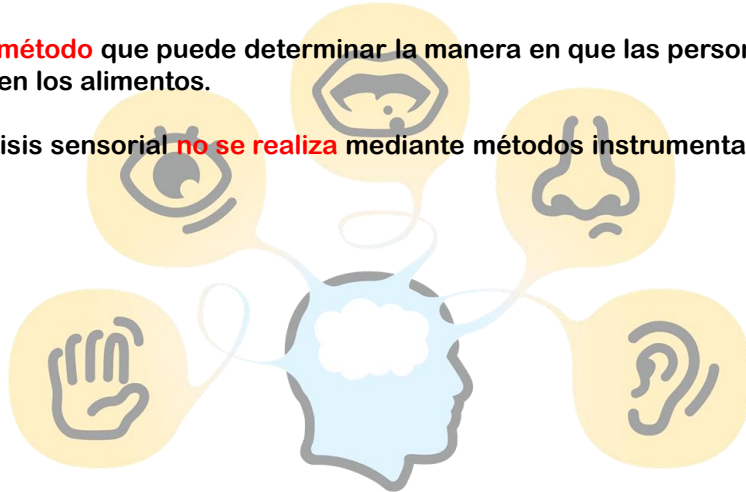
Evaluación de los alimentos haciendo uso de los sentidos

Sensorial deriva del latín *sensus* → “sentido”

El análisis sensorial **complementa** los análisis físico-químicos y microbiológicos.

Único método que puede determinar la manera en que las personas perciben los alimentos.

El análisis sensorial **no se realiza** mediante métodos instrumentales.



ANTECEDENTES DEL ANÁLISIS SENSORIAL

2da. Guerra mundial

Destilería Seagram (Canadá, 1857-2000): ensayos de control para uniformar calidad. Scofield y Peryam: idean test triangular, dúo-trío y de preferencia.

1962: La ASTM (American Society for Testing and Materials) conforma una división para evaluación sensorial de materiales y productos.

1965: Primer libro “Principles of Sensory Evaluation of Food”. Amerine, Roessler y Pangborn.

1968: “Manual on Sensory Testing Methods” (ASTM).

Los desarrollos en estadística e informática permitieron desarrollar y estandarizar métodos de evaluación sensorial que son actualmente aceptados por organismos internacionales de referencia.

La **apreciación** de los alimentos se produce fundamentalmente a través de la **percepción sensorial**, siendo los métodos analíticos basados en dicha percepción los más adecuados para la valoración final de la calidad de un alimento, sin desmedro de las metodologías instrumentales que pudieran aplicarse con el mismo fin.

Conocer la **composición** de un alimento y sus **propiedades físicas** permite predecir **la naturaleza de los estímulos** que un consumidor estándar experimentará frente al mismo, pero de ninguna manera informa sobre la **sensación** que dicho consumidor tendrá al ingerirlo.

Una **sensación** viene determinada por un sentimiento de placer, indiferencia o disgusto que provocará aceptación o rechazo

EVALUACIÓN SENSORIAL

Comprende el análisis **normalizado** que se realiza para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben a través de los sentidos.



Algunas aplicaciones

Control de calidad de materias primas, productos intermedios y finales.

Desarrollo de nuevos productos

Estudios de **mercado**

Análisis de **preferencias** de los consumidores

Investigación (interacción entre estímulos sensoriales)

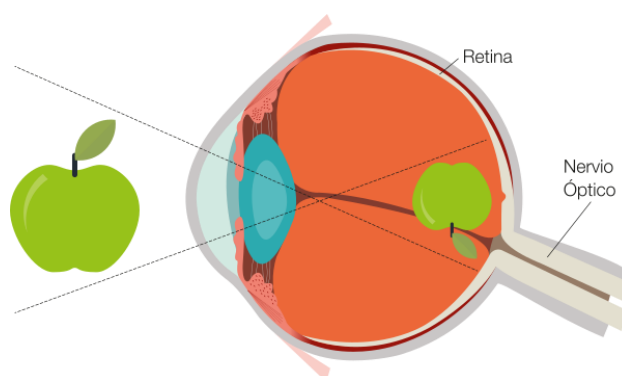


Análisis sensorial y sentidos



PROPIEDAD	SENTIDO
Sabor	Gusto/Olfato
Olor /Aroma	Olfato
Apariencia	Vista
Color	Vista
Textura	Tacto/Oido/Vista

1. VISTA



La **apariencia** de un alimento incluye atributos sensoriales que son percibidos mediante la visión: color, tamaño, forma, brillo, textura superficial, etc.

El **color** es la propiedad sensorial asociada con la vista de influencia primaria en la decisión de consumo.

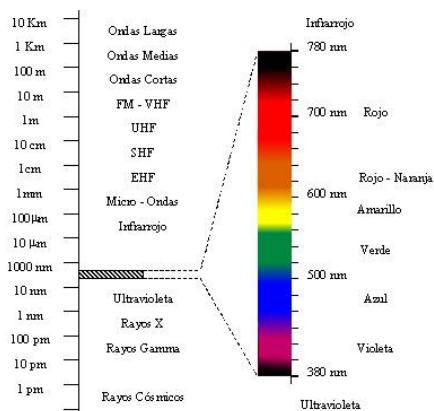


Normalmente influye sobre la evaluación de otros atributos sensoriales (sabor, textura, etc.).

Al evaluar, por ej. textura, puede enmascarse color utilizando luz UV.

El **color** percibido corresponde al rango de luz visible reflejado por un objeto que activa receptores específicos de la retina, enviando la imagen al cerebro.

Rango visible

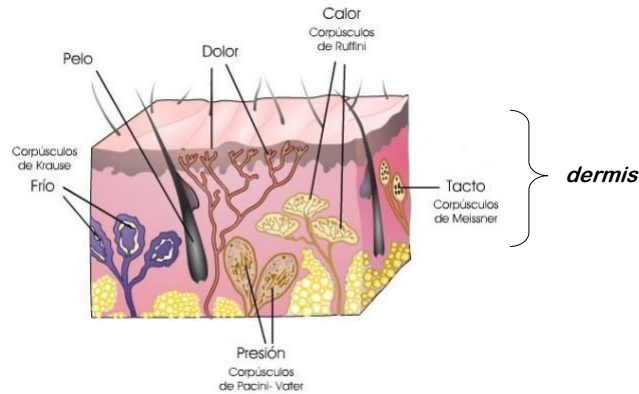


Tono
Saturación
Claridad



2. TACTO

Es el sentido percibido mediante terminaciones nerviosas presentes en la piel y otros tejidos (excepto uñas, pelo y córnea)



Permite detectar atributos de **textura** mediante percepciones táctiles en dedos, palma de la mano, lengua, labios, encías, interior de mejillas, garganta y paladar.

La **textura** es un atributo en el que influyen propiedades percibidas por más de un sentido:



Mecánicas

Dureza
Viscosidad
Cohesividad
Elasticidad
Adhesividad



Geométricas

Fibrosidad
Granulosidad
Esponjosidad



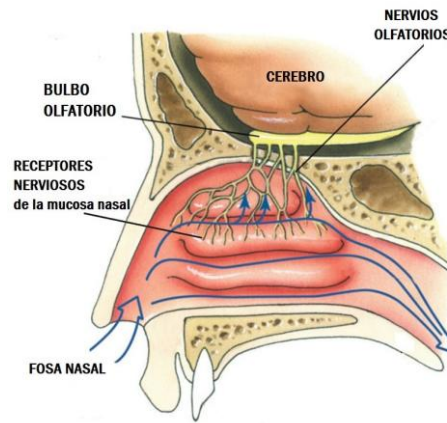
Composición

Crocancia } Sensaciones bucodentales
Terneza }
Temperatura } Sensaciones térmicas

3. OLFATO

Sentido que permite percibir el **olor/aroma** mediante el sistema nasal

En el interior de la nariz existen regiones cavernosas cubiertas de mucosa pituitaria que conduce a células y terminaciones nerviosas que transmiten al cerebro la sensación olfativa.



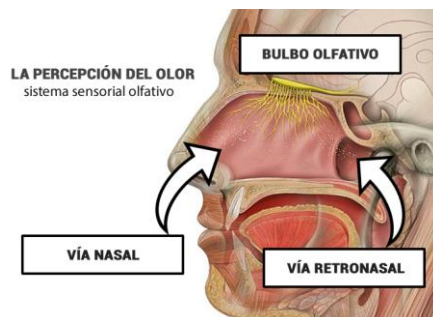
No es posible determinar olores básicos (existen millones).

Excepcionalmente ciertos individuos no pueden percibir olores (anosmia).

Las sustancias volátiles llegan a las fosas nasales mediante:

Inspiración → **olor** (nasal)

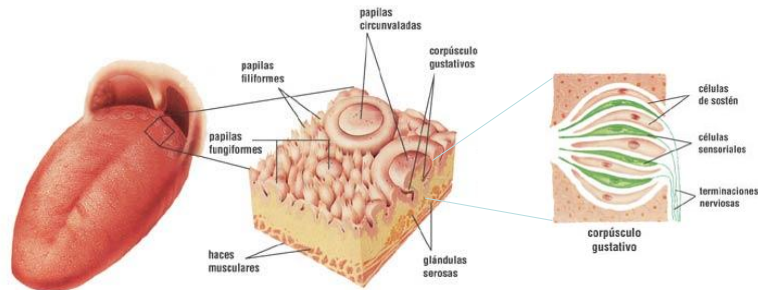
Deglución → **aroma** (retronasal)



Bulbo olfativo: muy sensible y alto poder discriminatorio. Ej. hidrocarburos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres (en muy bajas concentraciones).

4. GUSTO

Sentido residente en la lengua provista de papilas gustativas (cerca de 10.000).



En ciertos casos, la percepción del gusto se debería a un reconocimiento químico de las sustancias que lo provocan por parte de receptores específicos en las papilas.

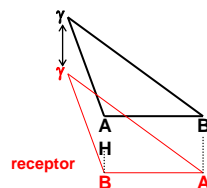
Ej. algunos compuestos de estructura muy diferente a la de los azúcares pueden inferir sabor dulce (edulcorantes no glucídicos).

Modelo tripartito
glicóforo: tres unidades

AH (O o N + H; -OH, -NH-, -NH₂)

B (grupo con O, N u otro elem. electronegativo)

γ (punto hidrofóbico)



A-B: 2,6 Å

B- γ : 5,5 Å

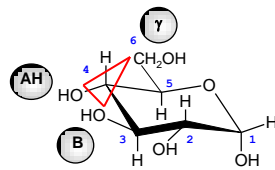
A- γ : 3,5 Å

protón de AH y B: 3 Å

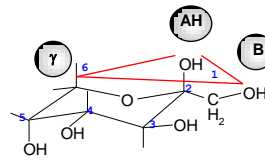
Glicóforo se une a centro receptor (células gustativas) → sensación dulce.

γ : dirige y alinea la molécula mientras glicóforo AH/B se acerca al receptor.

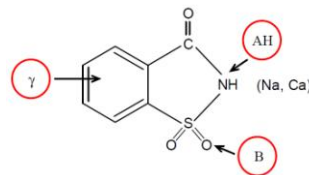
Carbohidratos con estructura 1,2-glicol → poseen glicóforo AH/B → si además presentan conformación adecuada → confieren sabor dulce.



α -D-glucopiranososa



β -D-fructopiranososa



Sacarina

Gustos o sabores básicos

(localización de las zonas de la lengua en las que se concentran la mayor cantidad de papilas gustativas específicas para cada uno)



UMAMI: うま味

del japonés , *umai* 'delicioso' y *mi* 'sabor'.

Se incorpora como sabor básico en 1908.

Umbrales medios

Salado: sol. acuosa 0,25 % NaCl

Dulce: sol. acuosa 0,5% sacarosa

Ácido: sol. acuosa 0,007 % HCl

Amargo: sol. acuosa =,00005 % sulfato de quinina

Efecto de la temperatura



Ácidos: H⁺

Salados: Cl⁻, Br⁻, I⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻ (Na⁺)

Amargos: K⁺, Mg²⁺, NH₄⁺, alcaloides (cafeína, teobromina, nicotina, quinina, algunos edulcorantes *-aftertaste-*)

Dulces: alcoholes, aminoácidos, aldehídos, azúcares

Umami: glutamato, inosinato, guanilato (Na⁺)

OTROS ATRIBUTOS DE LOS ALIMENTOS QUE SE PUEDEN PERCIBIR DURANTE SU INGESTA

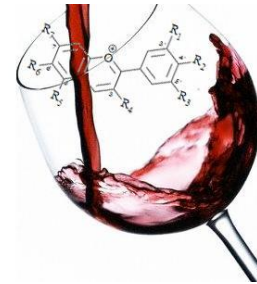
(no necesariamente en forma directa mediante los sentidos)

Astringencia (sequedad, taninos, algunos ácidos)

Picante (capsaicina , piperina)

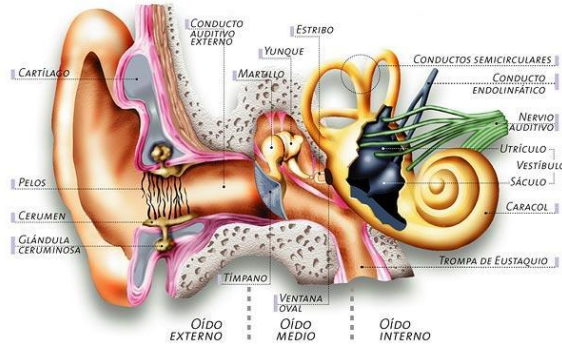
Frescura (polioles: xilitol, sorbitol)

Sabor metálico (sales de Fe o Cu, edulcorantes no glucídicos)



5. OÍDO

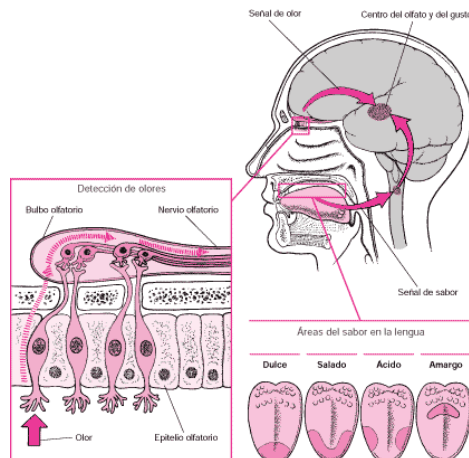
Sentido que permite la captación de **sonidos**, resultado de las vibraciones del aire originadas por distintas fuentes sonoras, las que son transmitidas por el oído y finalmente interpretadas por el cerebro.



El sentido del oído participa en la percepción de la textura de los alimentos. El sonido resultante de masticar un alimento se transmite por los huesos.

SABOR

El **sabor** particular de un alimento resulta de una combinación de **gusto y aroma**, siendo éste último el que más contribuye. En menor medida, pueden influir en el sabor las sensaciones táctiles y térmicas.



PROPIEDAD		Sentido	Características percibidas	Órganos involucrados
TEXTURA		Tacto (yema de dedos y labios)	<ul style="list-style-type: none"> • Dureza • Cohesividad • Elasticidad • Fragilidad • Gomosidad • Temperatura 	Piel
SONIDO (externo e interno)		Oído	<ul style="list-style-type: none"> • Crocancia 	Oído
ASPECTO		Vista	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Limpidez - Turbidez • Brillo - Opacidad 	Ojos (retina)
F L A V O R	Olor	Olfato (nasal directa)	<ul style="list-style-type: none"> • Olor de sustancias volátiles 	Nariz (epitelio olfatorio)
		Olfato (retronasal)	<ul style="list-style-type: none"> • Olor de sustancias liberadas en la deglución 	
	Gusto	Gusto	<ul style="list-style-type: none"> • Dulce • Salado • Ácido • Amargo 	Boca (papilas gustativas y paladar)
		Reacciones de la mucosa Sensibilidad Química	<ul style="list-style-type: none"> • Astringencia • Causticidad • Aspereza • Picante • Burbujeo 	
		Sensaciones bucodentales	<ul style="list-style-type: none"> • Dureza - terneza • Consistencia • Crocancia 	
	Tacto	Sensaciones térmicas	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura 	



Jueces para ensayos sensoriales

Aptitud evaluada mediante:

- Sensibilidad gustativa cuali cuantitativa (gustos primarios)
- Aptitud de detección de olores
- Reconocimiento de gustos
- Reconocimiento de flavor

Tipos:

- Experto
- Entrenado
- Semientrenado o de laboratorio
- Consumidor

Juez experto

Individuo con alta aptitud para realizar análisis sensorial de un determinado tipo de alimento (quesos, vino, aceite de oliva, etc.).

Posee gran sensibilidad (natural o adquirida) para detectar diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar características determinadas del alimento.

En general se requieren en número muy limitado para ensayos particulares (1-3).

Juez entrenado

Posee habilidad para detectar alguna propiedad sensorial particular adquirida mediante entrenamiento.

Aptos para ensayos que requieren de 7 a 15 panelistas.



Juez semientrenado

Al igual que los entrenados, han adquirido experiencia en realizar pruebas discriminativas sencillas, sin que requieran de escalas.

No son aptos para pruebas de aceptación.

Las pruebas en las que intervienen deben emplearse un mínimo de 10 y máximo de 20, con 3-4 repeticiones por juez para cada muestra.

Juez consumidor

Para ensayos de aceptación general, donde deben participar de 30 a 40 individuos como mínimo.

Se seleccionan entre aquellos potenciales consumidores del alimento a evaluar.

Tipos de ensayos sensoriales**A- DESCRIPTIVOS** (aprox. 10 eval.; Jueces altamente entrenados)

Descripción cuali-cuantitativa detallada de atributos

B- DISCRIMINATIVOS (20 a 25 eval.; entrenados o semientrenados)

Detecta diferencias entre muestras

Dos o más muestras

Diferencia en una característica (ej. Mayor dulzor entre dos muestras, o ante tres muestras donde dos son iguales que identifique la diferente).

No busca la sensación subjetiva que produce el alimento.

C- AFECTIVOS O DE PREFERENCIA (> 80 eval.; no entrenados)

Expresión subjetiva ante el producto (gusto, aceptación, preferencia)

« test del consumidor »

A- ENSAYOS DESCRIPTIVOS

1. Prueba descriptiva simple

- Selección de los atributos que describen el producto (perfiles)
- Diversas sesiones: discusión y consenso sobre los atributos para mayor objetividad

2. Prueba descriptiva cuantitativa

- Clasificación en escalas: que describen la intensidad de los atributos

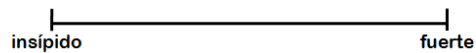
Escala descriptiva

insípido
poco intenso
moderadamente intenso
ligeramente intenso
Regular
ligeramente fuerte
moderadamente fuerte
muy fuerte
extremadamente fuerte

Escala numérica

Muy mala (= 0)
Mala (= 1)
Regular (=2)
Aceptable (=3)
Buena (=4)
Muy buena (= 5)

Escala no estructurada



B- ENSAYOS DISCRIMINATIVOS

1- Comparación de pares simple

Detectar si dos muestras codificadas, son iguales o diferentes



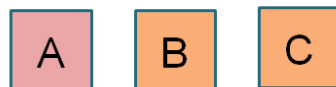
2. Prueba "A - no A"

Detectar si la muestra es igual o diferente a la referencia (R)



3. Prueba triangular

Tres muestras codificadas: dos iguales y una diferente - identificar la muestra distinta



B- ENSAYOS DISCRIMINATIVOS (cont.)

4. Prueba dúo-trío

Tres muestras codificadas: una referencia (R), A y B (una igual a R)
Identificar la muestra distinta



5. Prueba de ordenación

Tres o más muestras codificadas - ordenar en función de intensidad
de una característica



C- ENSAYOS AFECTIVOS

1- Prueba de aceptación o preferencia de a pares

Dos muestras codificadas. Expresar preferencia.

Pares de muestra	Muestra preferida	¿Por qué la prefiere?
A - B	A	Sabor me gusta más
C - D	D	La textura de C me disgusta

2- Escala hedónica: medida del grado de satisfacción

Expresar preferencia por medio de escalas (Ej. me disgusta mucho a me gusta mucho).



3- Prueba de ordenación

Ordenar en función de la preferencia

Orden de preferencia	Número de muestra
Primero	4
Segundo	3
Tercero	1
Cuarto	2

Condiciones para realización de análisis sensorial

- Ambiente tranquilo
- Horario aconsejable: 10-11 hs
- Jueces deben recibir instrucciones
 - Nro. de personas
 - estudio de mercado: 80
 - estudios tentativos: 10-20
 - control: 3-10
- Tamaño de muestras: 20-50 g
- Muestras codificadas sin tendencias
- Muestras equivalentes (tamaño, temperatura)
- Enjuague bucal entre muestras

