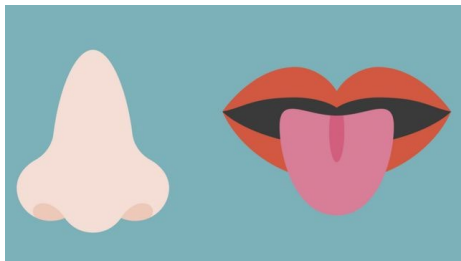


LOS SENTIDOS QUÍMICOS: GUSTO Y OLFATO



Estos sentidos nos permiten distinguir alimentos **indeseables o mortales** de los que resultan agradable y nutritivos.

Funcionan para generar respuestas fisiológicas para la digestión.

Ambos se encuentran ligados a funciones emocionales y conductuales primitivas de nuestro sistema nervioso.

SENTIDO DEL GUSTO

- **Sensaciones gustativas primarias:**

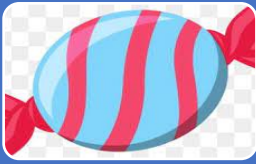
1. **Sabor agrio:** causado por los ácidos (concentración de H^+) y la intensidad de esta sensación es proporcional al logaritmo de esta concentración del hidrogenión.
2. **Sabor salado:** producida por sales ionizadas, principalmente Na^+ .
3. **Sabor dulce:** son varias moléculas químicas. Azúcares, glicoles, alcoholes, aldehídos, cuerpos cetónicos, amidas, ésteres, aa, entre otros. **Compuestos orgánicos.**
4. **sabor amargo:** no hay un solo agente químico. Tiene una función de rechazo de la comida potencialmente peligrosa para el individuo.
 - i. Sustancias orgánicas de cadena larga con N
 - ii. Alcaloides: nicotina, cafeína, veneno de plantas, quinina.
5. **Sabor umami:** significa delicioso. Es el sabor dominante de los alimentos que contienen **L-glutamato** como los extractos cárnicos, el queso. También el aspartato.
6. **¿¿¿Sabor picante???:** el picante es la sensación de ardor en la boca cada vez que se ingiere un ingrediente picante. Se percibe a través de nociceptores y no a través de las papilas gustativas. **OJO.** Estos alimentos liberan **capsaicina, piperina o alicina** (depende el alimento) que activan estas terminaciones nerviosas libres situadas en la lengua (receptor TRP-A1). También son detectados en termorreceptores. Por ello, el picante no es un sabor, sino que es una sensación de dolor ante la cual el cuerpo humano reaccione emitiendo dosis de endorfina y serotonina, lo que finalmente puede causar una sensación de placer. **Dato curioso:** las aves son insensibles a la capsaicina. Esto es con el fin de que las semillas defecadas por las aves puedan germinar en los lugares donde estas vuelen y seguir prosperando. La grasa láctea ayuda a disolver las sustancias químicas activas de la capsaicina. **Fenómeno de desensibilización a la capsaicina:** sugiere que el compuesto puede aliviar el dolor y por eso hay cremas de capsaicina para aliviar el dolor.
7. **¿¿Sabor menta??:** la menta otorga una sensación de frío. Es debido a que el mentol engaña al sistema nervioso. Ya que abre un canal iónico llamado TRP-M8 de las células nerviosas que produce despolarización en los termorreceptores indicando que hace frío.

Resumen elaborado por:

Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura "A"

Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM

3



Receptor metabotrópico

- azúcares, etanol, glicoles, aldehídos, cc.
- Célula receptora tipo II

2



Receptor ionotrópico

- Hidrogeniones
- Célula presináptica tipo III

1



Receptor metabotrópico

- quinina, venenos, nicotina, cafeína
- Célula receptora tipo II



Receptor metabotrópico

L-glutamato o aspartato

Célula receptora tipo II

3



Receptor ionotrópico

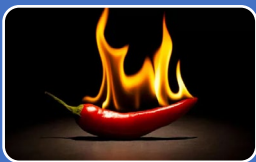
Cloruro de Sodio ++ u otras sales

Célula de soporte tipo I



Termorreceptor del frío

canal iónico PRT-M8



Nociceptores y termorreceptores del calor

capsaicina, piperina o alicina

Resumen elaborado por:

Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura "A"

Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM

Los números indican el umbral gustativo. 1 es el más sensible y 3 el menos sensible.



Distribución de las papilas gustativas: los diferentes tipos de células gustativas se encuentran dispersos por toda la lengua. Antes se creía que cada sensación sólo se podía percibir en una zona del dorso lingual, describiendo un mapa. Sin embargo, aproximadamente desde el 2006 se ha manifestado que todas las áreas de la lengua que poseen receptores del gusto responden a todas las modalidades gustativas.

Recuerden que el sentido del gusto no es únicamente distintos tipos de sensaciones gustativas primarias, sino sensaciones de calor, frío, textura y dolor. Todas estas cualidades se combinan con el aroma de un alimento para

producir una amplia percepción de lo que llamamos sabor.

El sabor es un ejemplo de procesamiento multisensorial donde existe la integración de al menos tres diferentes canales sensoriales:

1. **Gusto**
2. **Olfato**
3. **Somatosensación**

Papilas linguales:

La lengua es el órgano del gusto por excelencia, aquí es donde se encuentran la mayor cantidad de receptores gustativos. Es rugosa por las eminencias pequeñas que tiene llamadas papilas linguales.

Hay varios tipos y tienen una topografía diferente:

1. **Circunvaladas:** zona posterior en la V lingual. (son 9 en promedio)
2. **Fungiformes:** 2/3 anteriores
3. **Foliadas:** bordes posteriores o posterolateral.

Resumen elaborado por:

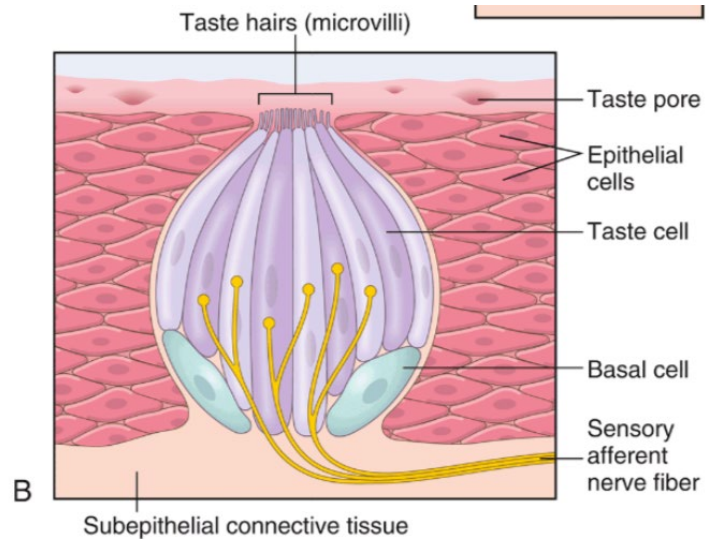
Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura "A"

Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM

4. **Filiformes:** totalidad de la parte anterior, zona posterior y surco medio. No cuenta con botones gustativos.

Corpúsculo, yema o botón y células receptoras gustativas

El corpúsculo o botón gustativo es una agrupación de 30 a 100 células gustativas que forman una estructura individual en forma de roseta que se encuentran inmersa en el epitelio de las papilas gustativas. Cada uno de estos difiere en cada tipo de papila. Los botones o corpúsculos se consideran los órganos receptores del gusto. Se sitúan en la lengua, el paladar, la faringe. Suelen situarse en el seno de las papilas gustativas, pero en el paladar blando y la faringe están de forma independiente en la mucosa.



1. **Circunvaladas:** miles distribuidos en sus paredes laterales
2. **Fungiformes:** pocos en su superficie apical
3. **Foliadas:** cientos en sus zonas laterales

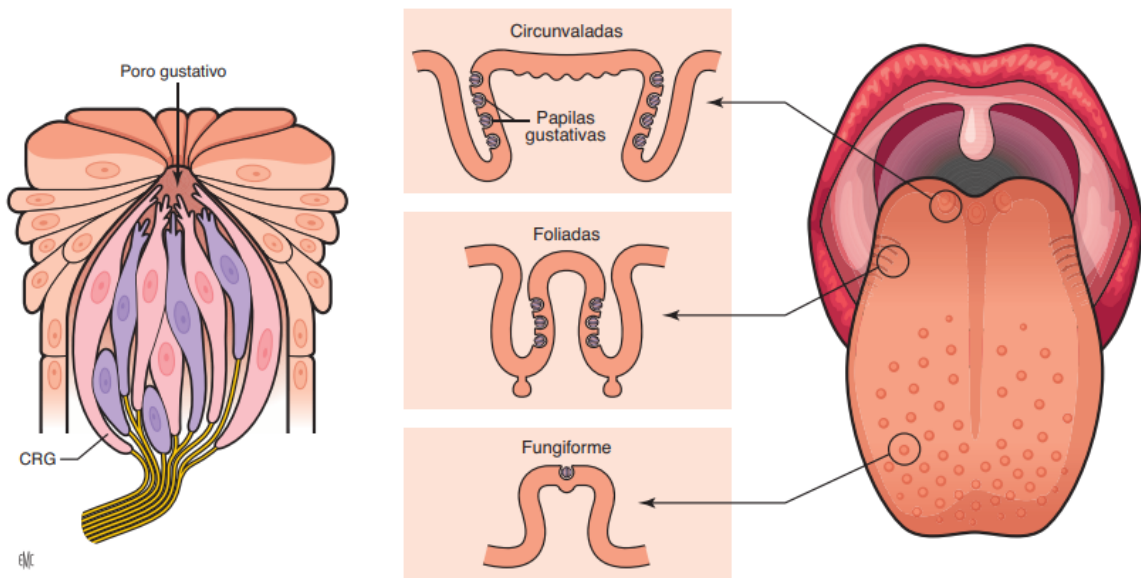


Figura 1. Esquema que representa las células receptoras, los botones y las papilas gustativas. Los botones gustativos (parte izquierda) están compuestos por 30-80 células receptoras gustativas (CRG) dispuestas en capas de cebolla. Los botones pueden situarse en el seno de papilas gustativas o estar presentes de forma independiente en la mucosa del paladar blando o en la faringe. Las papilas que contienen botones gustativos son las papilas circunvaladas, situadas en la «V» lingual, las papilas foliadas, situadas en la parte posterolateral de la lengua y las papilas fungiformes, situadas en los dos tercios anteriores de la lengua (según [2]).

Los botones gustativos contienen células neuroepiteliales especializadas que transmiten la información del gusto. Hay 4 tipos según la microscopía electrónica:

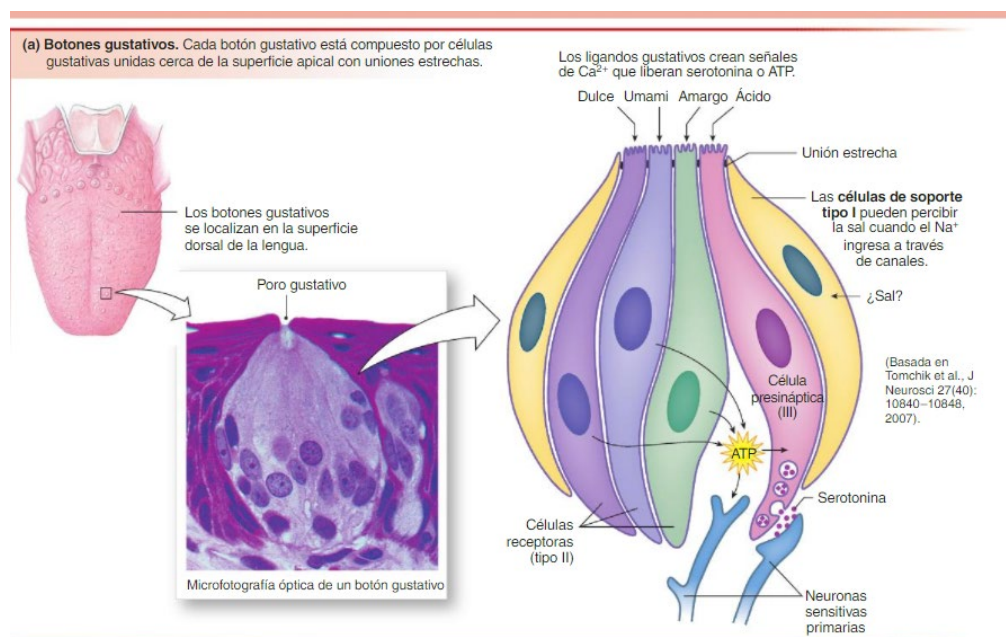
Resumen elaborado por:

Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura “A”

Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM

1. Tipo I: oscuras. Células de soporte.
2. Tipo II: claras o receptoras. Detectan dulce, umami y amargo. No realizan una sinapsis convencional y aparecen liberando ATP como transmisor (metabotrópicas)
3. Tipo III: intermedias o presinápticas. Detectan sabor ácido forman contactos sinápticos con fibras nerviosas mediante serotonina.
4. Tipo IV: basales: células madre. Hace el recambio cada 10 días. 2 días o 3 semanas.

Transducción de las señales gustativas y receptores:



Sabor dulce: receptor acoplado a proteína G. T1R2 y T1R3. Libera ATP

Sabor umami: acoplado a proteína G. T1R1 y T1R3. Libera ATP

Sabor amargo: asociado a proteína G. T2R. Libera ATP

Sabor ácido o agrio: asociado a canal iónico. Canal de sodio epitelial (ENaC) y K1R2.1 y otopetrina. Libera serotonina.

Sabor salado: asociado a canal iónico. Canal de sodio epitelial (ENaC)

Resumen elaborado por:

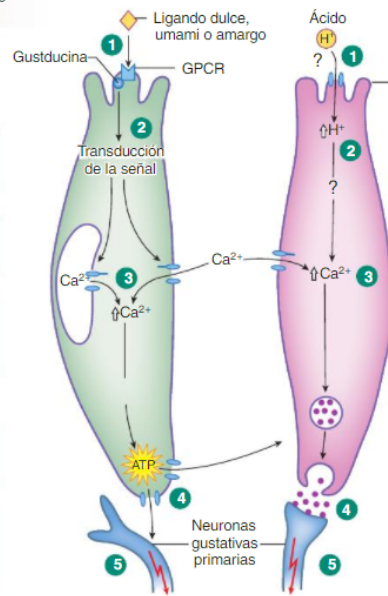
Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura "A"

Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM

(b) **Transducción del gusto.** Cada célula gustativa solo registra un tipo de ligando.

Las **células receptoras** con receptores de membranas acoplados a proteína G se unen con ligandos amargos, dulces o umami y liberan ATP como una molécula señal.

- 1 Los ligandos activan la célula gustativa.
- 2 Se activan varias vías intracelulares.
- 3 La señal de Ca^{2+} en el citoplasma estimula la exocitosis o la síntesis de ATP.
- 4 Se libera neurotransmisor o ATP.
- 5 La neurona sensitiva primaria dispara potenciales de acción y estos se dirigen al encéfalo.



Las **células presinápticas** registran el gusto ácido (H^+) aparentemente cuando los iones H^+ ingresan en la célula a través de canales.

Gusto	Familia GPCR
Dulce	T1R2/T1R3
Umami	T1R1/T1R3
Amargo	T2R

Vía gustativa y nervios periféricos:

1. **2/3 anteriores:** nervio cuerda del tímpano → PC VII Facial
2. **Paladar blando:** nervio petroso superficial mayor → PC VII
3. **1/3 posterior:** PC IX glosofaríngeo
4. **1/3 superior del esófago y epiglotis:** nervio laríngeo superior → PC X Vago
5. **Inervación somatosensorial:** 2/3 anteriores por el nervio lingual → PC V trigémino y 1/3 posterior PC IX glosofaríngeo. Esta doble sensación gustativa y somatosensorial provoca una confusión frecuente. Ej. Picante.

Todas se agrupan en el bulbo raquídeo para terminar en el núcleo del tracto solitario (ipsilateral) → hacen sinapsis en el núcleo ventroposteriomedial del tálamo → corteza gustatoria primaria (corteza parietal y lóbulo frontal).



Resumen elaborado por:

Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura "A"
 Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM

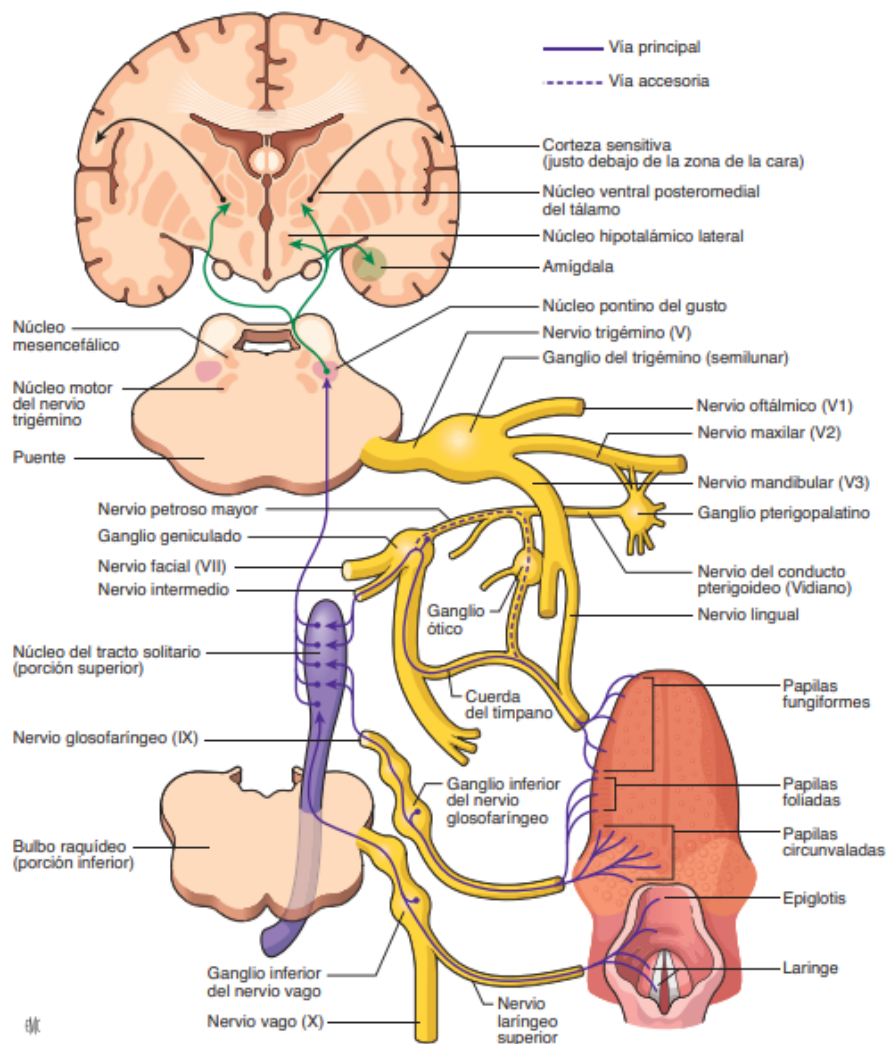


Figura 2. Esquema que representa las vías gustativas periféricas y centrales; del atlas de anatomía de Netter. Es importante señalar que, en el ser humano, la implicación del núcleo pontino del gusto en las vías gustativas aún se desconoce en gran medida y las fibras gustativas procedentes del núcleo del tracto solitario se proyectan en su mayoría directamente en el tálamo.

Alteraciones gustativas: 4 tipos. Los trastornos del gusto afectan al 5% de la población en general.

1. **Ageusia:** imposibilidad para detectar todas o alguna de las modalidades gustativas. Pueden generarse por TCW, cirugía en alguna vía aferente.

Resumen elaborado por:

Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura "A"

Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM

2. **Hipogeusia:** disminución de la sensibilidad gustativa. El tabaco, el envejecimiento, alteraciones olfatorias y salivales (COVID, virus de la gripe, sx de Sjögren)
3. **Disgeusia:** distorsión en la percepción del gusto normal. Ej. presencia de un gusto desagradable cuando normalmente es agradable. Fantogeusia: sensación gustativa en ausencia de estímulo.
4. **Agnosia gustativa:** imposibilidad de reconocer una sensación gustativa, a pesar de que el procesamiento gustativo, el lenguaje y otras funciones intelectuales se encuentren intactas.

Referencias

Aler Fuentes, Maria Javiera, Hugo Santander. (2010). Sensopercepción Gustativa: una Revisión. *Int. J. Odontostomat*, 4(2), 161-168. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v4n2/art10.pdf>

Huart C, Mouraux A, Rombaux P. El gusto. *EMC - Otorrinolaringología* 2016;45(3):1-7 [Artículo E – 20-490-D-10]

Bibliografía

Boulpaep, B. &. (2017). *Fisiología Médica*. Madrid: Elsevier.

Silverthorn. (2019). *Fisiología Humana. Un enfoque integrado*. (8va ed.). Médica Panamericana.

Resumen elaborado por:

Uribe Loyola José Miguel Ayudante de Profesor de Asignatura “A”

Laboratorio de Fisiología Facultad de Medicina UNAM