



Licenciatura en Medicina Humana
Universidad del Sureste
Campus Comitán



Olfato y Gusto

- Alumna: Gabriela Solórzano Ruiz
- Grado y grupo: 2°D
- Catedrático: Dr. Agenor Abarca Espinosa
- Fisiología

Introducción:

El Olfato y el gusto suelen clasificarse como sentidos viscerales por su íntima relación con la función gastrointestinal.

El sabor de diversos alimentos es, en gran parte, una combinación de su sabor y de su olor.

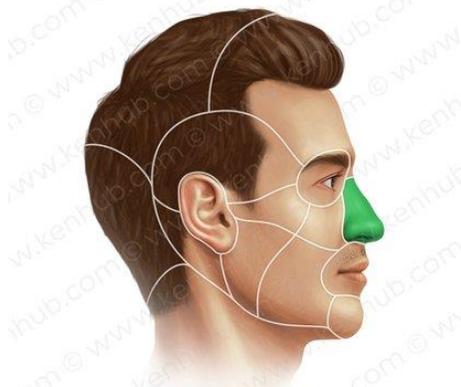
Los receptores del olfato y del gusto son quimiorreceptores estimulados por moléculas disueltas en el moco del interior de la nariz y la saliva en la boca. Los estímulos nacen de fuentes externas y por ello se han clasificado como exteroceptores a tales estructuras.

Anatomía de la Nariz:

La nariz y la cavidad nasal, lo que comúnmente conocemos como fosas nasales, son estructuras esenciales tanto para la respiración como para el sentido del olfato.

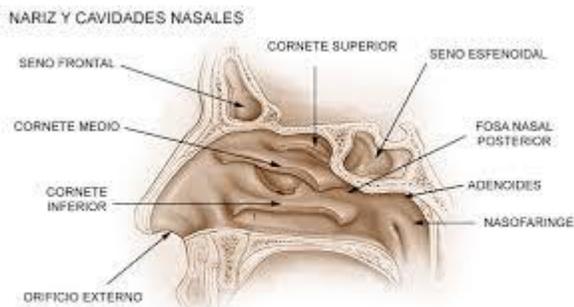
Es una estructura piramidal, con su raíz ubicada en la parte superior y el vértice en la parte inferior. La raíz es continua con el aspecto anterior de la cabeza y la porción entre la raíz y el vértice es denominada dorso de la nariz. Inferior al vértice se encuentran las dos narinas (orificios nasales), que son las aberturas anteriores de la cavidad nasal. Las narinas están separadas entre sí por el tabique nasal y están rodeadas lateralmente por las alas de la nariz.

La porción externa de la nariz consta de dos componentes; óseo y cartilaginosa. La porción ósea, o los denominados huesos de la nariz, dan la forma a la raíz, conformada por los huesos nasal, maxilar y frontal. La porción cartilaginosa se ubica inferiormente y está conformada por cartílagos alares mayor y menores, dos cartílagos laterales y uno del tabique nasal.



Fosa nasal:

Las cavidades abren anteriormente a la cara a través de las narinas. Mientras que posteriormente se comunican con la nasofaringe por dos orificios llamados coanas. Además de los orificios anterior y posterior, cada cavidad nasal tiene techo, piso y paredes lateral y medial. Existen 12 huesos craneales en total que contribuyen para la formación de la cavidad nasal, estos incluyen los huesos pares; nasales,



maxilares, palatinos y lagrimales, así como los huesos impares; etmoides, esfenoides, frontal y vómer.

1.- Olfato.

Epitelio y Bulbo olfatorios:

Las neuronas sensitivas olfatorias están situadas en una zona especializada de la mucosa nasal, el llamado epitelio olfatorio amarillento y pigmentado.

El epitelio olfatorio de los seres humanos contiene unos 50 millones de neuronas bipolares sensitivas olfatorias intercaladas con células de apoyo similares a glia (sustentaculares) y las células madre basales.

El epitelio olfatorio esta cubierto de una fina capa de moco secretada por las células sustentaculares y las glándulas de Bowman, que están por debajo del epitelio.

Cada neurona olfatoria sensitiva tiene una dendrita gruesa y corta que sobresale en la cavidad nasal, en donde termina en una protuberancia que contiene 6 a 12 cilios.

Las moléculas odoríferas (sustancias químicas) se disuelven en el moco y se unen a receptores odoríferos en los cilios de las neuronas olfatorias.

Los axones de las neuronas olfatorias (primer par craneal) pasan a través de la lámina cribosa de etmoides y penetran en los bulbos olfatorios; en dichos bulbos, los axones de tales neuronas establecen contacto con las dendritas primarias de las células mitrales y las células en penacho para formar unidades sinápticas anatómicamente independientes llamadas glomérulos olfatorios. Los bulbos olfatorios también contienen **células periglomerulares**, que son neuronas inhibitoras que conectan entre si los glomérulos y las **células granulosas** que no tienen axones y que establecen sinapsis recíprocas con las dendritas laterales de las células mitrales y en penacho. En esta sinapsis las células mitrales o las de penacho excitan a la célula granulosa por medio de la liberación de glutamato y las células granulosas a su vez inhiben a los dos tipos de células mencionadas, por medio de la liberación de GABA.

Corteza Olfatoria:

Los axones de las células mitrales y en penacho pasan en sentido posterior a través de la **estría olfatoria lateral** para terminar en las dendritas apicales de las neuronas piramidales en cinco regiones de la corteza olfatoria: **núcleo olfatorio anterior**, **tubérculo olfatorio**, **corteza periforme**, **amígdala** y **corteza entorrinal**.

A partir de estas regiones la información viaja directamente hasta la corteza frontal o por medio del tálamo, a la corteza orbito-frontal.

Las neuronas sensitivas vomeronasales establecen proyecciones con el **bulbo olfatorio accesorio** y de ese punto siguen a la amígdala y al hipotálamo, que intervienen en la conducta reproductiva y de consumo de alimentos. Los estímulos de entrada vomeronasales tienen enorme importancia en las funciones mencionadas.

Receptores de Olores y Transducción de señales:

De la forma en que un sencillo órgano sensitivo como el epitelio olfatorio y su representación encefálica que al parecer no tiene una gran complejidad, median la discriminación de más de 10 000 olores diferentes.

Las secuencias de aminoácidos de los receptores de olores son muy diversas, pero todos ellos son **receptores acoplados a proteína G**.

La subunidad α activa la adenilato ciclase para catalizar la producción de cAMP que actúa como segundo mensajero para abrir conductos catiónicos e incrementar la permeabilidad a Na^+ , K^+ y Ca^{2+} .

En caso de que el estímulo sea lo suficientemente intenso para que rebase el umbral del potencial receptor, se desencadena un potencial de acción en el **nervio olfatorio** (primer par craneal).

Los glomérulos olfatorios muestran inhibición lateral mediada por las células periglomerulares y las granulosas; ello "afina" y enfoca las señales olfatorias. El potencial de campo extracelular de cada glomérulo oscila, y las células granulosas al parecer regulan la frecuencia de la oscilación.

Umbral de Detección de Olores:

Las moléculas que emiten olores (odoríferas) por lo regular son pequeñas y contienen de 3 a 20 átomos de carbono; las moléculas con el mismo número de átomos, pero con configuraciones estructurales distintas generan olores diferentes.

Los **umbrales de detección de olores** son las concentraciones mínimas de una sustancia que es posible detectar. Una persona puede detectar e identificar un odorífero en una concentración particular, en tanto que otras apenas si lo perciben.

Proteínas que se unen a Sustancias Odoríferas:

El epitelio olfatorio contiene una o más **proteínas que se unen a sustancias odoríferas**, producidas por las células sustentaculares y liberadas en el espacio extracelular.

Adaptación:

La adaptación en dicho aparato ocurre en varias etapas. La primera puede ser mediada por la proteína que se une a calcio (calcio/calmodulina), que se liga a la proteína de los conductos del receptor para disminuir su afinidad por los nucleótidos cíclicos. La siguiente fase se ha denominado adaptación a corto plazo, que se produce en respuesta al cAMP y que incluye una vía de retroalimentación en que participan la proteína quinasa II que depende de calcio/calmodulina y que actúa en la adenilato ciclase. La siguiente fase ha sido llamada adaptación a largo plazo, que incluyen la activación del guanilato ciclase y la producción de cGMP.

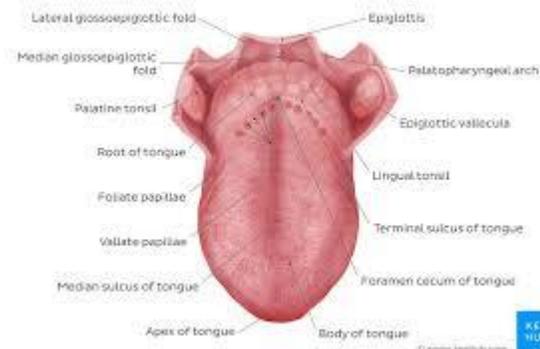
Anatomía de la lengua:

La lengua es un órgano muscular ubicado en la cavidad oral cuyos principales roles incluyen el habla, la función masticatoria y la deglución. Aparte de esto, la lengua contiene receptores especializados los cuales permiten el sentido del gusto.

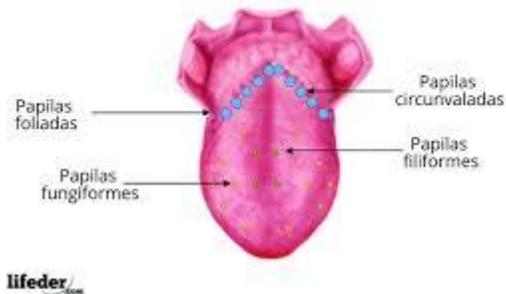
La lengua está constituida por una raíz, un cuerpo y un vértice (punta de la lengua). Se encuentra fija a la mandíbula y al hueso hioides a través de su raíz.

Papilas Gustativas:

Las papilas gustativas son quimiorreceptores periféricos ubicados predominantemente en el epitelio de la cara superior/dorsal de la lengua, el paladar blando, la faringe, laringe y porción superior del esófago. Son órganos gustativos que transforman los estímulos químicos del gusto en impulsos eléctricos y los transfieren a uno de los tres nervios craneales involucrados en el sentido del gusto.



Tipos de papilas gustativas



nervios gustativos.

El número de papilas gustativas en la cavidad bucal y la porción superior del tracto gastrointestinal sufre una gran variación entre individuos (500-5000) mientras que el número de células en una papila gustativa puede ser mayor que 150.

2.- Gusto.

Bulbos gustativos:

El órgano del gusto (sensitivo especializado) está constituido por unos 10 000 **bulbos gustativos** que son corpúsculos ovoides que miden 50 a 70 μm . Se conocen cuatro tipos de células morfológicamente diferentes dentro de cada bulbo gustativo: **basales**, **oscuras**, **claras** e **intermedias**; las últimas tres células se denominan **tipos I, II y III** del gusto. Son neuronas sensitivas que reaccionan a estímulos del gusto o **gustativos**.

Los extremos apicales de las células del gusto poseen **microvellosidades** que envían proyecciones al poro gustativo, pequeño orificio en la superficie dorsal de la lengua, en el que las células gustativas están expuestas al contenido de la boca.

Los bulbos gustativos se encuentran en la mucosa de la epiglotis, el paladar blando y la faringe, así como en las paredes de papilas de la lengua. Las papilas fungiformes son estructuras redondeadas cuyo número aumenta cerca de la punta de la lengua.

Las papilas fungiformes son estructuras redondeadas cuyo número aumenta cerca de la punta de la lengua. **Las papilas circunvaladas** son órganos notables dispuestos en V en el dorso de la lengua; **las papilas foliadas** están en el borde posterior de la lengua. Cada papila fungiforme tiene, en promedio, cinco bulbos del gusto situados de manera predominante en la porción superior de la papila, en tanto que cada papila circunvalada o foliada contiene incluso 100 bulbos del gusto situados más bien en los lados de las papilas. Las **glándulas de von Ebner** (llamadas también **glándulas gustativas o serosas**) secretan saliva en la hendidura que rodea las papilas circunvaladas y foliadas. Las secreciones de las glándulas mencionadas posiblemente limpien la bosa y preparen a los receptores gustativos para recibir nuevos estímulos.

Vías del Gusto:

Las fibras sensitivas que provienen de los bulbos del gusto en los dos tercios anteriores de la lengua transcurren en la **cuerda del tímpano del nervio facial** y las que provienen del tercio posterior de la lengua llegan al tronco encefálico por medio del **nervio glossofaríngeo**.

Desde el tálamo, los axones de las neuronas de tercer orden pasan a otras que están en la **ínsula anterior** y el opérculo frontal de la corteza cerebral ipsilateral.

Modalidades del gusto, receptores y transducción:

Los seres humanos tienen cinco modalidades gustativas básicas perfectamente establecidas: **dulce, agrio, amargo, salado y umami**.

Los **conductos controlados por ligandos** (receptores ionotrópicos) y los GPCR (metabotrópicos). Los sabores salado y agrio se perciben por la activación de los receptores ionotrópicos. Los sabores agrio, amargo y umami son percibidos por activación de los receptores metabotrópicos. Muchos GPCR en el genoma humano son receptores gustativos (familias T1R y T2R). en algunos casos los receptores mencionados se acoplan a la proteína G heterotrimérica, gustducina, misma que disminuye el nivel de cAMP y aumenta la formación de fosfato de inositol (IP3), lo cual puede ocasionar despolarización.

El sabor salado es generado por el cloruro de sodio y los mecanismos sensibles a él son mediados por un conducto selectivo de sodio como **ENaC**, que es el conducto epitelial de sodio sensible a amilorida. La penetración del sodio en los receptores de lo salado despolariza la membrana y genera el potencial del receptor.

El sabor agrio (ácido) es percibido con la intervención de protones (hidrogeniones). El ENaC permite la penetración de protones y puede contribuir a la percepción del sabor agrio.

Las sustancias con sabor dulce actúan a través de la gustducina, proteína G. la familia T1R3 de GPCR se expresa en casi 20% de las células gustativas y de ellas algunas también expresan gustducina.

Los receptores que reaccionan a lo dulce actúan a través de nucleótidos cíclicos del metabolismo del fosfato de inositol.

El sabor umami depende de la activación del receptor metabotrópico truncado del glutamato, mGluR4 en los bulbos gustativos.

Umbral del Gusto y Discriminación de Intensidad:

La capacidad de los seres humanos para discriminar diferencias en la intensidad de los sabores, a semejanza de la discriminación de intensidades por el olfato, es relativamente pequeña y burda.

El **umbral del gusto** denota la concentración mínima en que se percibe una sustancia.

Las sustancias amargas tienden a mostrar el umbral más bajo. Algunas sustancias tóxicas como la estricnina tienen un sabor amargo, en concentraciones pequeñísimas, lo que evita ingestión accidental de la misma, que origina convulsiones letales.

Se ha clonado una proteína que se une a las moléculas generadoras del gusto; es producida por la glándula de von Ebner y secreta moco al interior de la hendidura alrededor de las papilas circunvaladas y probablemente tiene una función concentradora y de transporte similar a la de OBP descrita para el olfato.

Referencias

BARRETT, K., BARMAN, S., BOITANO, S., & BROOKS, H. (2012). Olfato y Gusto. En *GANONG, FISIOLÓGÍA MÉDICA* (págs. 217-224).