



**Mi Universidad**

## **Resumen**

*Dulce Sofia Hernández Díaz*

*Resumen del sentido del olfato y gusto*

*Parcial I*

*Fisiología*

*Dr. Agenor Abarca Espinosa*

*Medicina humana*

*2° "A"*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 28 de febrero de 2025.*

## **Sentido del olfato y gusto**

El sentido del olfato al igual que el del gusto pertenece a los llamados sentidos químicos ya que sus receptores, denominados quimiorreceptores, son estimulados por las sustancias químicas presentes en el aire (odorantes o moléculas odoríferas) y las moléculas presentes en los alimentos (moléculas gustativas), que una vez disueltas en el moco o la saliva los estimulan. La percepción de estas sustancias químicas por el sentido del olfato es lo que se denomina los olores y por el sentido del gusto son los sabores.

### **Sentido del olfato**

El sistema olfatorio percibe las moléculas odoríferas transmitidas por el aire. En el ser humano los olores brindan información sobre el medio ambiente, los alimentos, animales y otras personas que influyen sobre su conducta alimenticia y social.

#### **Membrana olfatoria:**

La superficie receptora del olfato se encuentra en la parte superior de la cavidad nasal y habitualmente se extiende solo 2,4 cm<sup>2</sup>.

Las células olfatorias son las células receptoras para la sensación del olfato. Las células olfatorias son neuronas bipolares derivadas del sistema nervioso central. Cada persona cuenta con cerca de 100 millones de estas células, entremezcladas con un número mucho menor de células de sostén. La superficie apical de la célula receptora muestra un botón que emite de 4 a 25 cilios olfatorios, que contienen los receptores, y se proyecta al moco presente en la superficie epitelial. Las glándulas de Bowman, que segregan el moco a la superficie epitelial, se espacian por las células receptoras

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 cilio.

Las moléculas odoríferas (sustancias químicas) se disuelven en el moco y se unen a receptores odoríferos en los cilios de las neuronas olfatorias. El moco genera el entorno molecular e iónico adecuado para la detección de olores.

### Estimulación de las células olfatorias

#### Mecanismo de excitación de las células olfatorias.

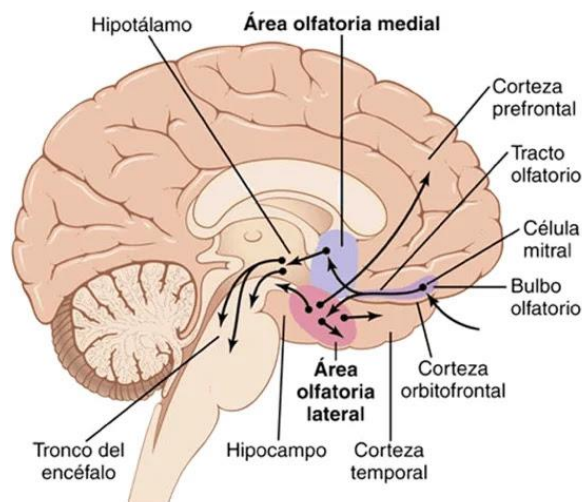
- La parte de cada célula olfatoria que responde a los estímulos químicos son los cilios olfatorios.
- La sustancia olorosa, al entrar en contacto con la superficie de la membrana olfatoria, primero difunde hacia el moco que cubre los cilios. A continuación, se une a las proteínas receptoras presentes en la membrana de cada cilio
- La proteína receptora es una molécula larga transmembrana de 7 hélices.
- El compuesto oloroso se une a la porción de una proteína receptora en el dominio extracelular.
- La parte interna de la proteína plegada está acoplada a la proteína G, que es una combinación de 3 subunidades.
- Al excitarse la proteína receptora se desprende una subunidad  $\alpha$  de la proteína G e inmediatamente activa la adenilato ciclasa, que está fija al interior de la membrana ciliar cerca del cuerpo de la célula receptora.
- La ciclasa activada convierte muchas moléculas de trifosfato de adenosina intracelular en monofosfato de adenosina cíclico (AMPc).
- Este AMPc activa otra proteína cercana de la membrana, un canal activado  $\text{Na}^+$
- Abre su compuerta y permite el vertido de una gran cantidad de iones sodio a través de la membrana hacia el citoplasma de la célula receptora.
- Los iones sodio elevan el potencial eléctrico dentro de la membrana celular en sentido positivo, lo que excita a la neurona olfatoria y transmite potenciales de acción hacia el sistema nervioso central por medio del nervio olfatorio.

El aparato olfatorio ha sido objeto de gran interés recientemente debido a cómo un órgano sensible como el epitelio olfatorio puede distinguir más de 10,000 olores. Parte de la respuesta está en la existencia de muchos receptores de olores. Hay alrededor de 500 genes olfativos en humanos, que representan el 2% del genoma. Los receptores son diversos y son receptores acoplados a proteína G. Cuando una molécula de olor se une a su receptor, se separan las subunidades de la proteína G.

#### Potenciales de membrana y potenciales de acción en las células olfatorias.

El potencial de membrana en las células olfatorias sin estímulo es de aproximadamente -55 mV. A este nivel, las células generan potenciales de acción a una frecuencia baja, de una vez cada 20 s a dos o tres por segundo. Las sustancias olorosas causan despolarización, disminuyendo el potencial a -30 mV o menos, aumentando la frecuencia de potenciales de acción a 20-30 por segundo. La frecuencia de impulsos varía con la intensidad del estímulo, similar a otros receptores sensitivos.

#### Transmisión de las señales olfatorias hacia el bulbo olfatorio.



Las señales olfatorias se transmiten al bulbo olfatorio a través del tracto olfatorio, que es una extensión del tejido cerebral. El bulbo se encuentra sobre la lámina cribosa, que conecta la cavidad craneal con las fosas nasales. Los nervios olfatorios de la membrana olfatoria entran al bulbo, donde se agrupan en glomérulos. Cada glomérulo termina en dendritas de

células mitrales y en penacho, que envían señales al sistema nervioso central. Los glomérulos podrían responder a olores diferentes, analizando señales olorosas.

## Vías olfatorias

Sistema olfativo arcaico: se encarga de los reflejos olfativos básicos.

Sistema antiguo: proporciona un control automático para el aprendizaje parcial de la ingestión de alimentos.

Sistema recientemente identificado o moderno: se encarga de la percepción consciente del olfato.

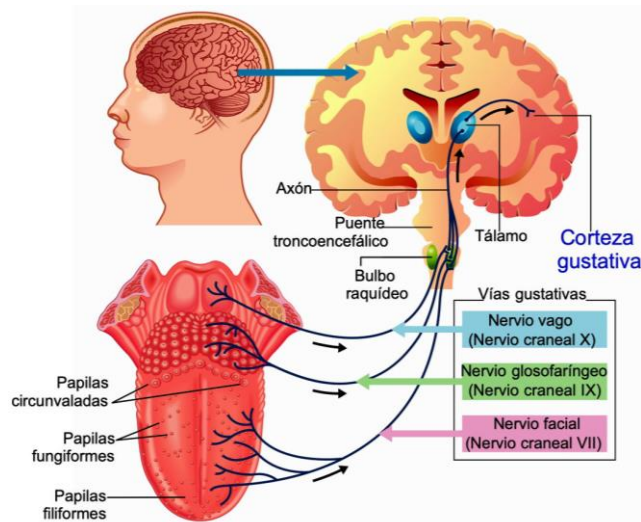
## Adaptación

si la persona está expuesta continuamente a un olor muy desagradable, disminuye su percepción del mismo y al final desaparece; este fenómeno proviene de la adaptación relativamente rápida o de la desensibilización que se produce en el aparato olfatorio.

La adaptación en dicho aparato ocurre 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 “adaptación a corto plazo”, que se produce en respuesta a cAMP y que incluye una vía de retroalimentación en que participan la proteína cinasa II que depende de calcio/calmodulina y que actúa en la adenilil ciclasa.
- La “adaptación a largo plazo”, que incluye la activación de la guanilato ciclasa y la producción de cGMP. También contribuye a la adaptación a largo plazo el intercambiador de  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  para restaurar el equilibrio iónico.

## Gusto



El gusto constituye sobre todo una función de las yemas gustativas de la boca, pero es una experiencia frecuente que el sentido del olfato también contribuya poderosamente a su percepción. Es el sentido que permite identificar sabores por medio de la lengua. El ser humano es capaz de percibir un abanico amplio de sabores, dulces o

salados, ácidos o amargos, y la combinación de varios estímulos, entre ellos textura, temperatura, olor y gusto.

se conocen al menos 13 receptores químicos probables de las células gustativas, de los siguientes tipos:

- Receptores para el sodio (2)
- Receptores para el potasio (2)
- Receptores para el cloruro (1)
- Receptores para la adenosina (1)
- Receptores para los iones hidrógeno (1)
- Receptores para la inosina (1)
- Receptores para el sabor dulce (2)
- Receptores para el sabor amargo (2)
- Receptores para el glutamato (1)

A efectos prácticos, la actividad de estos receptores ha agrupado cinco categorías, denominadas

sensaciones gustativas primarias, que son agrio, salado, dulce, amargo y umami.

- El sabor agrio se debe a las sustancias ácidas y la intensidad del gusto es proporcional al logaritmo de la concentración de iones hidrógeno.
- El sabor salado se atribuye, principalmente, a los cationes de las sales ionizadas, aunque algunas sales también activan otros receptores, lo que explica la ligera diferencia entre los alimentos de sabor salado.
- El sabor dulce es el resultado de la activación de diversos tipos de receptores, para azúcares, glicoles, alcoholes, aldehídos y otros compuestos orgánicos.
- El sabor amargo también se debe a la activación de varios receptores asociados a compuestos químicos orgánicos. Las sustancias más habituales son sustancias hidrogenadas de cadena larga y alcaloides. Este grupo abarca sustancias medicinales como la quinina, la cafeína, la estricnina y la nicotina. El sabor fuertemente amargo produce, a menudo, un rechazo, que se debe al hecho de que las toxinas peligrosas de ciertos vegetales sean alcaloides.
- Umami es una palabra japonesa que significa delicioso, constituye la quinta categoría y el sabor dominante de los alimentos que contienen L-glutamato, como los extractos cárnicos y el queso curado.

### Umbral gustativo

La capacidad humana para notar diferencias en el sabor es limitada. Para detectar una diferencia de intensidad, se requiere un cambio del 30% en la concentración de la sustancia. El umbral del gusto es la concentración mínima para percibir una sustancia. Las sustancias amargas generalmente tienen un umbral bajo, lo que ayuda a evitar la ingestión de toxinas. Se ha clonado una proteína que se une a las moléculas del gusto, producida por la glándula de von Ebner, que juega un papel en el transporte de sabores. Se mencionan anomalías en la detección de sabores.

El órgano del gusto tiene alrededor de 10,000 bulbos gustativos que son ovoides y miden entre 50 y 70  $\mu\text{m}$ .

Cada bulbo contiene cuatro tipos de células: basales, oscuras, claras e intermedias, conocidas como tipos I, II y III del gusto. Estas células son neuronas

sensitivas que responden a estímulos del gusto. Cada bulbo tiene entre 50 y 100 células, y los tres tipos podrían representar diferentes etapas de desarrollo, siendo las células claras las más maduras.

Los extremos de las células del gusto tienen microvellosidades que se conectan a un poro gustativo en la lengua, donde interactúan con el contenido bucal. Cada bulbo recibe alrededor de 50 fibras nerviosas, mientras que cada fibra recibe impulsos de un promedio de cinco bulbos. Los bulbos gustativos también se encuentran en la mucosa de la epiglotis, el paladar blando y la faringe, así como en las papilas de la lengua. Las papilas fungiformes y circunvaladas contienen numerosos bulbos gustativos y las glándulas de von Ebner participan en la limpieza y preparación de los receptores para nuevos estímulos.

#### Transmisión de las señales gustativas

El mensaje del gusto se transmite desde las papilas gustativas de la lengua hasta el cerebro a través de los nervios craneales. La señal es recibida primero por áreas del tronco encefálico, que conecta la médula espinal con el resto del cerebro. Luego, la señal se desplaza hasta el tálamo en el cerebro. Finalmente, el tálamo transmite la señal a una zona especial del lóbulo frontal de la corteza cerebral, la corteza gustativa, donde se interpreta la señal del gusto. La señal de las papilas gustativas de la lengua al cerebro se desplaza entre las células nerviosas mediante la liberación de sustancias químicas especiales llamadas neurotransmisores.

#### Integración de los reflejos gustativos en el tronco del encéfalo.

Desde el tracto solitario, muchas señales gustativas se transmiten directamente por el propio tronco del encéfalo hacia los núcleos salivales superior e inferior, y estas zonas envían señales hacia las glándulas submandibular, sublingual y parótida que sirven para controlar la secreción de saliva durante la ingestión y la digestión de la comida.



## Referencia

Hall, J. E., Guyton, A. C., & Hall, M. E. (2011). Tratado de fisiología médica (12ª). Elsevier.

Barret, K. E., Barman, S. M. (2020) *Fisiología médica de Ganong* . McGraw-Hill

K.E., & Barman S.M., & Boitano S, & Brooks H.L. (2016). *Ganong. Fisiología médica, 25e*. McGraw-Hill Education.