



Universidad del Sureste
Campus Comitán de Domínguez
Lic. Medicina Humana



Resumen del sentido del olfato y gusto

Frida Paola Cruz Pérez

Grado: 2do

Grupo "A"

Fisiología

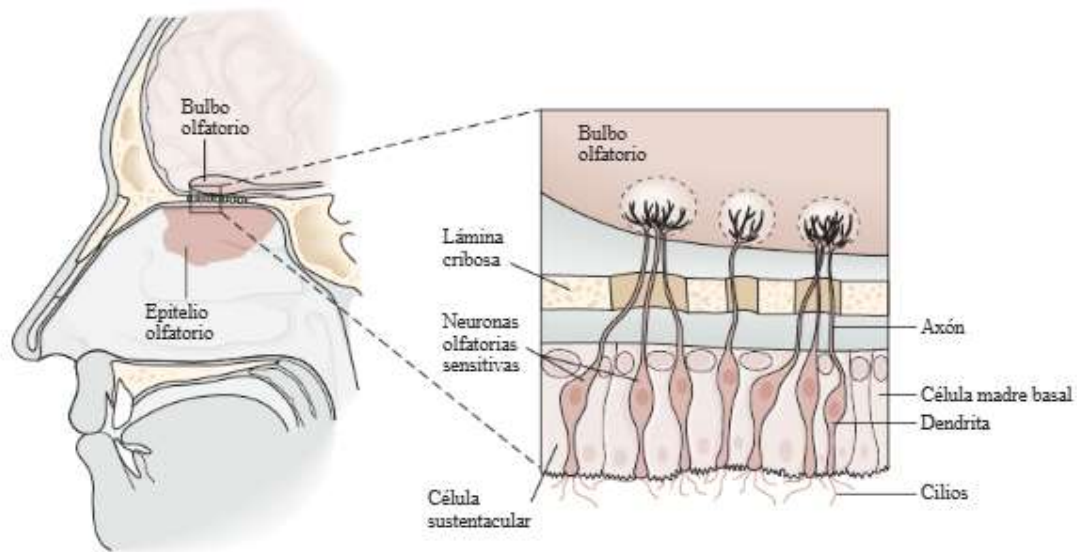
Dr. Agenor Abarca Espinoza

Comitán de Domínguez, Chiapas 26 de febrero del 2025

El sentido del olfato y el gusto son dos de los cinco sentidos fundamentales que permiten a los seres humanos y muchos animales interactuar con su entorno. Estos sentidos están intrínsecamente relacionados, ya que ambos contribuyen a la percepción de sabores y olores, lo que influye en nuestras decisiones alimentarias, nuestras emociones y nuestra memoria. En el contexto de la fisiología humana, como se describe en obras como las de Ganong y Guyton, se exploran los mecanismos biológicos detrás de estos sentidos, su anatomía, su funcionamiento y su importancia en la vida diaria.

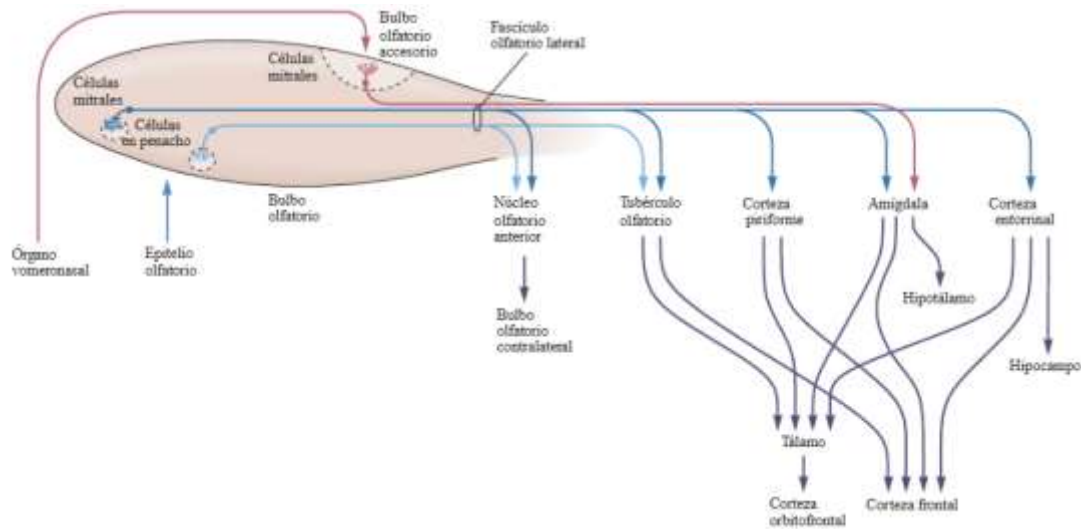
Las neuronas sensitivas olfatorias están situadas en una zona especializada de la mucosa nasal, el llamado epitelio olfatorio amarillento y pigmentado. En los perros y algunos otros animales que tienen altamente desarrollado el sentido del olfato (animales macrosmáticos), es grande la zona cubierta por dicha membrana, en tanto que en los animales macrosmáticos como los humanos, tal superficie es pequeña. En estos últimos, abarca un área de 10 cm^2 en el techo de la cavidad nasal, cerca del tabique. Se ha dicho que el epitelio olfatorio está en un sitio del cuerpo en que el sistema nervioso está en íntima cercanía con el mundo exterior. 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; estas últimas generan nuevas neuronas olfatorias cuando se necesita reponer las dañadas en la exposición al entorno. El epitelio olfatorio está 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 seis a 12 cilios. En los seres humanos los cilios son prolongaciones amielínicas de 5 a 10 μm de longitud y 0.1 a 2 μm de diámetro que sobresalen dentro del moco que cubre el epitelio. Las moléculas odoríferas (sustancias químicas) se disuelven en el moco y se unen a receptores odoríferos en los cilios (para olores) e inducen una cascada de fenómenos que culmina en la generación de potenciales de acción en el axón sensitivo. Cada neurona olfatoria sensitiva tiene un solo axón que se proyecta en el bulbo olfatorio, pequeña estructura ovoide que está sobre la lámina cribosa del etmoide. El moco genera el entorno molecular e iónico adecuado para la detección de olores. Los axones de las neuronas olfatorias (primer par craneal) pasan a través de la lámina cribosa del etmoide 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 inhibitorias que conectan entre sí 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. En el epitelio olfatorio se identifican terminaciones libres de fibras trigeminianas del dolor; son estimuladas por sustancias irritantes, lo cual da su “olor” característico a sustancias como la menta, el mentol y el cloro. La activación de las terminaciones por sustancias irritantes para las vías nasales también desencadena estornudos, epífora, inhibición respiratoria y otros reflejos.



CORTEZA OLFATORIA: Las células en penacho son más pequeñas que las mitrales y tienen axones más delgados, pero son semejantes desde el punto de vista funcional. Los axones de las células mitrales y en penacho pasan en sentido posterior a través de la estricta 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 piriforme, 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. La discriminación consciente de los olores depende de la vía que llega a la corteza orbitofrontal, y la activación de tal vía por lo común es más intensa en el lado derecho que en el izquierdo; de este modo, la representación cortical del olfato es asimétrica. Es probable que la vía que llega a la amígdala participe en las respuestas emocionales a estímulos olfatorios, y la que llega a la corteza entorrinal se refiere a los “recuerdos” olfatorios. En los roedores y otros mamíferos la cavidad nasal contiene otra zona de epitelio olfatorio, que está situada en el tabique nasal en un órgano vomeronasal desarrollado, que tiene como función percibir

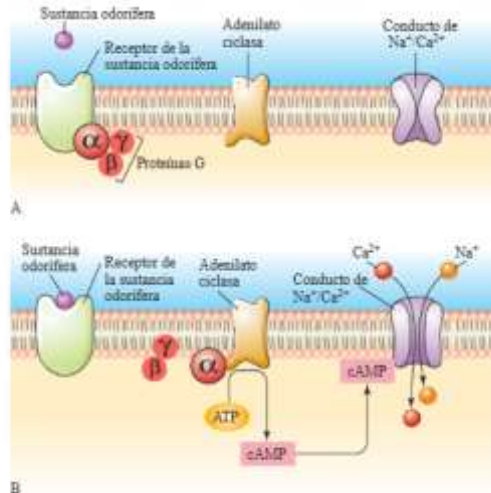
lores que actúan como feromonas. Las neuronas sensitivas vomeronasales establecen proyecciones con el bulbo olfatorio accesorio.



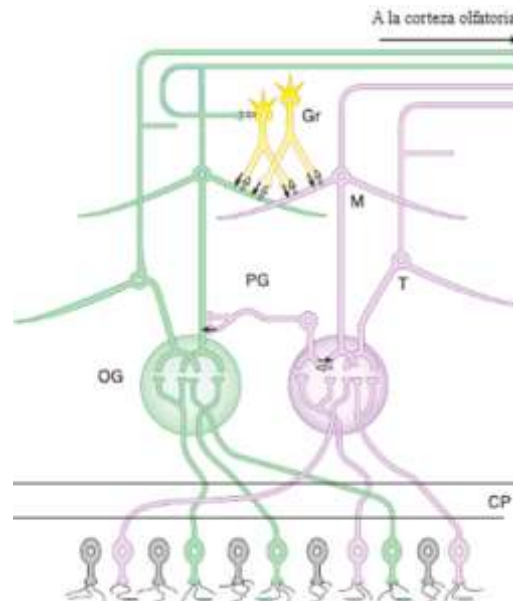
de ese punto siguen a la amígdala y al hipotálamo, que intervienen en la conducta reproductiva y de consumo de alimentos. Los estímulos de entrada vomeronasales tienen enorme importancia en las funciones mencionadas. Un ejemplo sería el bloqueo del embarazo en ratones; las feromonas del macho de una subespecie diferente impiden el embarazo en el caso de que hubiera apareamiento con él, pero el bloqueo no aparece en caso del apareamiento con un ratón de la misma subespecie. El órgano vomeronasal tiene unos 100 receptores acoplados a la proteína G, cuya estructura es diferente de la del resto del epitelio olfatorio. Dicho órgano no se desarrolla bien en los seres humanos, pero en una concavidad del tercio anterior del tabique nasal aparece una zona anatómicamente separada y con peculiaridades bioquímicas de epitelio olfatorio, que al parecer constituye una estructura homóloga. Hay datos de la existencia de feromonas en seres humanos y una relación íntima entre el olfato y la función sexual. Es posible que la propaganda de perfumes aproveche tal característica. Se dice que el sentido del olfato es más agudo en mujeres que en varones, y éste aumenta en la fecha de ovulación. El olfato y en menor medida, el gusto, tienen la capacidad propia de desencadenar recuerdos antiguos y a largo plazo, hecho aprovechado por novelistas y documentado por los psicólogos experimentales.

RECEPTORES DE OLORES Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES El aparato olfatorio ha recibido enorme atención en años recientes por el dilema biológico desconcertante, 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. Parte de la solución a tal dilema reside en el hecho de que existen innumerables receptores de diferentes olores. Se sabe que existen unos 500 genes olfatorios funcionales en los humanos, que comprenden en promedio, 2% del genoma humano. Las secuencias de aminoácidos de los receptores de olores son muy diversas, pero todos ellos son receptores acoplados a proteína G (GPCR, G protein coupled receptors). Cuando una molécula odorífera se une a su receptor se disocian las subunidades de la proteína G (α , β , y γ). La

subunidad α activa la adenilato ciclasa 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+} . El efecto neto lo constituye una corriente de calcio dirigida al interior, que genera el potencial de receptor graduado

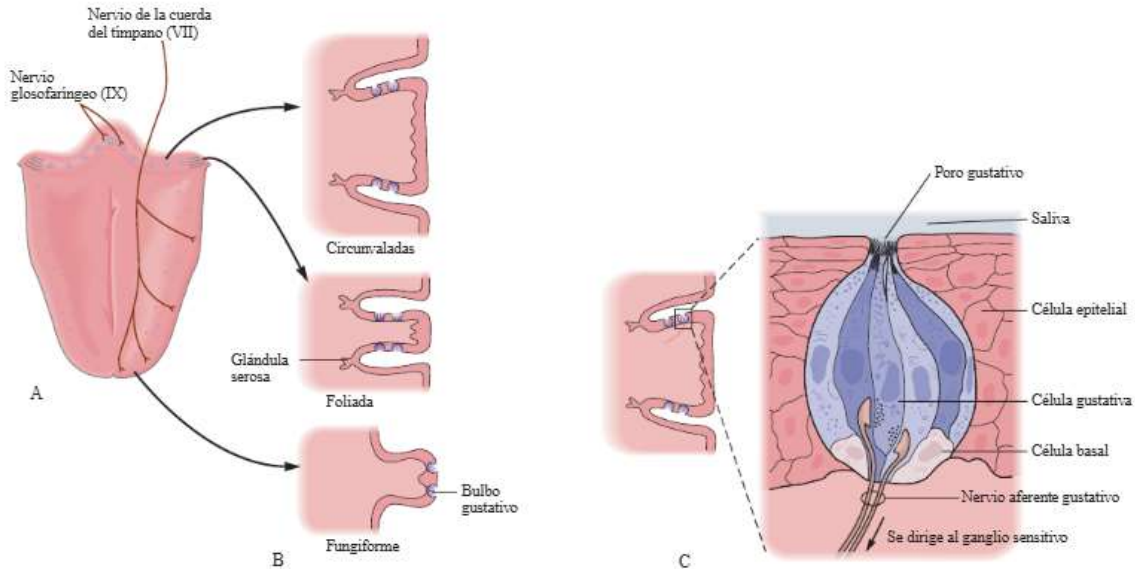


Transducción de señales en un receptor de olores. A) Los receptores olfatorios son ejemplo de receptores acoplados a proteína G; es decir, están vinculados con tres subunidades de la proteína G (α , β y γ). B) Cuando una sustancia odorífera se une a los receptores, se disocian las subunidades. La subunidad α de las proteínas G activa la adenilat ciclasa, para catalizar la producción de cAMP y esta última actúa como segundo mensajero para abrir los conductos catiónicos. La penetración de sodio y calcio ocasiona despolarización. Dicho potencial abre los conductos de cloruro activados por calcio y despolariza aún más la célula, por los mayores niveles de cloruro intracelulares en las neuronas olfatorias sensitivas. 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) La segunda parte de la solución del dilema de la forma en que se detectan 10 000 olores diferentes reside en la organización nerviosa de la vía olfatoria. Existen millones de neuronas sensitivas olfatorias, pero cada una expresa sólo uno de los 500 genes olfatorios. Cada neurona envía proyecciones a uno o dos glomérulos



GUSTO

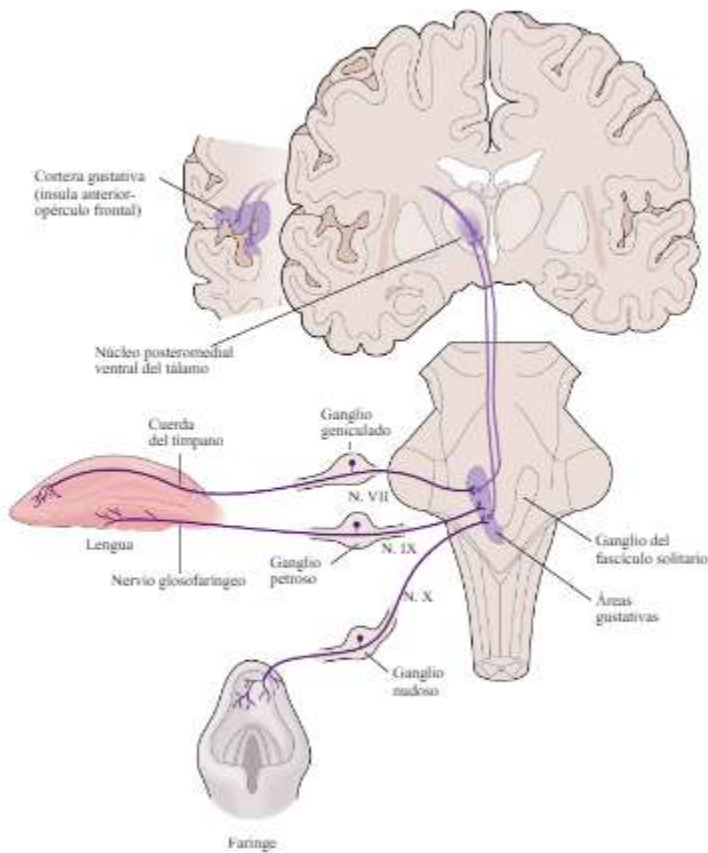
BULBOS GUSTATIVOS: El órgano del gusto (sensitivo especializado) está constituido por unos 10 000 bulbos gustativos que son corpúsculos ovoides que miden 50 a 70 μm . Se conocen cuatro tipos de células morfológica-mente diferentes dentro de cada bulbo gustativo: basales, oscuras, claras, e intermedias



las últimas tres células se denominan tipos I, II y III del gusto. Son neuronas sensitivas que reaccionan a estímulos del gusto o gustativos. Cada bulbo gustativo tiene 50 a 100 células y los tres tipos celulares pudieran representar fases de diferenciación de las células del sentido del gusto, en desarrollo, y las células claras serían la más maduras. Como otra posibilidad, cada tipo celular pudiera representar diferentes líneas celulares. 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 que las células gustativas están expuestas al contenido de la boca. Cada bulbo gustativo recibe unas 50 fibras nerviosas; por lo contrario, cada fibra nerviosa recibe impulsos de cinco bulbos, en promedio. Las células basales provienen de las células epiteliales que rodean al bulbo gustativo. Se diferencian en nuevas células; las antiguas son sustituidas en forma. En los seres humanos, 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 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 boca y preparen a los receptores gustativos para recibir nuevos estímulos. Investigaciones recientes también sugieren que las papilas circunvaladas y las glándulas de von Ebner forman un complejo funcional que es importante en la detección real del sabor, por las enzimas secretadas por la glándula

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



Las fibras de otras áreas extralinguales (como la faringe) llegan al tronco encefálico por medio del nervio neumogástrico o vago. En cada lado, las fibras gustativas mielínicas pero de conducción relativamente lenta que constituyen los tres nervios comentados, se unen en la porción gustativa del núcleo del fascículo solitario (NTS, nucleus of the tractus solitarius) en el bulbo raquídeo. A partir de dicho núcleo, los axones de neuronas de segundo orden ascienden en el menisco medial ipsilateral y establecen proyecciones directas al núcleo posteromedial (ventral) del tálamo. 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. La región mencionada se encuentra en sentido rostral al área “facial” de

la circunvolución poscentral, que es probablemente la zona que media la percepción consciente del gusto y la discriminación gustativa

MODALIDADES DEL GUSTO, RECEPTORES Y TRANSDUCCIÓN: Los seres humanos tienen cinco modalidades gustativas básicas perfectamente establecidas: dulce, agrio, amargo, salado y umami. El “sabor” umami se agregó a los cuatro sabores clásicos en fecha reciente, pero se sabía de su existencia desde hace unos 100 años. Se confirmó que se trataba de otra modalidad gustativa porque se identificó su receptor. Es activado en particular por el glutamato monosódico (MSG, monosodium glutamate) que se utiliza ampliamente en la culinaria asiática. El sabor es agradable y dulzón, pero difiere del sabor dulce habitual. Por años se pensó que la superficie de la lengua tenía áreas especiales que correspondían a cada una de las cuatro sensaciones básicas.

