

## SISTEMA NERVIOSO. Capítulo III

C.- Los receptores sensoriales.

- Descripción de los tipos de receptores sensoriales.
- Anatomía del ojo, el oído, el olfato, el gusto y los receptores para el tacto.
- Fisiología general de los receptores sensoriales

Vamos a empezar a estudiar las vías de entrada de la información al sistema nervioso: los receptores sensoriales.

En este capítulo desarrollaremos el gusto y el olfato

## SISTEMA NERVIOSO

Las entradas de información al Sistema Nervioso Central (SNC) se hace mediante neuronas sensitivas. Estas neuronas van a emitir potenciales de acción al recibir un estímulo.

¿Qué es un estímulo?

Un estímulo sensorial es cualquier cambio en el medio externo o interno del organismo capaz de producir una respuesta.



Un ejemplo: no somos sensibles a las ondas electromagnéticas que captan nuestros móviles. No tenemos receptores para ese tipo de estímulo.

La clasificación de los receptores se puede hacer atendiendo a diversos criterios:

### LOCALIZACIÓN

- ▶ ***Exteroceptores***. Se sitúan en el exterior del cuerpo y reciben estímulos externos: oído, vista, tacto...
- ▶ ***Interoceptores***. Situados en los vasos sanguíneos, vísceras, y otras estructuras internas; son sensibles a cambios del medio interno
- ▶ ***Propioceptores***. Están en músculos, tendones ...y dan información de la posición, tensión etc

### TIPO DE ESTÍMULO

- ▶ ***Mecanorreceptores***: presión, deformación, estiramiento, etc
- ▶ ***Termorreceptores***: cambios de temperatura
- ▶ ***Fotorreceptores***: a la luz
- ▶ ***Quimiorreceptores***: presencia de sustancias químicas
- ▶ ***Nociceptores***: responden al daño físico
- ▶ ***Osmorreceptores***: a la presión osmótica de los líquidos internos

## SISTEMA NERVIOSO

Como ya hemos dicho antes, cuando una neurona de un órgano sensitivo es estimulada emite impulsos nerviosos

Cuando el estímulo se mantiene en el tiempo la frecuencia de impulsos emitidos disminuye, y en algunos casos incluso desaparece, es el fenómeno llamado *adaptación*

Hay dos tipos de respuesta adaptativa:

**Rápida:** como los que forman el tacto o el olfato

**Lenta:** como los del dolor, posición...



¿Te has dado cuenta de que cuando entras en una perfumería notas una gran sensación olfativa que al cabo de unos minutos ya ha desaparecido?

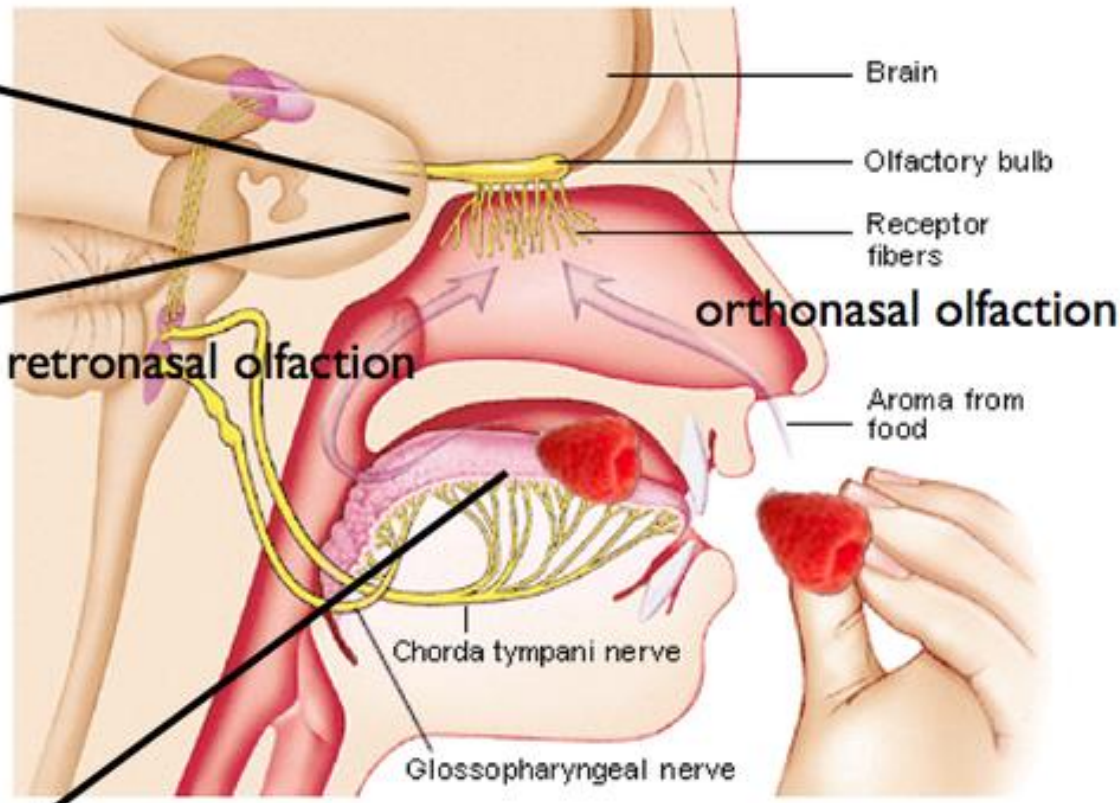
Cuando te pones una camisa tienes una sensación táctil precisa: si está fría, caliente, húmeda, suave, aspera.... Pero el resto del día no lo notas.

¿Han desaparecido los estímulos?

No. En el lenguaje cotidiano diríamos que nos hemos acostumbrado. Esto es la adaptación

## SISTEMA NERVIOSO

El gusto y el olfato son dos receptores de tipo químico. Aunque tienen una diferente localización, las sensaciones gustativas y olfativas están íntimamente interrelacionadas.



En la imagen ves lo que ocurre cuando comemos un alimento aromático. Lo olemos antes de comerlo y también una vez dentro de la boca.

Recuerda que la nariz se comunica con la boca mediante la faringe.

Si no lo tienes claro, repasa la anatomía de la faringe en el tema del aparato respiratorio.

Esta sensación olorosa que asociamos a los alimentos que comemos, es muy importante en la sensación sávida. Es decir en lo que conocemos como “sabor” de un alimento, aunque realmente es olor.

Empezamos con el sentido del olfato...



## OLFATO

Es un tipo de quimiorreceptor que nos permite diferenciar sustancias volátiles presentes en muy baja concentración en el aire

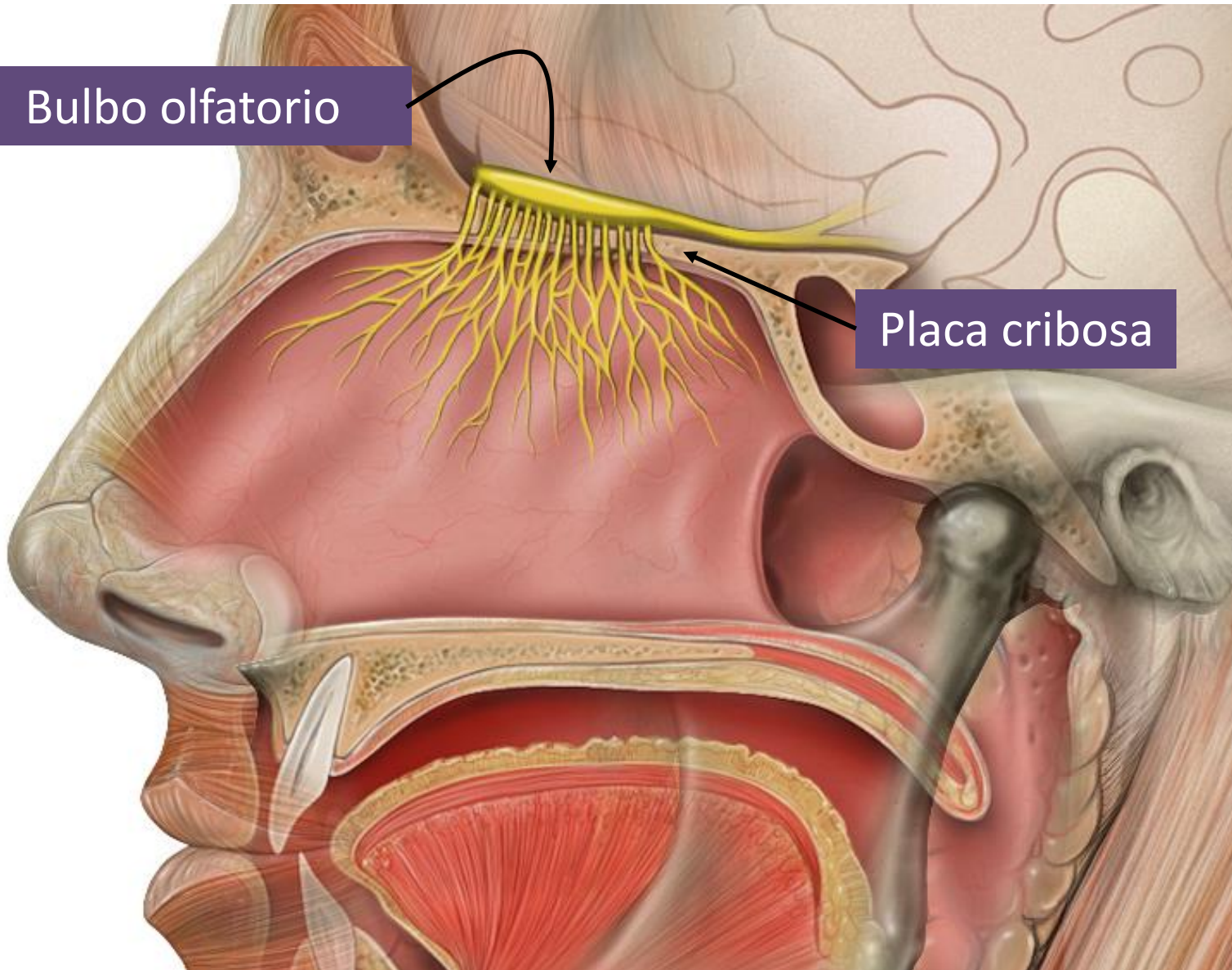
El olfato reside en el llamado **bulbo olfatorio**, también conocido como pituitaria amarilla, situado en el interior de la nariz.

Más precisamente en la base del encéfalo, desde donde emite las prolongaciones hacia la nariz mediante unas perforaciones del hueso etmoides llamado placa cribosa

# SISTEMA NERVIOSO

Bulbo olfatorio

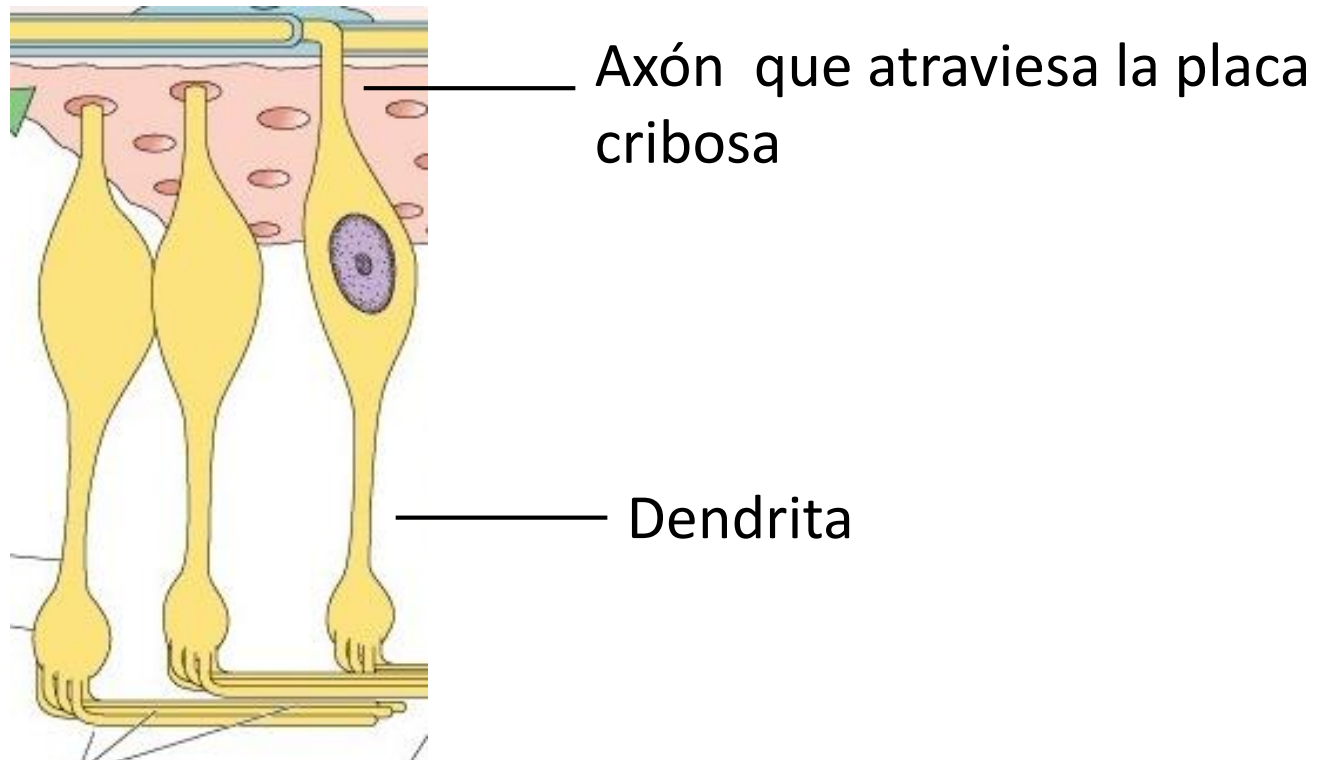
Placa cribrosa



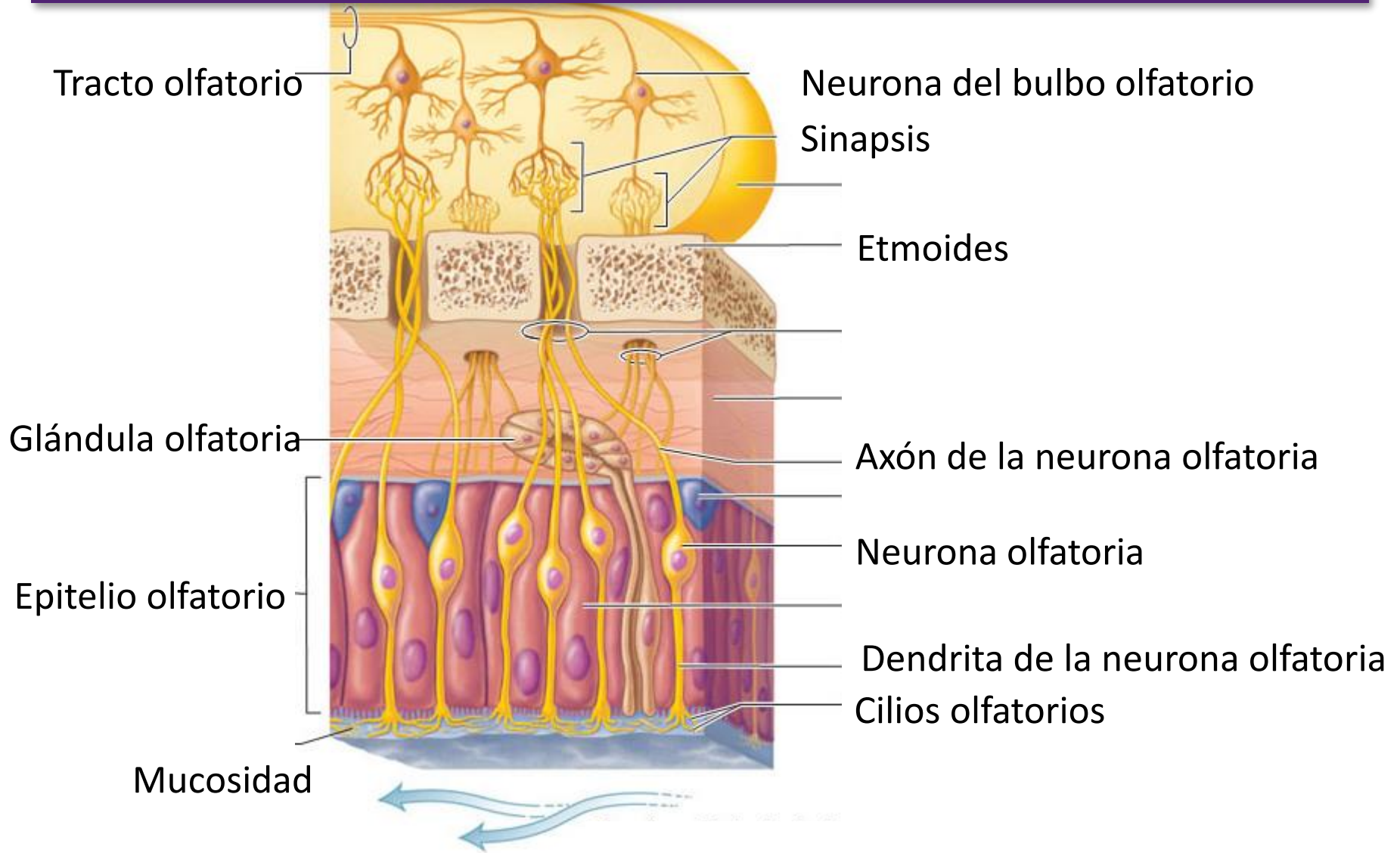
## SISTEMA NERVIOSO

La nariz contiene entre 10 y 100 millones de receptores olfativos

Los receptores olfativos son neuronas de tipo bipolar



# SISTEMA NERVIOSO



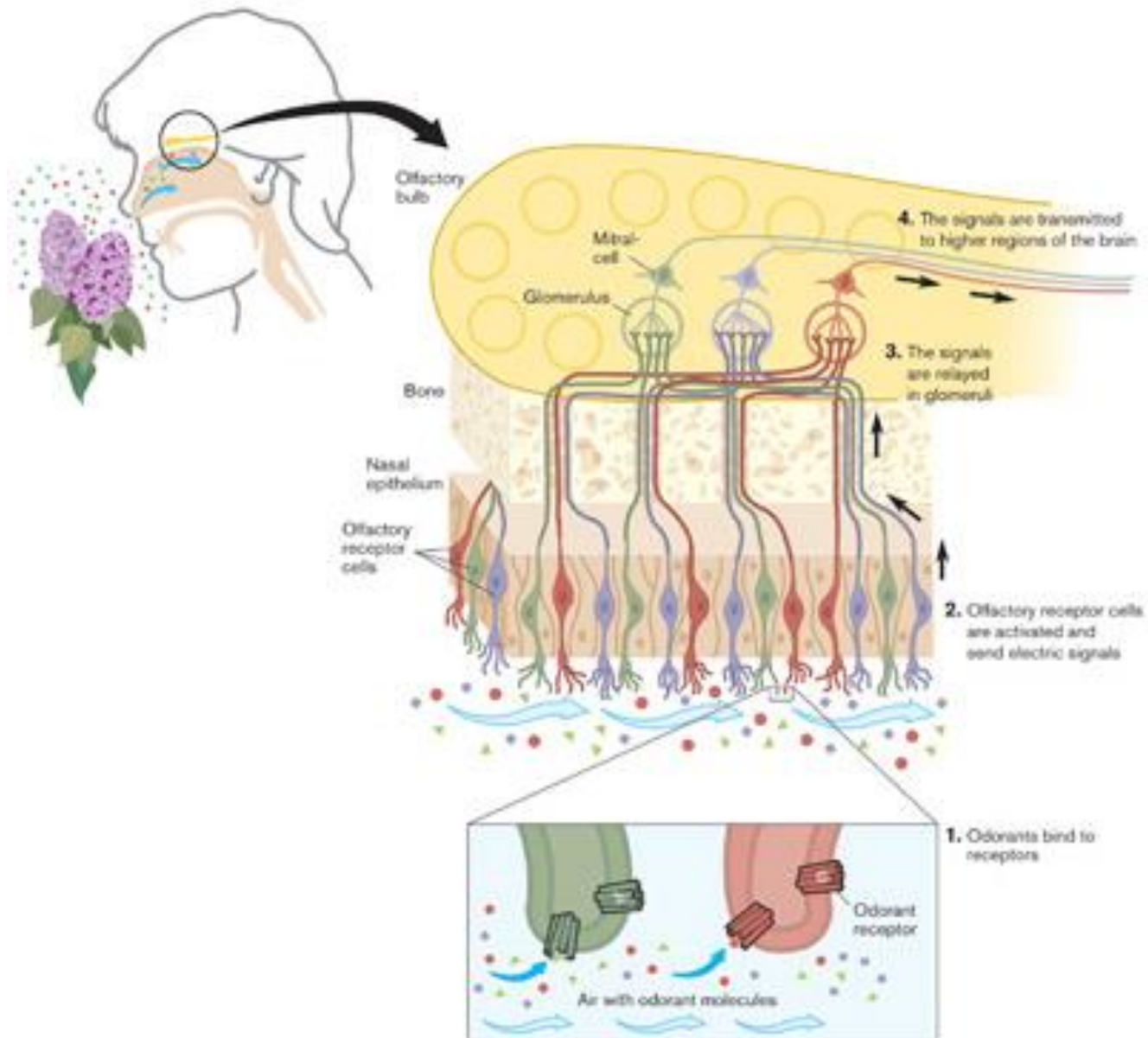
Para ser perceptibles por nuestro olfato, las sustancias olorosas deben ser preferentemente liposolubles, pequeñas (masa molecular  $< 300$  Da) y volátiles.

Las moléculas odoríferas escapan de su estado fluido o incluso sólido y pasan al aire.

Allí, las moléculas se disuelven en la mucosa y se unen a receptores olfativos situados en la membrana plasmática de las células

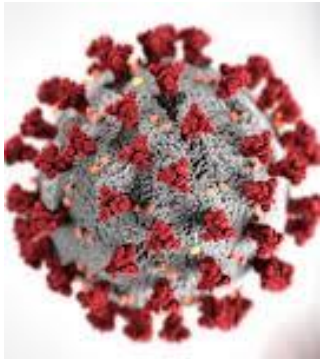


# SISTEMA NERVIOSO



## SISTEMA NERVIOSO

Las neuronas olfatorias tienen una vida corta, alrededor de un mes, y son regeneradas constantemente



Este símbolo indica información relacionado con la pandemia del Covid-19

Una de las secuelas que sufren los afectados por el coronavirus es la pérdida de olfato.

¿Afecta el virus a las células de la pituitaria, además de las pulmonares? Seguramente si

## SISTEMA NERVIOSO

Aunque no prestamos demasiada atención a nuestro olfato, realmente es un sentido de una enorme sensibilidad

Una persona entrenada puede diferenciar del orden de 10,000 olores primarios diferentes!!!

Y el nivel de percepción de una sustancia odorante es bajísimo: requerimos muy baja concentración para detectarlas

Veamos cual es este umbral para diferentes sustancias químicas...



## UMBRALES OLFATORIOS

Sustancia	mg/L de aire
Éter Etilico	5.83
Cloroformo	3.30
Piridina	0.03
Aceite de menta	0.02
Yodoformo	0.02
Ácido Butírico	0.009
Propilmercaptano	0.006
Almizcle artificial	0.00004
Metilmercaptano	0.0000004

Podemos detectar  $0,4 \cdot 10^{-9}$  g por litro de aire de  $\beta$  mercaptoetanol



### Un dato curioso

El  $\beta$  mercaptoetanol es un olor que te resultará familiar. Es el que asociamos al olor a butano.

Realmente, el butano no tiene olor. Lo que ocurre es que se añade esta molécula con la finalidad de que se pueda detectar las posibles fugas de gas

## SISTEMA NERVIOSO

### GUSTO

El sentido del gusto, al igual que el olfato, es un tipo de quimiorreceptor

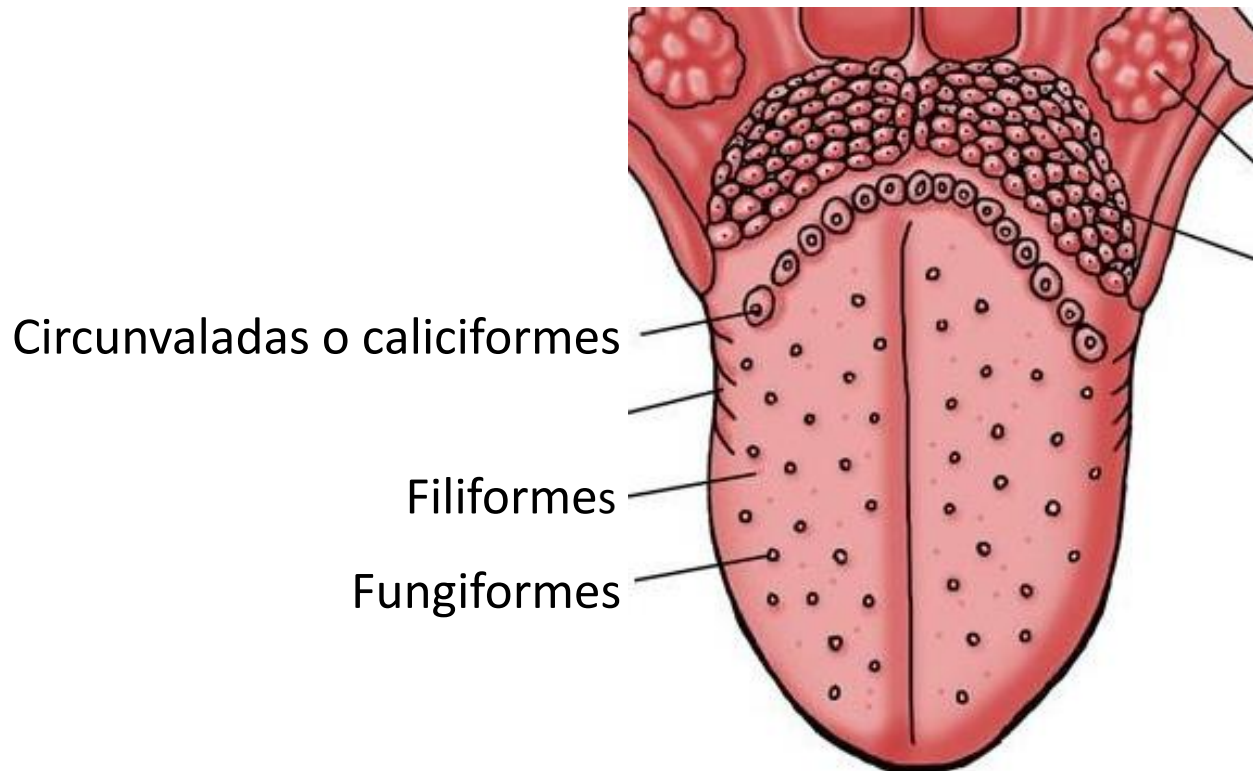
En este caso las sustancias sápidas deben disolverse en la saliva para ser detectadas



## SISTEMA NERVIOSO

El sentido del gusto reside en los **botones gustativos** de las papilas gustativas de la lengua

Hay tres tipos: filiformes, circunvaladas y fungiformes





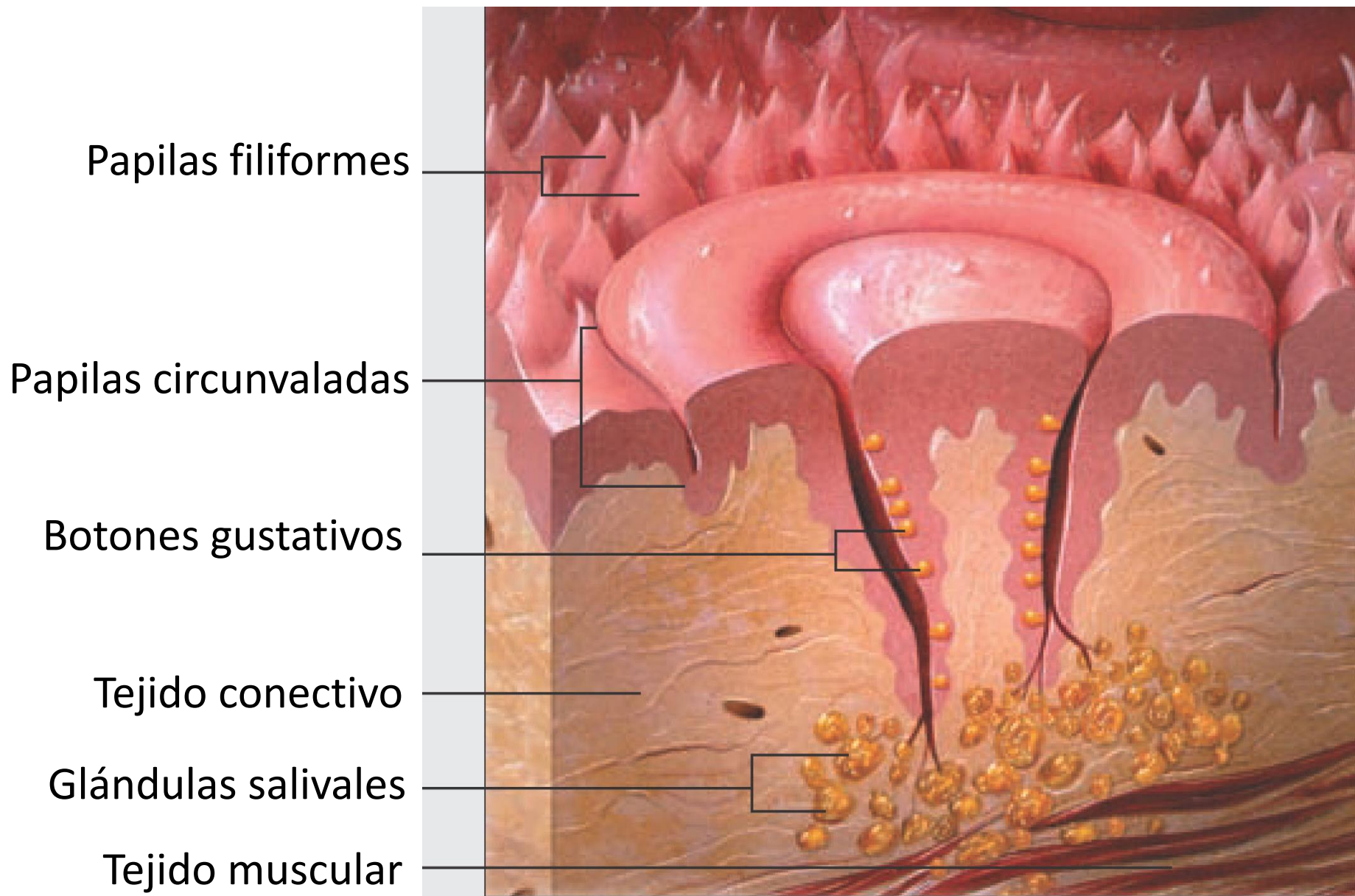
# SISTEMA NERVIOSO

Papilas fungiformes y filiformes

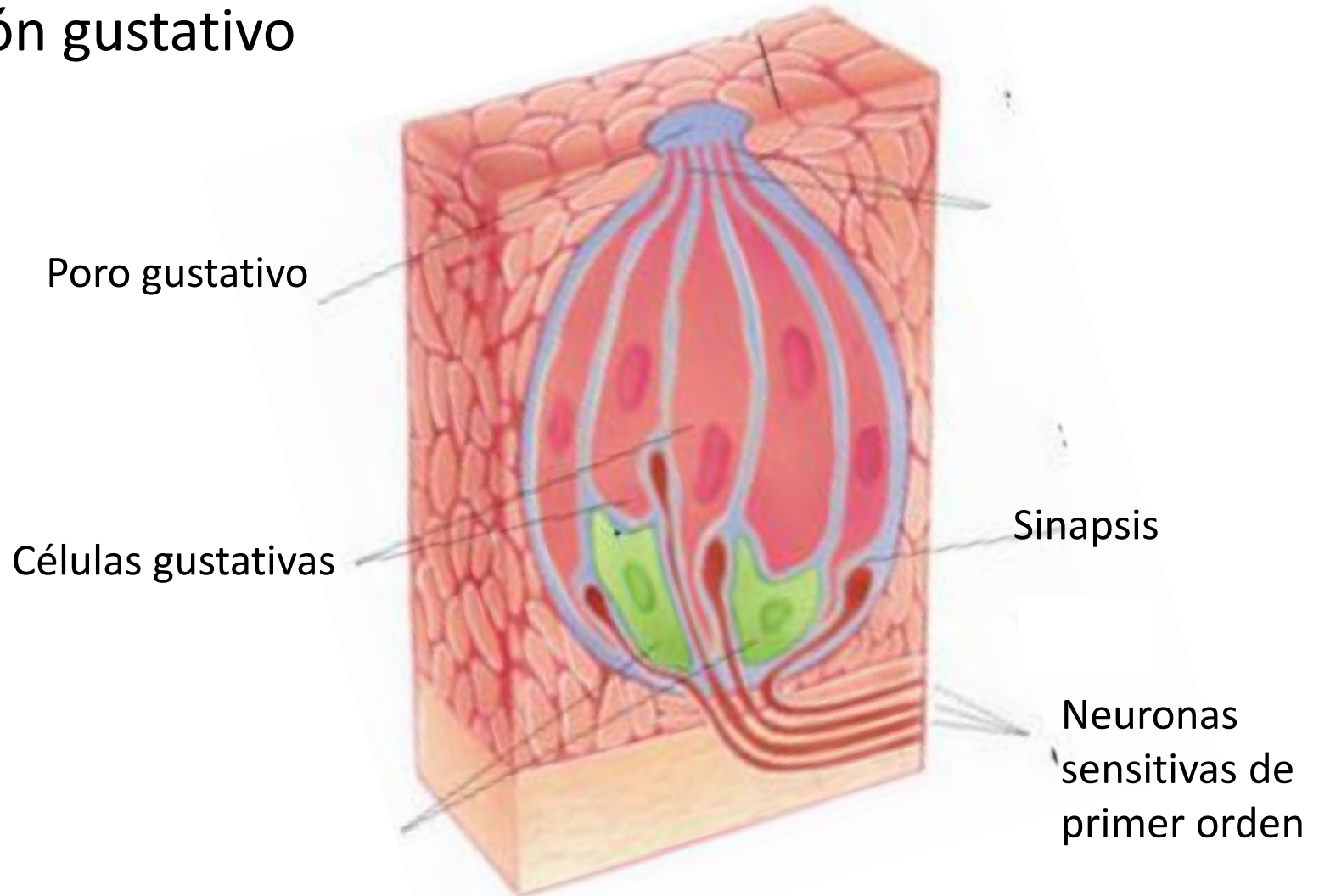




# SISTEMA NERVIOSO



# Botón gustativo



El gusto es mucho menos sensible que el olfato tanto en el umbral de detección, como en los sabores primarios, porque sólo detectamos cinco: **salado, dulce, ácido, amargo y el umami**

Todos los sabores son mezcla de estos cinco. Recuerda que el olfato percibe miles de olores primarios

El **umami** es el llamado quinto sabor. Es una palabra japonesa que podemos traducir por sabroso. Y está presente en alimentos como el queso curado, el jamón, el tomate....



Las sustancias gustativas activan diferentes mecanismos neuronales:

► El  $\text{Na}^+$  activa el sabor salado, entrando mediante canales, al igual que los  $\text{H}^+$  el sabor ácido.

Cualquier sal sódica «sabe salado» y cualquier ácido, «sabe ácido»

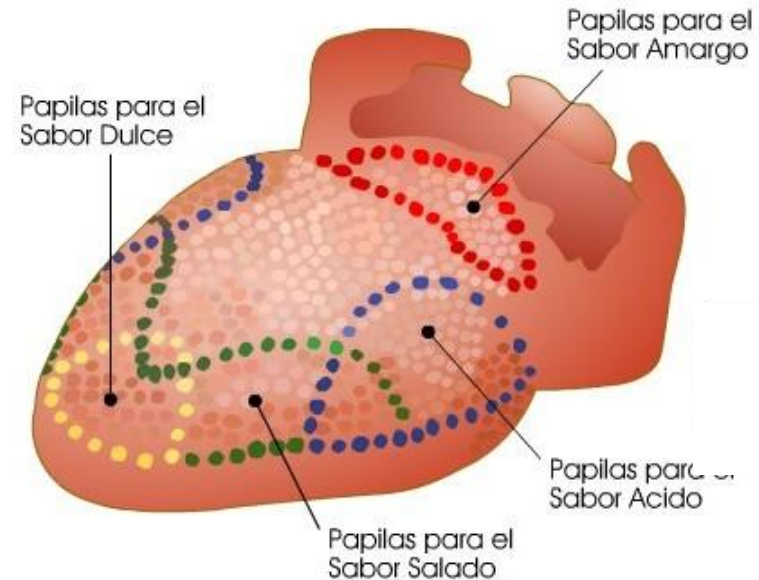
► Los sabores dulces, amargos y umami actúan a través de receptores, parecidos a los olfativos

## SISTEMA NERVIOSO

Las sensaciones que detectamos como sabor son una combinación de estos cinco básicos.

Aunque hay tres tipos de papilas gustativas con diferente distribución en la lengua, realmente parece que todas responden a los cinco sabores, aunque lo hacen con diferente sensibilidad.

Distribución de las papilas gustativas en la lengua. Este imagen es muy repetida pero no es correcta



El umbral del gusto varía para cada sabor. Y en general es más bajo para el sabor amargo, lo cual nos permite detectar sustancias potencialmente tóxicas en los alimentos



¿Entiendes lo qué es el umbral para un estímulo?

Lo hemos visto cuando explicamos el impulso nervioso, y el olfato.

Puedes hacer un experimento sencillo colocando sobre tu lengua pequeñas cantidades de sal, o azúcar para intentar ver cuanta cantidad necesitas para notar su sabor

## SISTEMA NERVIOSO

Además de los cinco sabores primarios, en la percepción del gusto intervienen más sensaciones de tipo táctil (temperatura, carácter crujiente, suavidad...) y en especial olfatorias por la vía retronasal

El helado de vainilla o el chicle de menta realmente lo que aportan no es sabor a estas sustancias, sino aroma a vainilla o menta

El sentido del gusto tiene proyecciones hacia el sistema límbico, el lugar del cerebro que controla respuestas básicas como decidir lo que nos parece agradable o desagradable

## SISTEMA NERVIOSO

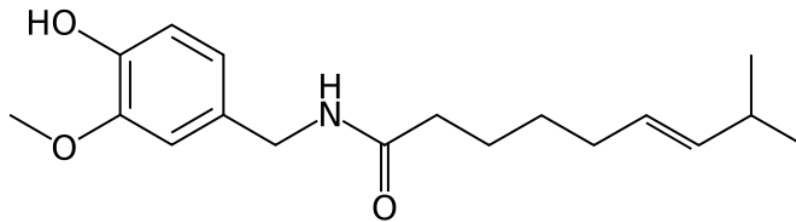
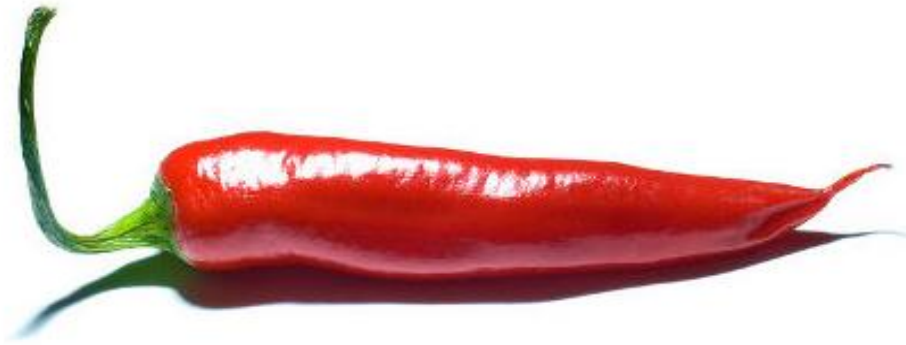
Los sabores dulces son reconocidos como buenos, en cambio, los amargos los rechazamos

Esto permite, como vimos anteriormente, rechazar alimentos que puedan ser tóxicos

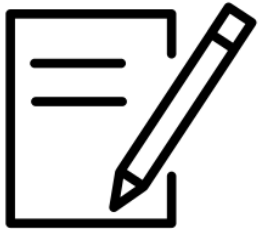
¿Y el picante?

Realmente no es un sabor. Es una falsa sensación dolorosa producida por una sustancia presente en algunos frutos como las guindillas: la **capsaicina**

¿Por qué pican las guindillas?



Capsaicina



### ESTO ES UNA TAREA

Busca información sobre la escala Scoville para medir el picante de los alimentos