

# **FUNCIONES DE RELACIÓN**

## **TEMA 3**

**Ciencias de la Naturaleza**

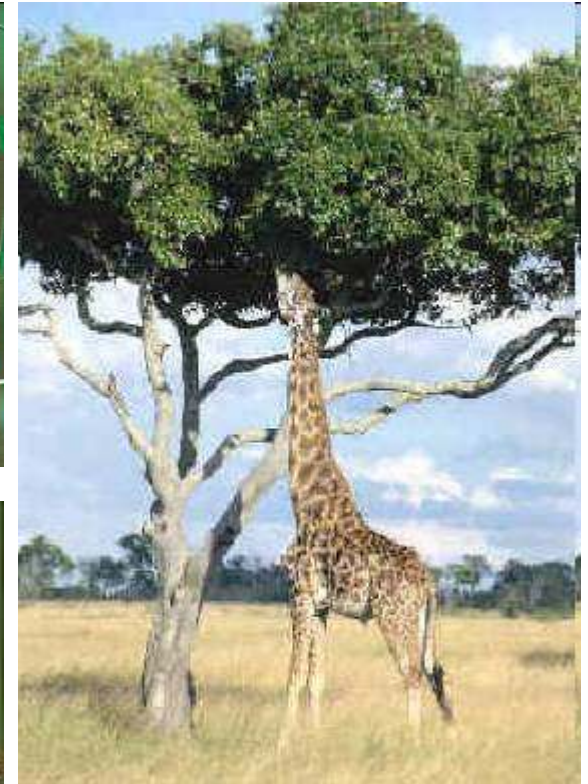
**2º de ESO**

# ¿Para qué la función de **relación**?

- Esta función permite a los seres vivos recibir información (**estímulos**) del medio, por ejemplo, peligros, alimentos, o posibilidades de reproducción.
- A partir de esos estímulos, los seres vivos reaccionan dando la **respuesta** más adecuada ante ese estímulo.
- En definitiva, esta función proporciona los mecanismos más esenciales de la supervivencia, junto con la nutrición y la reproducción (la procreación de nuevos individuos).

# Estímulo y respuesta

En las cuatro figuras se representan manifestaciones de la función de relación en animales y plantas: el camaleón detecta la oruga en un tallo próximo y ello le permite calcular cuánto tiene que extender su lengua pegajosa para su captura; la atrapamoscas, una planta insectívora, simplemente espera a que una mosca atraída por los aromas de la planta se pose sobre ella para cerrarse y “devorarla”; el caracol, simplemente se retrae al detectar el peligro de un cuerpo desconocido. Y la jirafa se acerca a la base del árbol – se desplaza- para estirar su cuello si quiere comer las hojas de aquél.

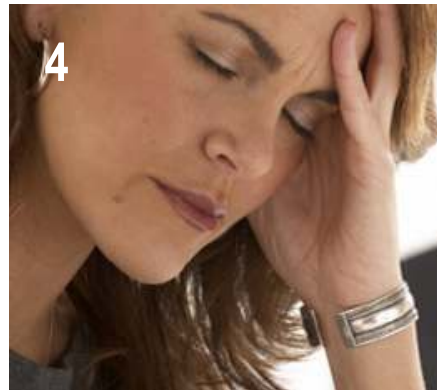
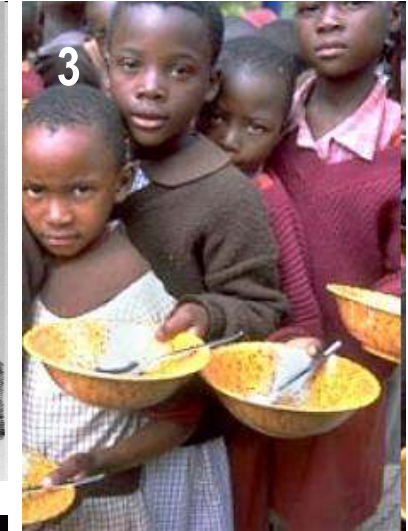


# Estímulos externos e internos

Los organismos también reciben información del interior de su propio cuerpo. Si hace mucho tiempo que un animal no ha comido o bebido, siente sed o hambre y responde iniciando la búsqueda de comida o de agua.

**Un estímulo es un cambio físico o químico en el medio externo o interno de un organismo, capaz de provocar una respuesta.**

Las imágenes recogen algunos ejemplos de ellos. ¿Cuáles son externos y cuáles internos?



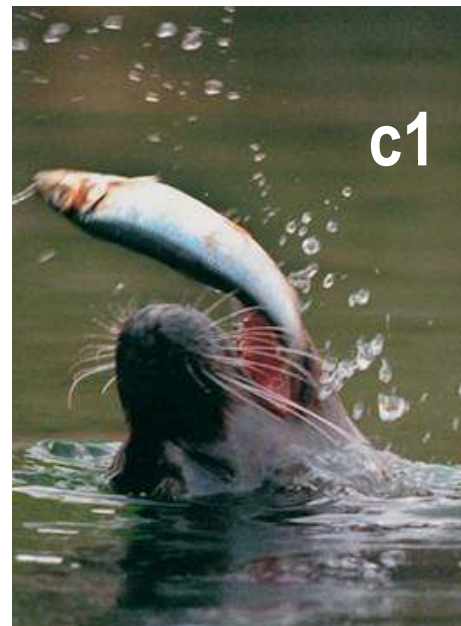


# COMPORTAMIENTO ANIMAL

Un *comportamiento* es una respuesta precisa provocada por un estímulo, que se manifiesta como una secuencia de acciones.

En los animales, su vida se manifiesta bajo diferentes tipos de comportamientos:

- a) **alimentarios**: la captura de presas;
- b) **asociados a la reproducción**: como la lucha entre machos por hacerse con la posibilidad de procrear, el acercamiento del macho y la hembra o el cuidado de las crías.
- c) **de defensa o alarma**, como la carrera de una presa para escapar de su depredador;
- d) **dominio territorial**, como la lucha para evitar la competencia por el espacio y sus recursos.



# Los mecanismos de la respuesta...

En un comportamiento, el estímulo es el principio del proceso y la respuesta es el final. ¿Qué ocurre entre tanto? Para ello hay que responder a las siguientes cuestiones:

1. **¿Cómo se detecta el estímulo?**
2. **¿Cómo responde el organismo?**
3. **¿Cómo se relacionan dentro del cuerpo del organismo la detección de los estímulos y los mecanismos de respuesta?**



Para ello, utilicemos la imagen superior. Tratemos de responder a cada una de las tres cuestiones...

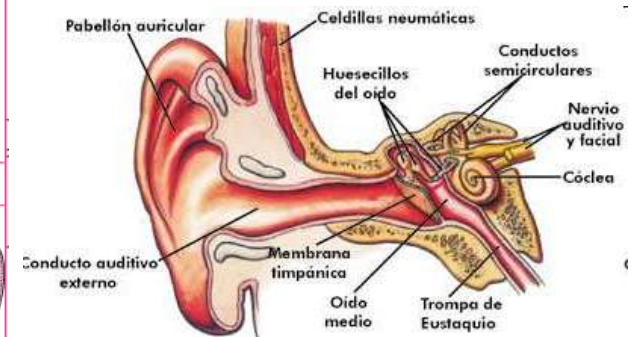
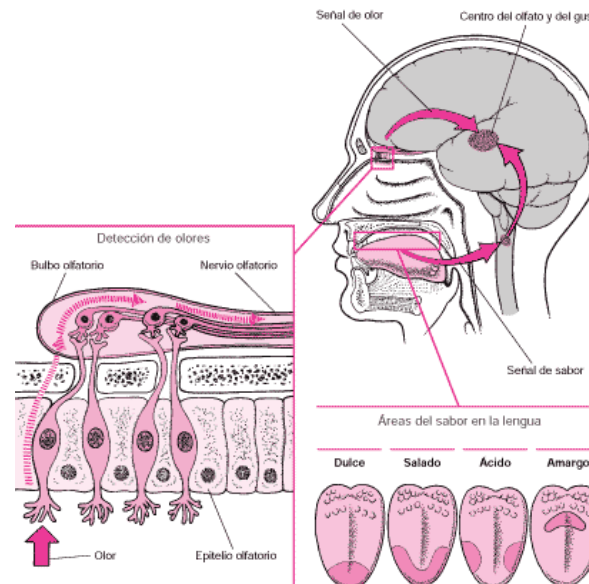
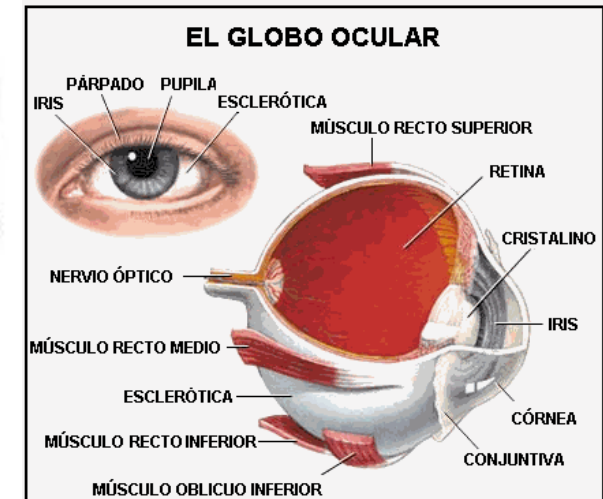
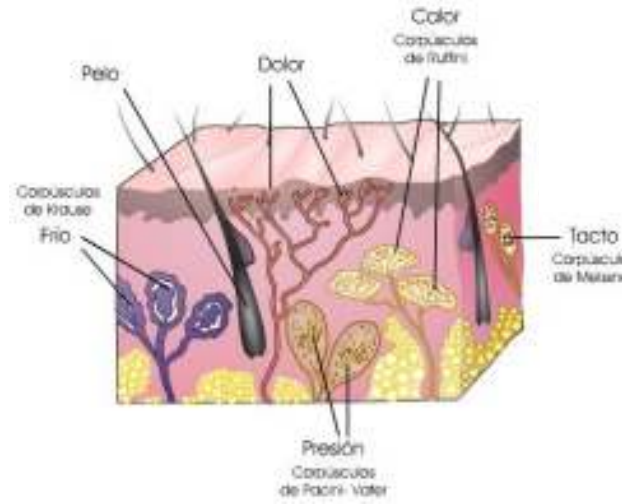


# La detección de los estímulos

Los animales pueden percibir los estímulos tanto externos como internos a través de estructuras especializadas: los denominados **receptores**.

Los receptores de estímulos externos se agrupan en los **órganos de los sentidos**, formando órganos concretos (ojo, oído) o bien estando dispersos por todo el cuerpo (tacto, receptores del frío o del calor).

En función del tipo de estímulo al que son sensibles, los receptores pueden ser **químicos, mecánicos, térmicos o luminosos**.



# Los receptores de estímulos químicos

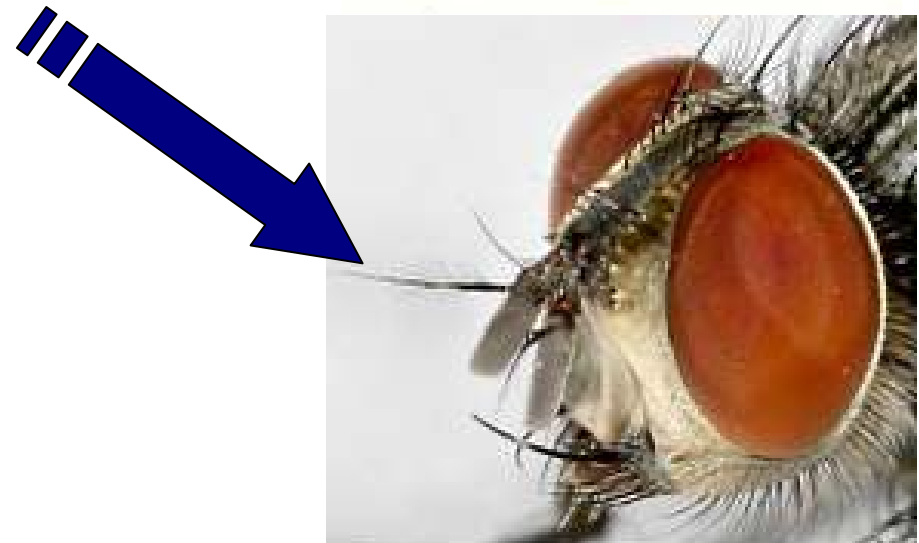
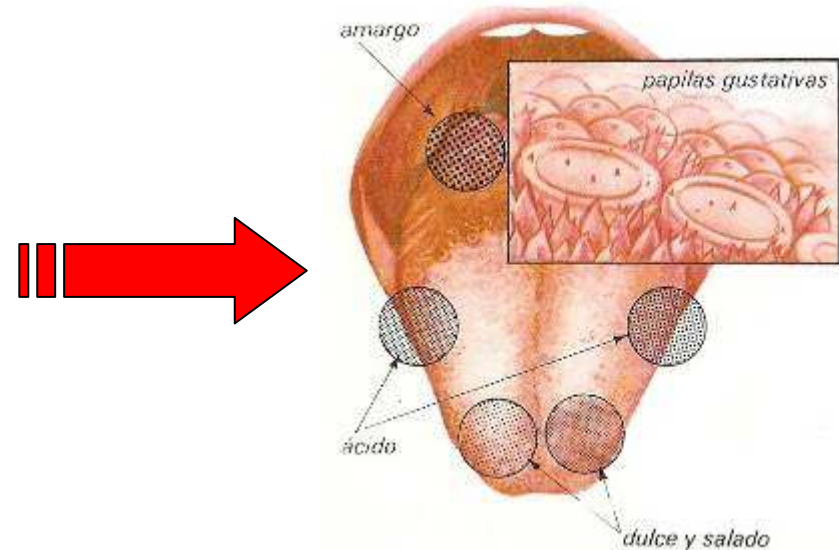
Son sensibles a sustancias químicas y pueden actuar:

1. **Por contacto**. Si la sustancia química se deposita directamente en contacto con los receptores. Es el caso del sentido del **gusto**.

2. **A distancia**. Si la sustancia es transportada por el viento hasta los receptores. Es el caso del sentido del **olfato**.

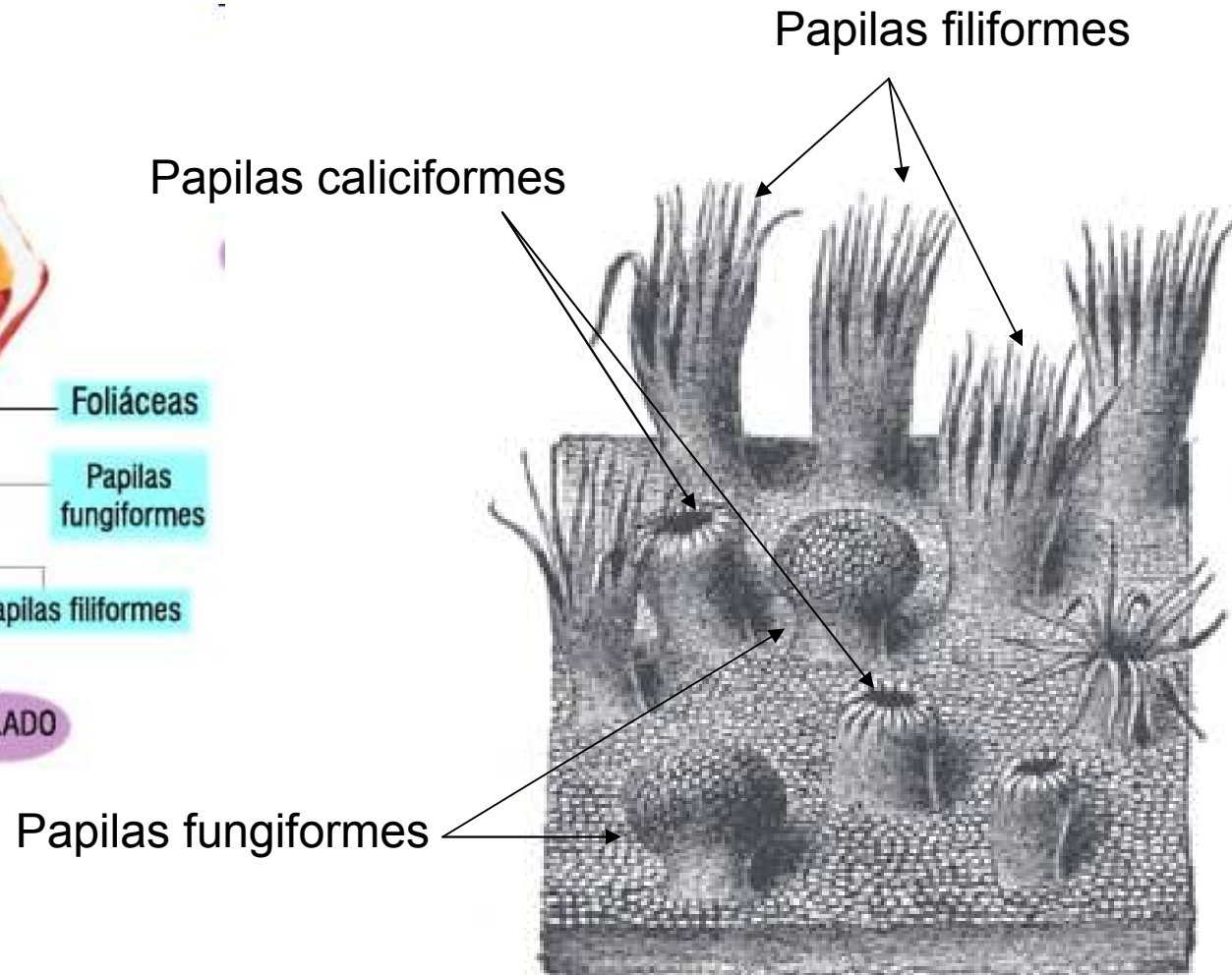
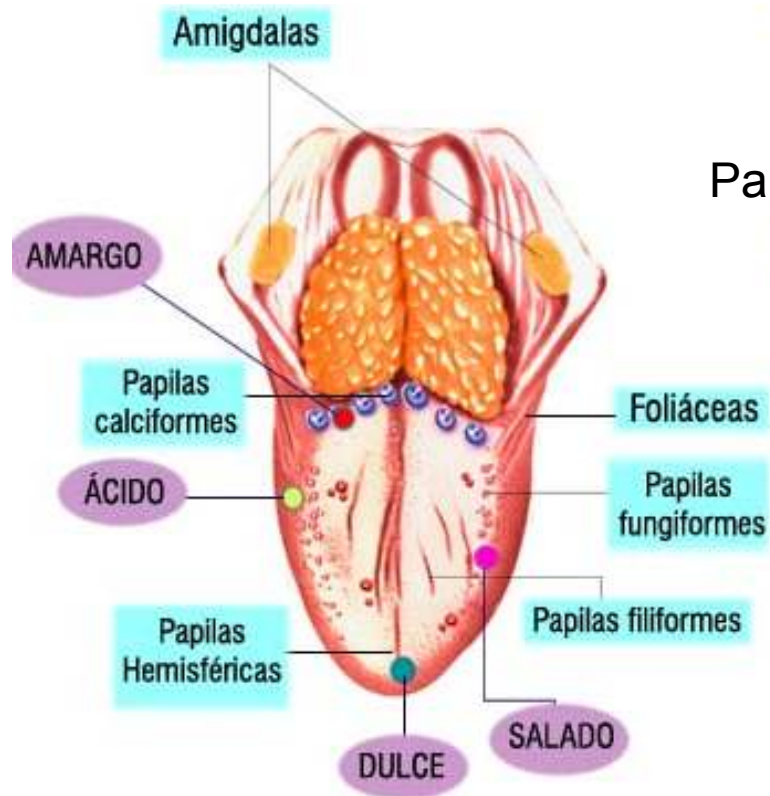
En los vertebrados, el gusto se localiza especialmente en la **lengua** y el olfato en la **cavidad nasal**.

En muchos invertebrados, los receptores químicos se encuentran en la **boca**, pero también en las **antenas**, en las **patas** o **repartidos por todo el cuerpo**.





# Las papilas gustativas humanas



# Los receptores del olfato en el ser humano

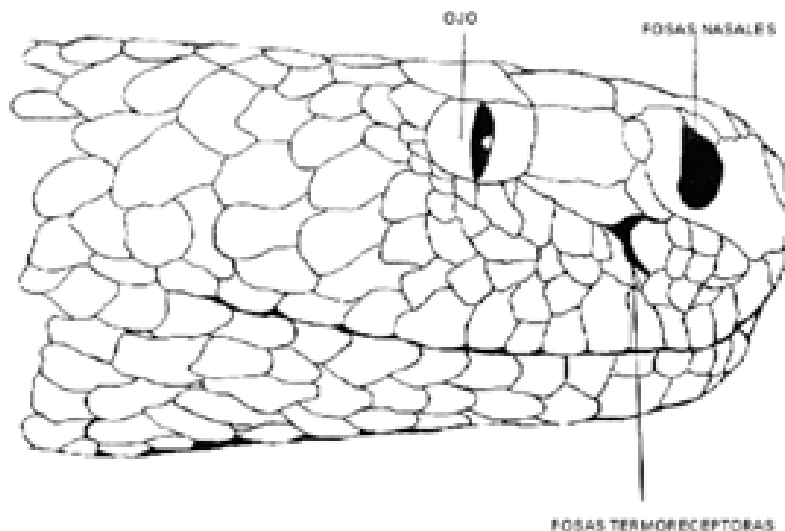


# Los receptores de estímulos térmicos

Los receptores térmicos detectan las variaciones de temperatura en el medio y suelen estar repartidos por todo el cuerpo.

Un caso especial de receptor térmico es el **órgano en foseta** (fosas termorreceptoras) de algunas serpientes.

Las fosas termorreceptoras son dos pequeñas cavidades situadas al lado de cada ojo. Estos órganos pueden detectar, aun en la oscuridad, la presencia de aves o mamíferos por el calor que emiten sus cuerpos.





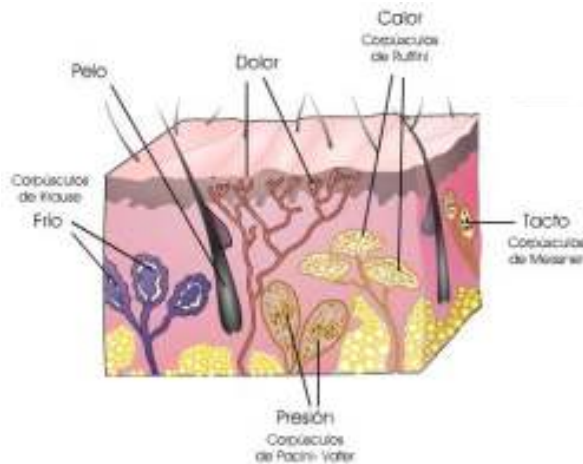


Algunas serpientes arman perfiles de sus presas a partir de señales infrarrojas.  
(Foto: Agencia CyT / Créditos: Laboratorio de David Julius de la Universidad de California).

# Los receptores de estímulos mecánicos

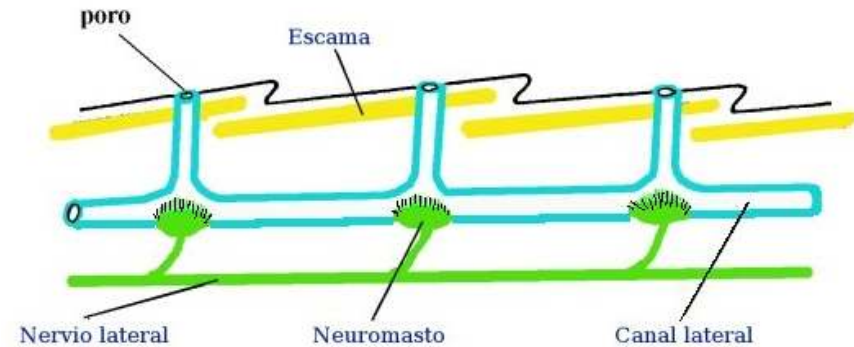
Estos receptores son **sensibles**:

- **Al tacto y a la presión.** Es el sentido del tacto, cuyos receptores se encuentran distribuidos por la superficie del cuerpo de muchos animales.



- A las **vibraciones** transmitidas por el **agua** o por el **aire**, como:

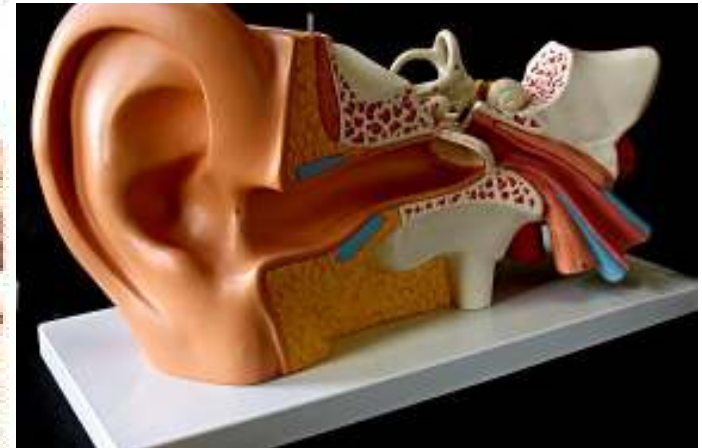
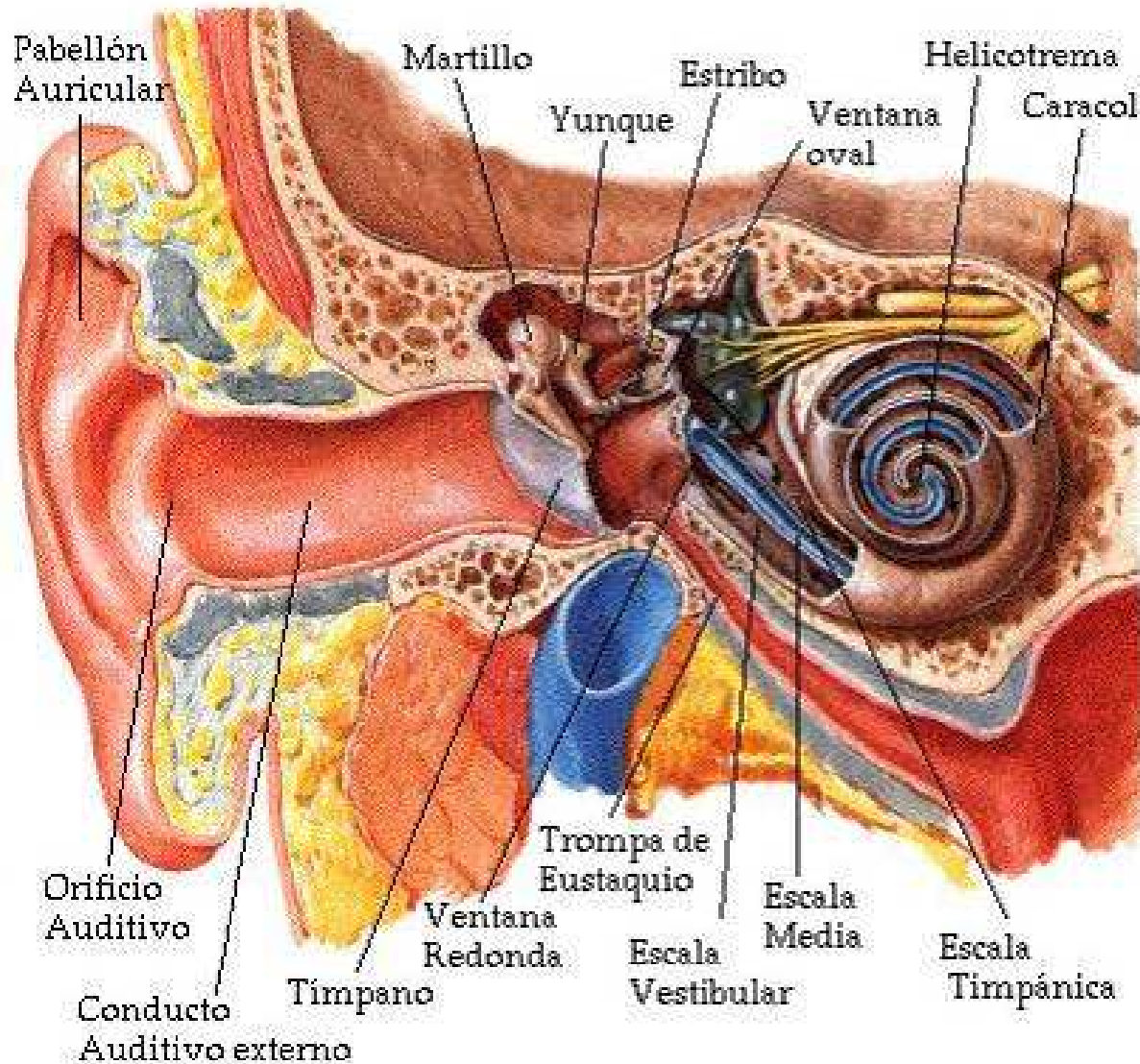
- La **línea lateral** de los peces (ver figura).
- El **sentido del oído**, que, en los vertebrados –y en algunos invertebrados- detecta ondas sonoras del medio



La **línea lateral** es un órgano sensorial usado para detectar movimiento y vibración en el agua circundante. En la mayoría de las especies, consiste en una línea de receptores (**neuromastos**) a lo largo de cada lado del pez.

Los Neuromastos son los receptores situados en la línea lateral. Cualquier movimiento del agua se transmite por el poro y desplaza el líquido presente en el canal lateral, moviendo los cilios del neuromasto, generando impulsos eléctricos que por el nervio lateral van al cerebro del pez.

# El oído: receptor de estímulos mecánicos





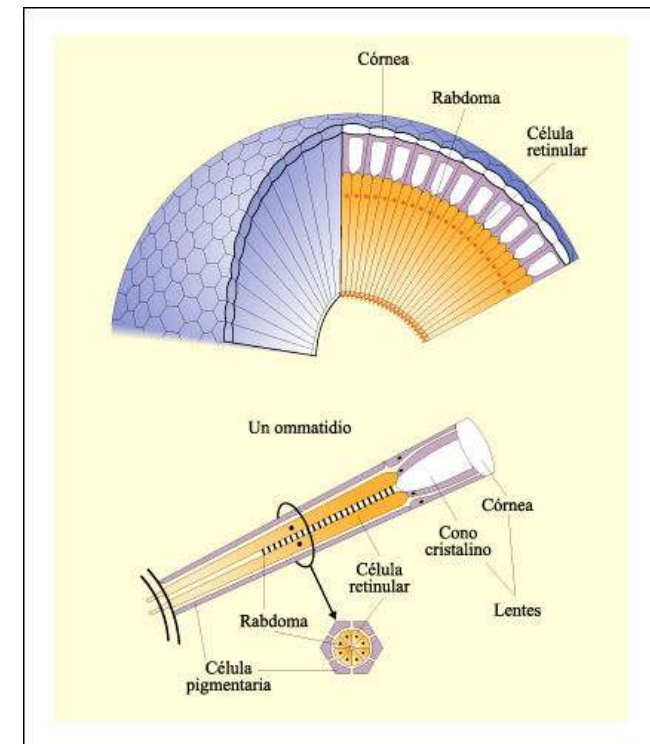
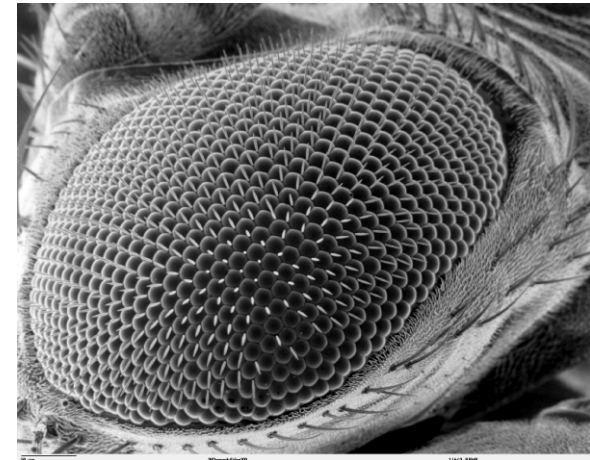
# Receptores de estímulos luminosos

Los receptores luminosos se denominan fotorreceptores ya que son sensibles a la luz. Constituyen el sentido de la **vista**.

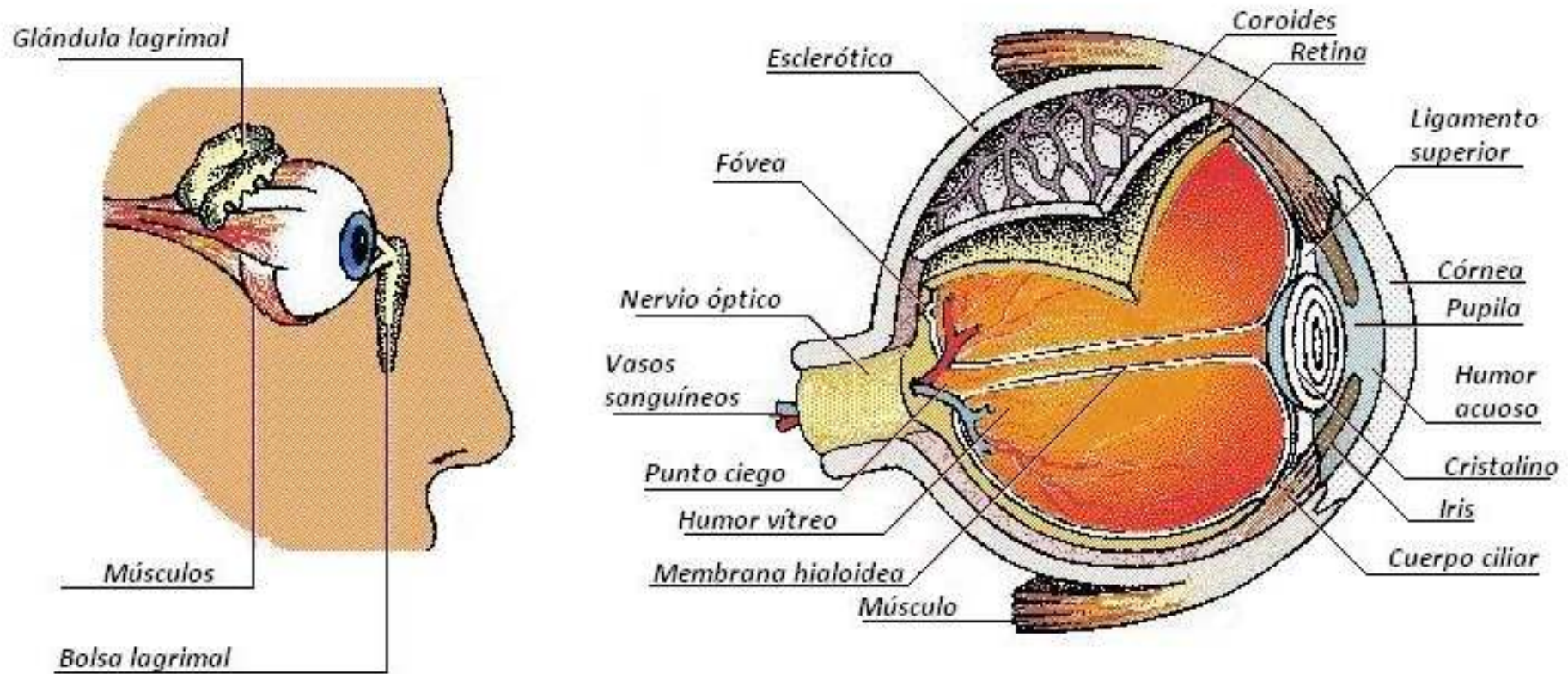
Los fotorreceptores más sencillos se encuentran distribuidos por toda la superficie del cuerpo de algunos invertebrados. Merced a ello, pueden detectar cambios en la intensidad de la luz.

Los fotorreceptores más desarrollados se localizan en órganos denominados **ojos**, que se encuentran en la cabeza y pueden ser de dos tipos:

- ojo en cámara de los vertebrados y de algunos moluscos, semejante a una cámara fotográfica (diapositiva siguiente).
- ojo compuesto (ver figuras en esta diapositiva), formado por numerosas facetas, es típico de los insectos. Cada faceta es un ojo simple, capaz de ver una pequeña zona. La unión de todas las imágenes formadas origina una imagen, como un mosaico, un poco borrosa pero capaz de detectar el más mínimo movimiento a su alrededor.



# Ojo en cámara: el ojo humano



Los órganos de los sentidos son receptores especializados. Cada uno de ellos presenta un diseño apropiado para captar un tipo de estímulo determinado.

# La respuesta de los seres vivos ante los estímulos

Los órganos que utiliza un ser vivo para producir una respuesta ante cualquier estímulo se llaman **efectores**. Los tipos de respuesta frente a un estímulo son en general dos:

- **movimiento**: es la respuesta más frecuente de los animales. Los órganos efectores que producen el movimiento son los **músculos**.

-**producción de sustancias**: estas sustancias se llaman secreciones (**hormonas**, p.ej.) y los órganos en los que se fabrican, las **glándulas**, son también órganos efectores.

Un estímulo puede provocar la respuesta de varios efectores; cuando esto ocurre, se dice que están **integrados**.



**Los músculos y las glándulas son órganos efectores.**

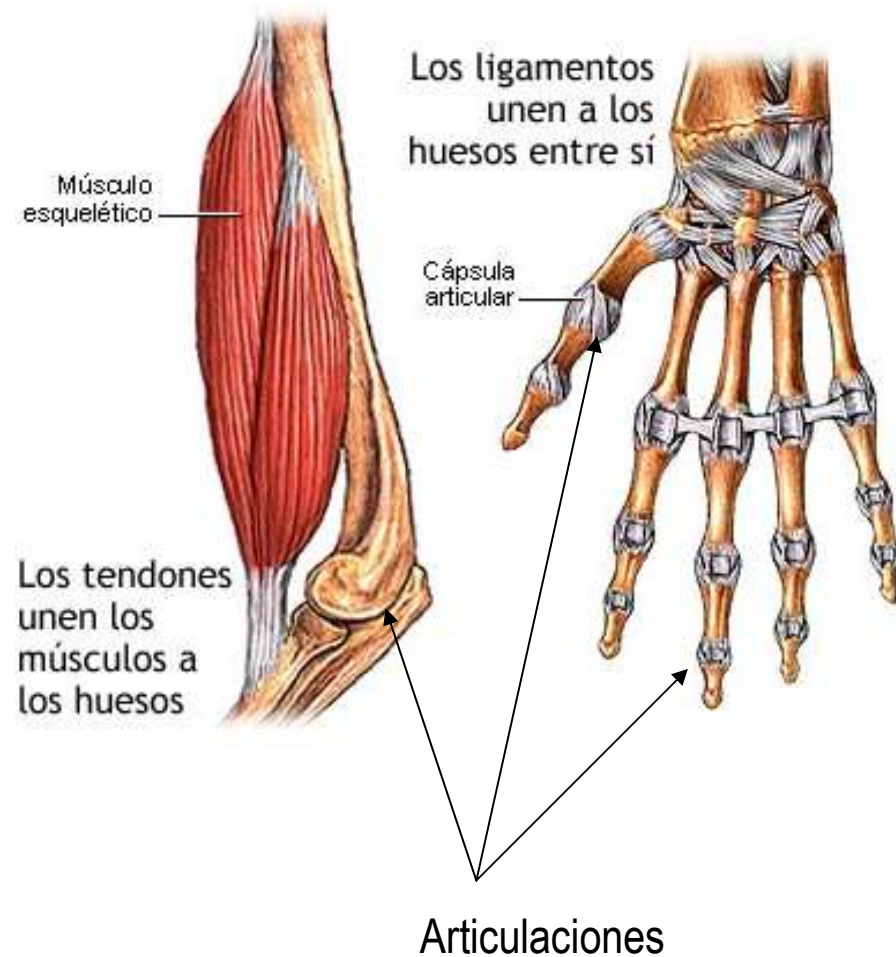


# El sistema locomotor

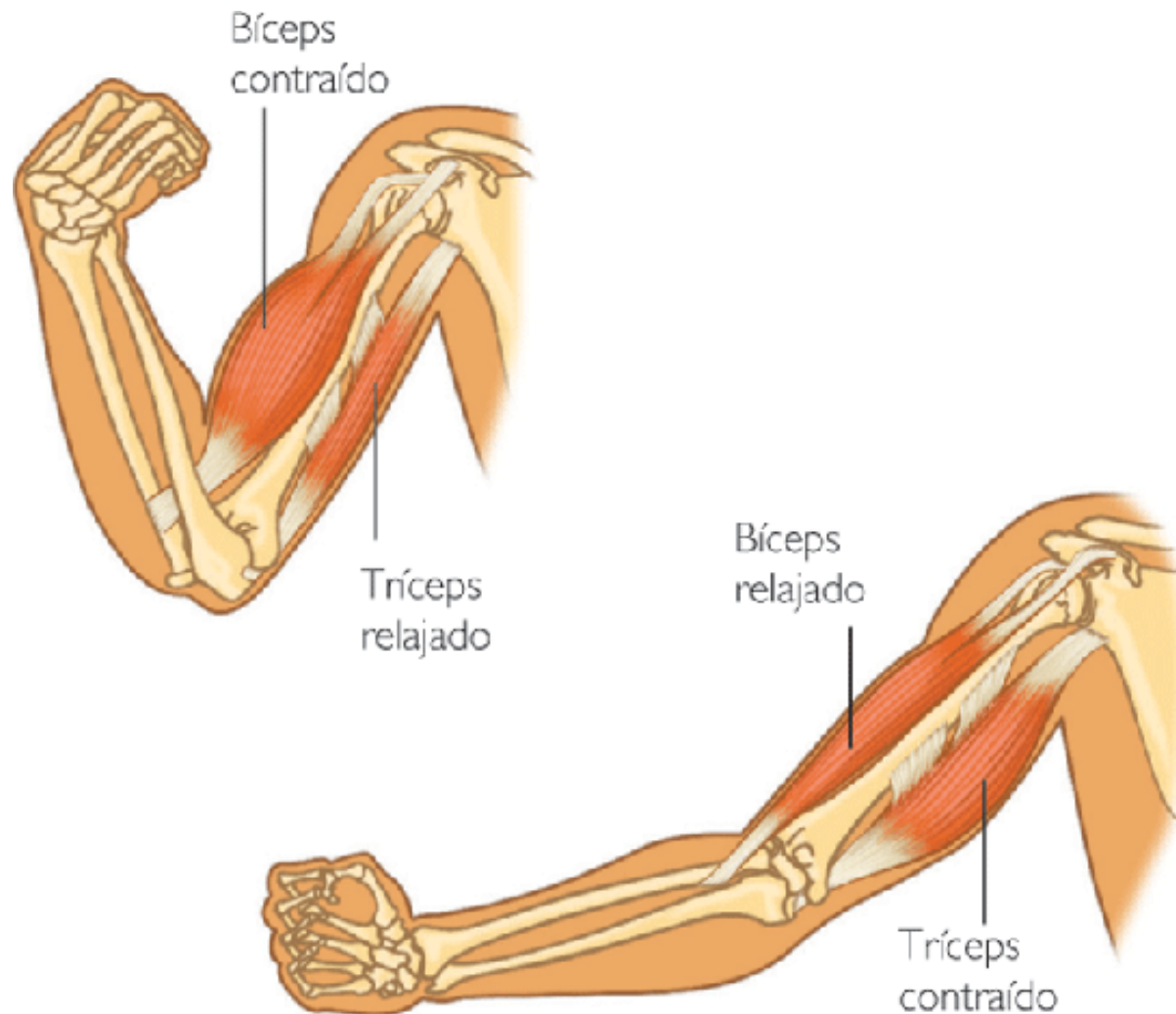
El conjunto de órganos que permite el movimiento de un animal constituye su aparato locomotor, que en los vertebrados está formado por el **esqueleto** y los **músculos**.

El **esqueleto**, básicamente formado por huesos, carece de movimiento propio, siendo la parte pasiva del aparato locomotor. Los huesos se unen unos a otros mediante **articulaciones** diversas.

Los **músculos** son la parte activa del aparato locomotor. Se caracterizan por su capacidad para contraerse y estirarse y se unen a los huesos por medio de **tendones**, provocando su movimiento.



# El movimiento del brazo, como ejemplo



*El bíceps y el tríceps son dos órganos diferentes que mueven el brazo. El bíceps, al contraerse, dobla el brazo por el codo. El tríceps al contraerse, lo estira. Estos dos músculos producen acciones opuestas y nunca se contraen al mismo tiempo.*

# EFECTORES MUY ESPECIALIZADOS

Además de los músculos y de las glándulas hay otros efectores más especializados que solo comparten algunas especies, y que se utilizan generalmente, bien para evitar a los depredadores o para capturar presas, bien para facilitar la comunicación entre individuos de la misma especie.

## **CAMBIOS DE COLOR.**

Es una respuesta que algunos animales utilizan para camuflarse en el medio en que viven. Para ello disponen en la piel de células cargadas de pigmentos que pueden concentrarse o dispersarse según las necesidades (camaleón, pulpo,...).

## **DESCARGAS ELÉCTRICAS.**

Producir descargas eléctricas es una respuesta utilizada por algunos animales para comunicarse con otros individuos de su especie o como mecanismo de ataque o defensa (anguila eléctrica, torpedo,...).

## **GLÁNDULAS VENENOSAS.**

Producir sustancias tóxicas puede ser una respuesta ante el ataque de un depredador o si se detecta la presencia de una posible presa; es el caso de algunas serpientes, ranas, salamandras, peces, arañas, moluscos y medusas).

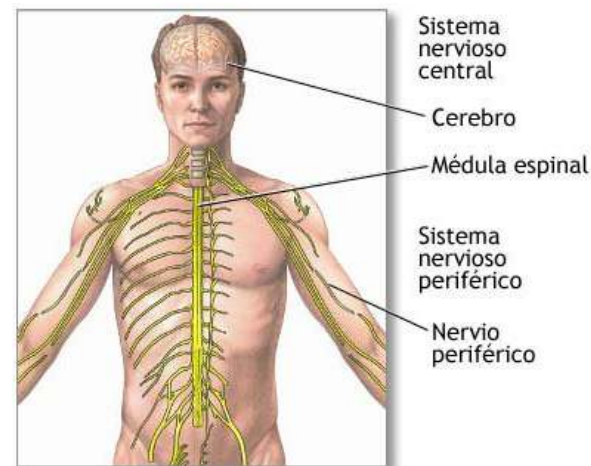
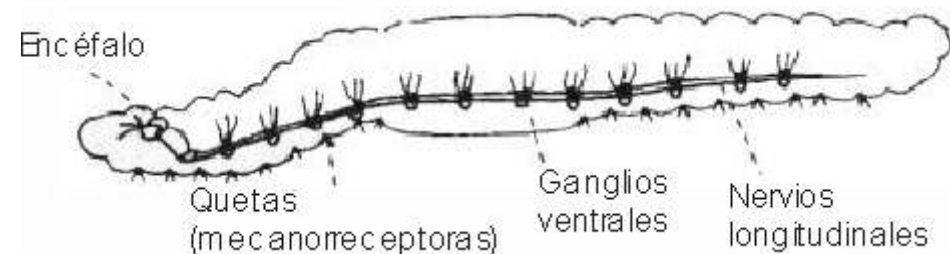


# LA COMUNICACIÓN ENTRE EFECTORES Y RECEPTORES (1)

La comunicación entre los receptores y los órganos efectores la realiza el **sistema nervioso**, constituido por **centros nerviosos** y **nervios**.

A. **Centros nerviosos**: órganos que reciben los mensajes de los distintos receptores y elaboran las respuestas motoras que envían a los efectores. Al elaborar las respuestas, los centros nerviosos son capaces de tener en cuenta experiencias anteriores, es decir, poseen **memoria**.

- En la mayor parte de los invertebrados, estos centros nerviosos forman una cadena de **ganglios** en la parte ventral, salvo los cerebrales, que se encuentran en posición dorsal.
- En los vertebrados, forman una abultada masa en el anterior del cráneo, el **encéfalo**, y un eje dorsal, la **médula espinal**.

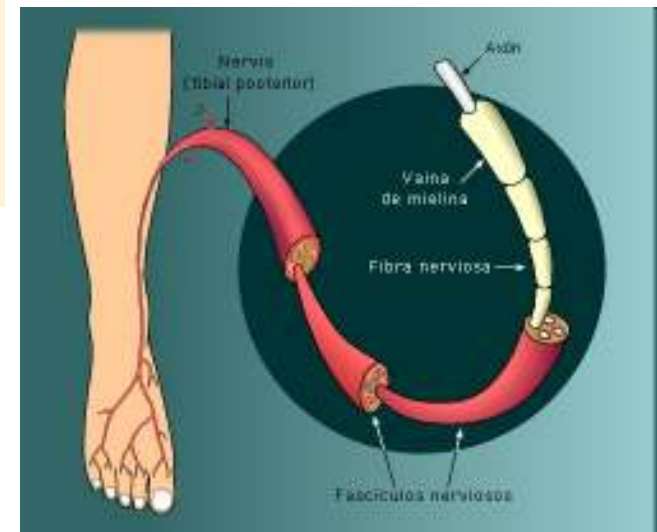
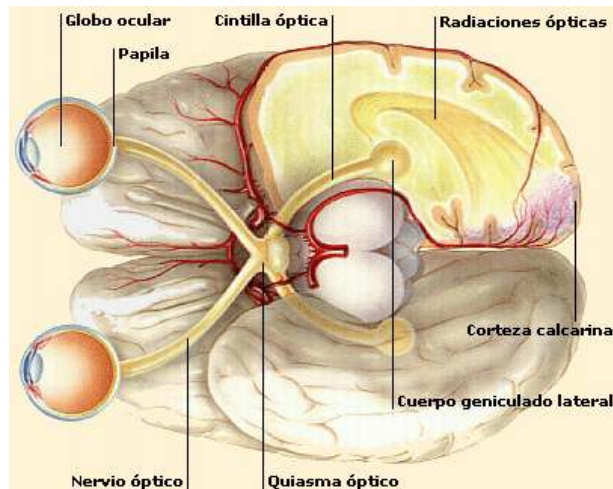




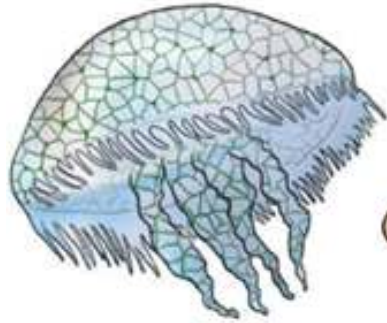
# LA COMUNICACIÓN ENTRE EFECTORES Y RECEPTORES (2)

B. **Nervios:** largos cordones que ponen en comunicación los centros nerviosos de los diferentes órganos. Cada nervio está formado por un haz de fibras que conducen numerosos mensajes. La velocidad a la que circulan estos mensajes es siempre muy alta (de 1 m/s a 120 m/s). Estas fibras pueden ser:

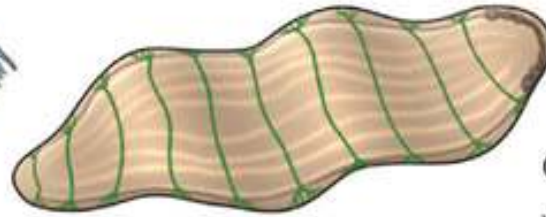
- **sensitivas:** conducen mensajes desde los receptores a los centros nerviosos. Es el caso del nervio óptico.
- **motoras:** conducen mensajes desde los centros nerviosos a los órganos efectores, músculos o glándulas. Ejemplo, el nervio tibial anterior.



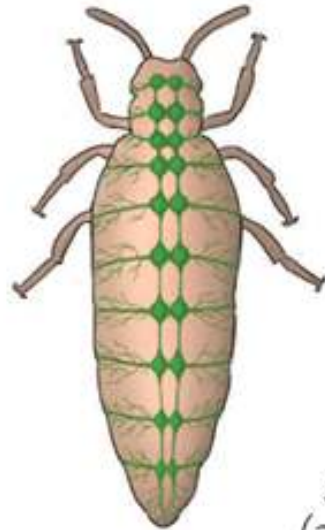
# Ejemplos de sistemas nerviosos



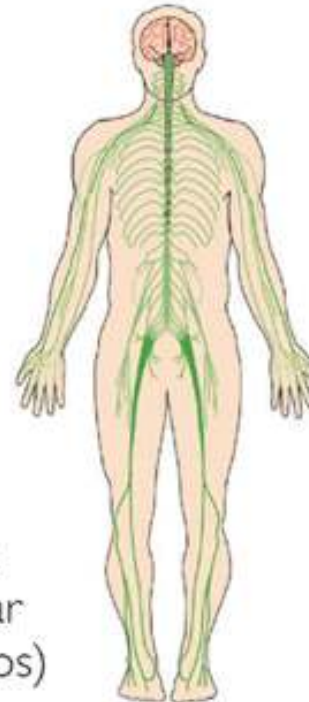
Red difusa  
(celentéreos)



Ganglios cerebrales  
y cordones  
nerviosos (gusanos  
planos)



Sistema  
ganglionar  
(artrópodos)



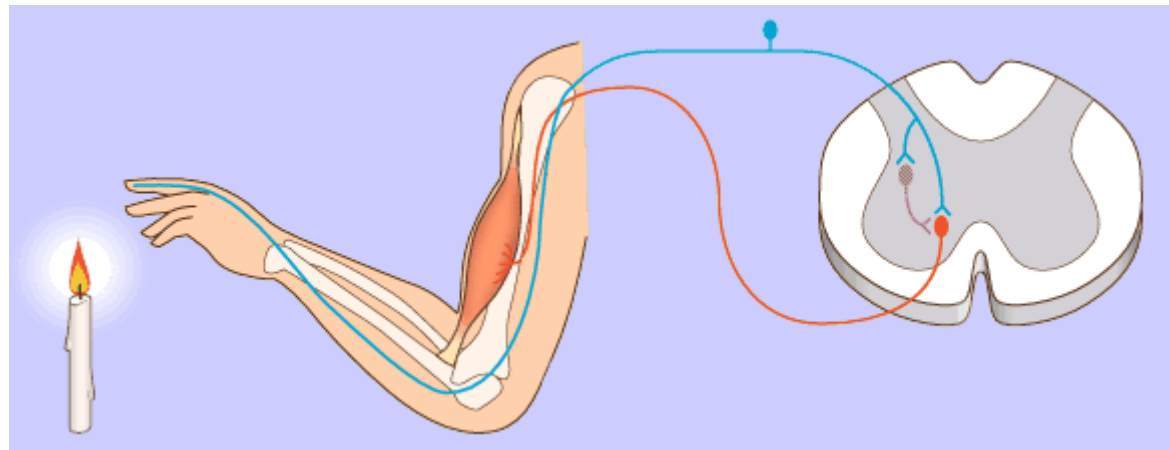
Sistema nervioso  
de los  
vertebrados

# ¿Cómo funciona el sistema nervioso?

Hemos visto que cualquier estímulo siempre puede provocar como respuesta, un movimiento o una secreción glandular. En cualquier caso, **el sistema nervioso es el responsable de recibir y elaborar las respuestas oportunas:**

1. El órgano de los sentidos capta un estímulo. Los receptores traducen este estímulo al que son sensibles en mensajes nerviosos.
2. Estos mensajes son conducidos por las fibras sensitivas de un nervio hasta un centro nervioso, que será el que elabore la respuesta más adecuada a ese estímulo.
3. La respuesta viaja a través de las fibras motoras de un nervio hasta los órganos efectores, los músculos o las glándulas, que ejecutarán la respuesta.

El funcionamiento del **acto reflejo** lo resumen.



# Comunicación sin nervios

Ante una situación que causa temor, unas glándulas colocadas sobre los riñones fabrican **adrenalina**. Esta sustancia pasa a la sangre y lleva el mensaje de peligro a algunos órganos que preparan el cuerpo para una posible huida: el corazón y los pulmones aceleran su ritmo y la sangre lleva más nutrientes a los músculos; la piel recibe entonces menos sangre y se queda blanca.

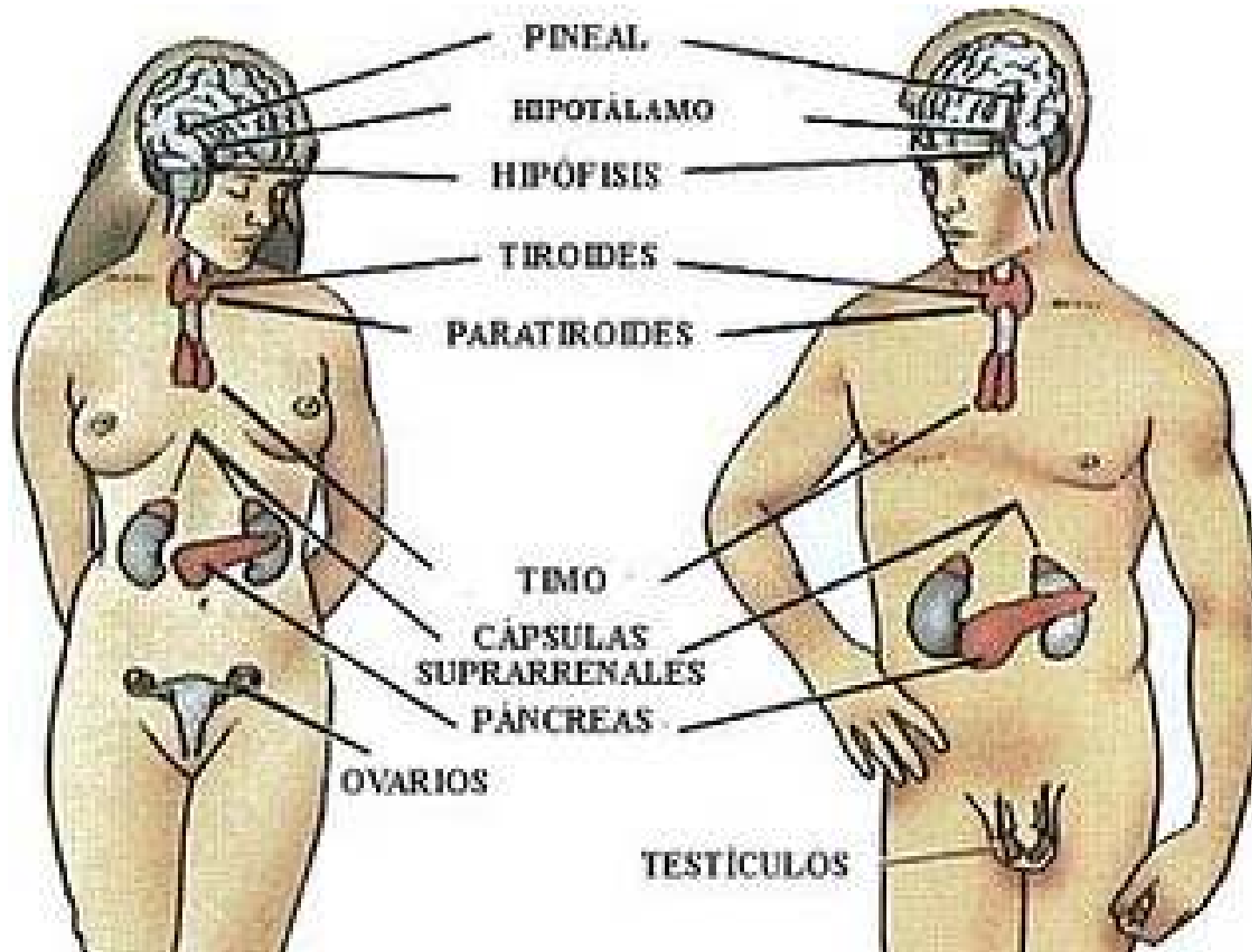
La comunicación entre los órganos no se realiza mediante mensajes nerviosos, sino mediante, sustancias químicas llamadas **hormonas**.

Las hormonas se fabrican en glándulas que vierten sus secreciones a la sangre, desde donde las hormonas se distribuyen por el cuerpo para activar las respuestas adecuadas en cada momento a los estímulos recibidos. El conjunto de estas glándulas constituyen el **sistema hormonal**, que, junto con el sistema nervioso, se encarga de que los órganos de un animal actúen perfectamente coordinados.

En la diapositiva siguiente se muestra el sistema hormonal humano.



# El sistema hormonal humano



# EL COMPORTAMIENTO DE LAS PLANTAS

Las plantas carecen de órganos de los sentidos.

La respuesta más frecuente de las plantas, consiste en crecer lentamente en una determinada dirección, definida por el estímulo. Estas respuestas se llaman **tropismos**.

## Respuesta a la luz o fototropismo

Muchas plantas, incluso, mueven las hojas y las disponen de la forma en que reciben el máximo de iluminación.

## Respuesta a la gravedad o geotropismo

No importa cómo dispongamos una semilla en el suelo. Las raíces crecen hacia la tierra, allí encontrarán agua y sales del suelo. Los tallos crecen en sentido contrario, hacia arriba; allí encontrarán la luz necesaria para la fotosíntesis.

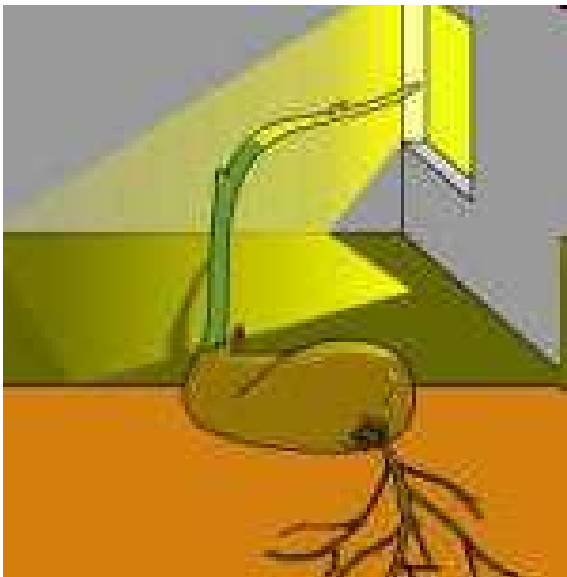
## Respuesta al agua o hidrotropismo

Las raíces crecen hacia donde hay agua, aunque tengan que ir en contra de la gravedad.

**Las plantas son capaces de responder a una gran variedad de estímulos; la respuesta se manifiesta fundamentalmente por cambios en su crecimiento.**

# Tropismos

¿Cuál es cual...?



# Electrorreceptores

## Ampolla de Lorenzini

Es un sensor modificado -electroreceptor - sirve para detectar campos eléctricos y variaciones de los mismos. Son canales llenos de gelatina que van desde un poro en la piel a una ampolla dentro del cuerpo, formando una red alrededor de la cabeza. La ampolla tiene terminaciones nerviosas que al parecer van por el nervio mixto a las astas anteriores de la médula, a la porción caudal de las aurículas del cerebelo y al cerebro medio.

Parece ser que la ampolla detecta diferencias de voltaje entre el poro y la ampolla.

Graeme Charter y Norman Starkey han desarrollado el “POD” (or Protective Oceanic Device), el primer repelente de tiburones con éxito que se ha desarrollado para los buceadores.

Funciona produciendo un campo magnético que irrita la ampolla de Lorenzini de un gran tiburón. Una gran alternativa a las jaulas metálicas que hieren y a veces matan a los tiburones.

