



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE  
ETOLOGÍA Y BIENESTAR ANIMAL



# Unidad 2

# BASES FISIOLÓGICAS DE LA CONDUCTA

Clave	HT	HP	TH	Créditos
L43730	32	32	64	6

FECHA DE ELABORACIÓN: 15 DE MARZO DE 2017

M. EN C. ARTURO LUNA BLASIO

# GUIÓN EXPLICATIVO PARA EL EMPLEO DE LAS DIAPOSITIVAS:

## “Bases fisiológicas de la conducta”

- El material presentado comprende el primero y segundo tema de la Unidad 2: Bases fisiológicas de la conducta, de la Unidad de Aprendizaje Etología y al Bienestar Animal, que se cursa en el tercer semestre de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia que se imparte en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEM.
- Las diapositivas están diseñadas en tres sesiones teóricas, esto en atención a las horas clase teóricas marcadas en el programa de la Unidad de Aprendizaje.
- La presentación permite al alumno identificar los factores internos y externos en el control de la conducta animal a través de las 4 preguntas de Tinbergen; así cómo la manera en la que se lleva a cabo en los animales la percepción sensorial de tipo física, química y mecánica para motivar una pauta de conducta.

# GUIÓN EXPLICATIVO PARA EL EMPLEO DE LAS DIAPOSITIVAS:

## “Bases fisiológicas de la conducta”

- Durante la impartición del curso las clases teóricas se intercalan con sesiones prácticas de observación de conducta en los animales domésticos y silvestres alojados en áreas de producción de la FMVZ UAEM y en el parque zoológico.
- La bibliografía proporcionada en el programa de la unidad de aprendizaje de Etología y Bienestar Animal fue la utilizada en la realización del presente material didáctico; incluye imágenes del internet, fotos propiedad del autor e imágenes de libros de texto dando el crédito correspondiente.
- Los requerimientos de equipo para el uso del material son: cañón, CPU con software Adobe Reader .

# OBJETIVO

Distinguir los mecanismos de control de la conducta, la percepción sensorial, la ontogenia, el aprendizaje y la endocrinología en los animales domésticos del campo profesional veterinario, a través de evidencias documentales y observación directa e indirecta, para comprender el funcionamiento del organismo en la regulación de la conducta, así como la fisiopatología involucrada durante el estrés.

# Tema 2.1 Control de la conducta. Factores internos y externos; las 4 preguntas de Niko Tinbergen

1. ¿Qué es lo que desencadena y finaliza la conducta en cuestión?

2. ¿De qué forma cambia dicha conducta a lo largo de la vida del individuo?

**¿Qué es Etología?**

3. ¿De qué forma dicha conducta aumenta la eficacia biológica del individuo que la manifiesta?

4. ¿De qué forma ha evolucionado dicha conducta?

- Causas
- Ontogenia

**MOTIVACIÓN**

- Función
- Evolución

**VALOR ADAPTATIVO**

# 1. ¿Qué es lo que desencadena y finaliza la conducta en cuestión?

Hace referencia al control o motivación de la conducta, y supone estudiar los factores tanto internos (por ej. cambios en la concentración plasmática de determinadas hormonas) como externos (por ej. estímulos olfativos, visuales, etc.) que explican porqué un determinado individuo manifiesta una conducta en una determinada situación **(CAUSAS)**.

## 2. ¿De qué forma cambia dicha conducta a lo largo de la vida del individuo?

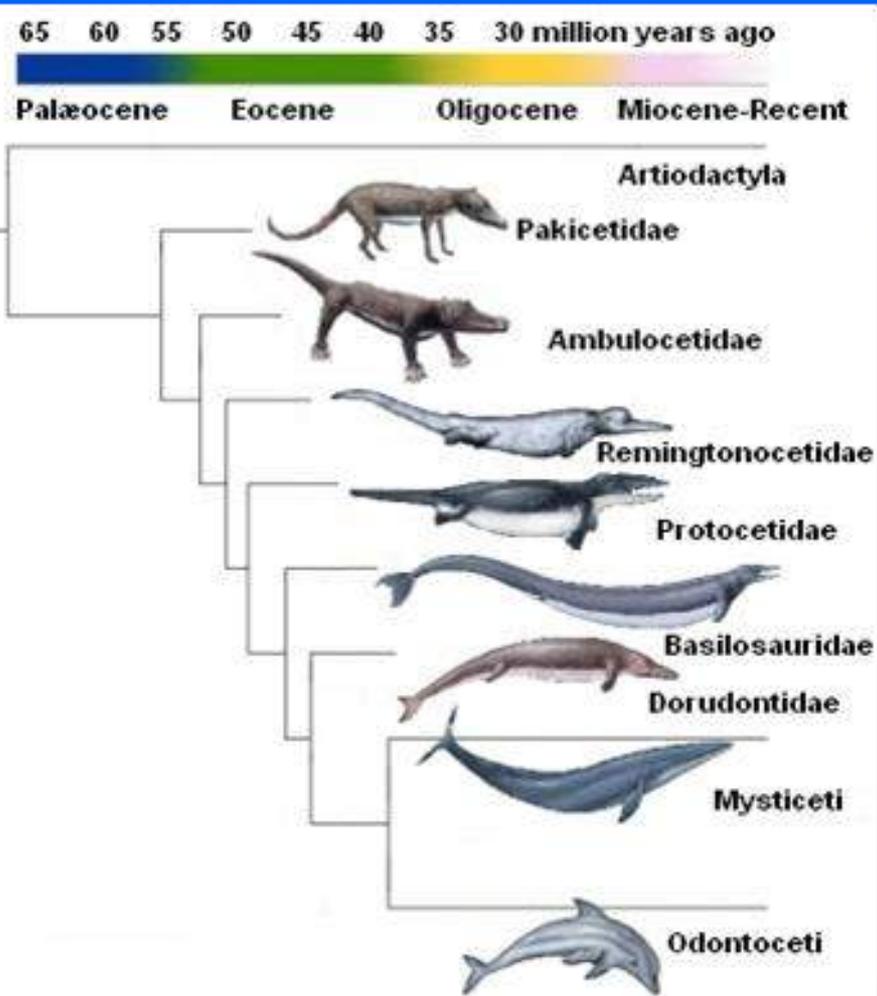
Hace referencia a la ontogenia de la conducta y supone, en primer lugar, describir los cambios en la frecuencia, función e intensidad de una determinada conducta a lo largo del desarrollo de un individuo y, en segundo lugar, explicar por qué se producen dichos cambios **(ONTOGENIA)**.



### 3. ¿De qué forma dicha conducta aumenta la eficacia biológica del individuo que la manifiesta?

Hace referencia al valor adaptativo de la conducta y supone explicar la forma en la que una determinada pauta de conducta aumenta la eficacia biológica (es decir, el número de descendientes que llegan a la edad fértil producidos por un animal a lo largo de su vida) de los individuos que la manifiestan en relación a aquellos que no la manifiestan. Hay mecanismos de control que nos permiten entender porque un animal se comporta de una determinada manera en una circunstancia y otra y la función nos permite saber porque la selección natural ha favorecido dicha conducta **(FUNCIÓN)**.

## 4. ¿De qué forma ha evolucionado dicha conducta?



Hace referencia a la evolución de la conducta, y supone estudiar la forma en que una determinada pauta de conducta ha ido cambiando a lo largo del desarrollo filogenético de una especie **(EVOLUCIÓN)**

# Tema 2.2 Percepción sensorial en los animales domésticos

## ESTÍMULOS FÍSICOS:

- Luz y visión
- Sonido y audición

## ESTÍMULOS QUIMIOSENSORIALES:

- Olfato
- Gusto

# PERCEPCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

1. DETECCIÓN DE ESTÍMULOS DEL MEDIO AMBIENTE, A TRAVÉS DE CÉLULAS NERVIOSAS ESPECIALIZADAS

2. TRANSFORMACIÓN Y AMPLIFICACIÓN: EL ESTÍMULO O SEÑAL SE VUELVE MÁS INTENSA POR EL RECEPTOR

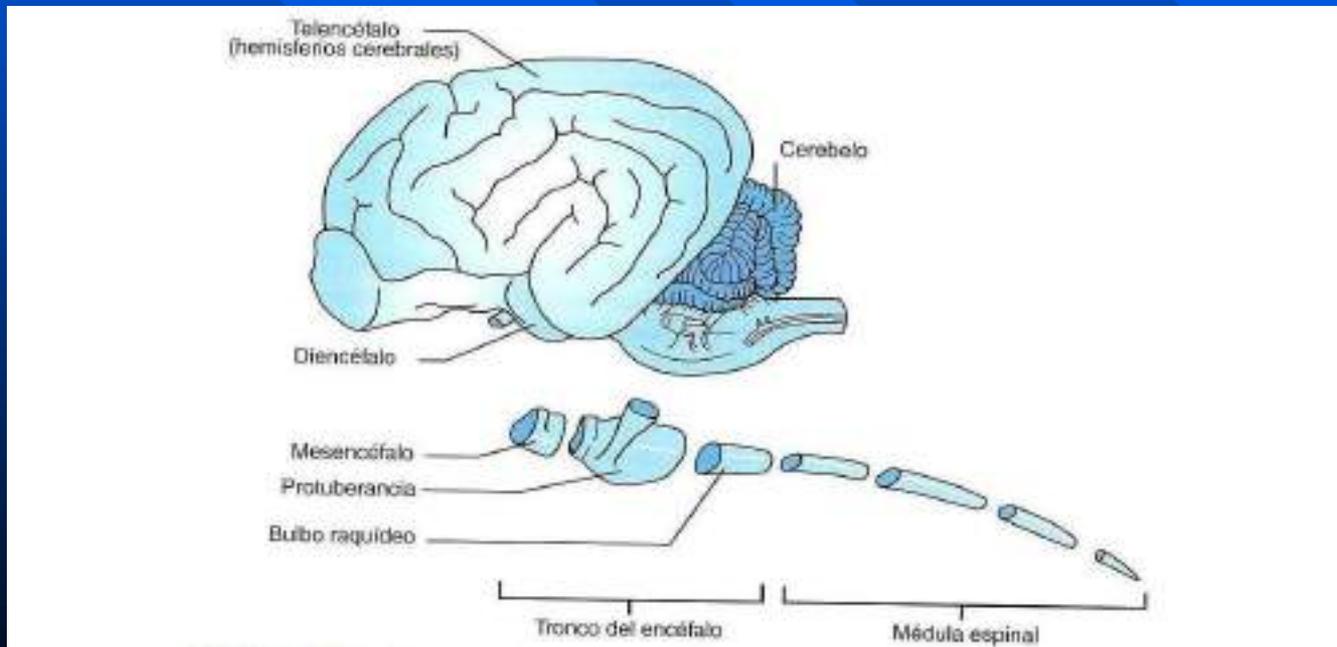
3. TRANSMISIÓN: LOS MENSAJES NERVIOSOS SON ENVIADOS A TRAVÉS DE NEURONAS SENSORIALES

4. DESCIFRADO: TRANSFORMACIÓN DEL MENSAJE EN PERCEPCIÓN DE TACTO, GUSTO, VISIÓN, VISIÓN, OLOR Y SONIDO

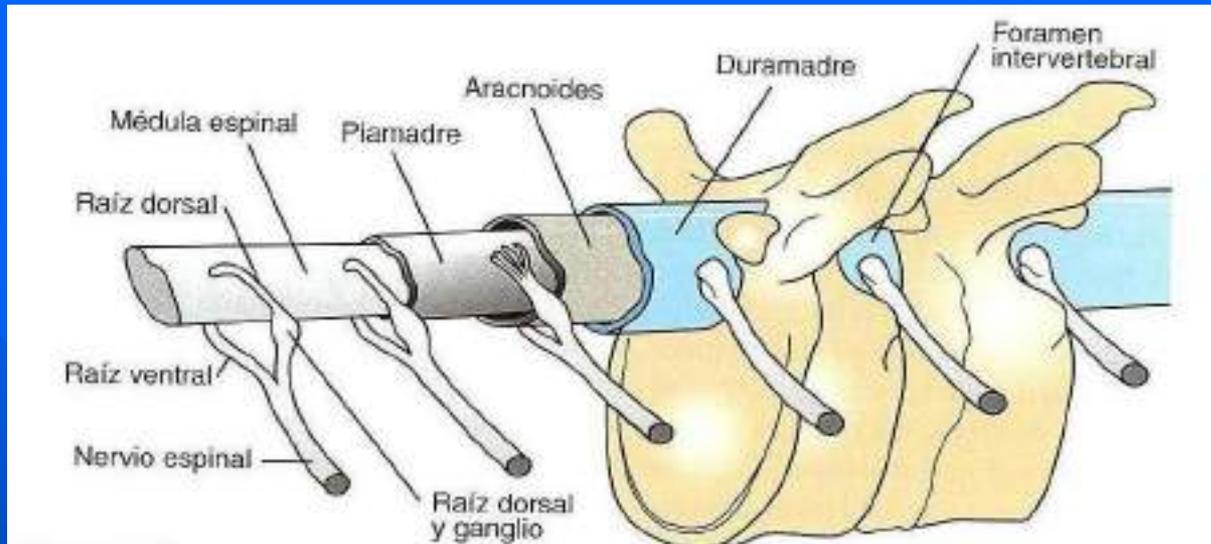
5. RESPUESTA: PAUTA DE CONDUCTA, REPRESENTADA CON RELAJACIÓN O CONTRACCIÓN MUSCULAR

# SISTEMA NERVIOSO

- **NEUROLOGÍA:** Rama de la anatomía que se encarga de la descripción del sistema nervioso.
- **S.N. CENTRAL:**
  - ❖ Encéfalo, tallo cerebral y médula espinal



# SISTEMA NERVIOSO



## ■ S.N. PERIFÉRICO:

- ❖ Nervios y ganglios basales
- ❖ Nervios craneales y espinales

## ■ S.N. AUTÓNOMO:

- ❖ Parasimpático (porción cráneo-sacral)
- ❖ Simpático (porción tóraco-lumbar)

# SISTEMA NERVIOSO

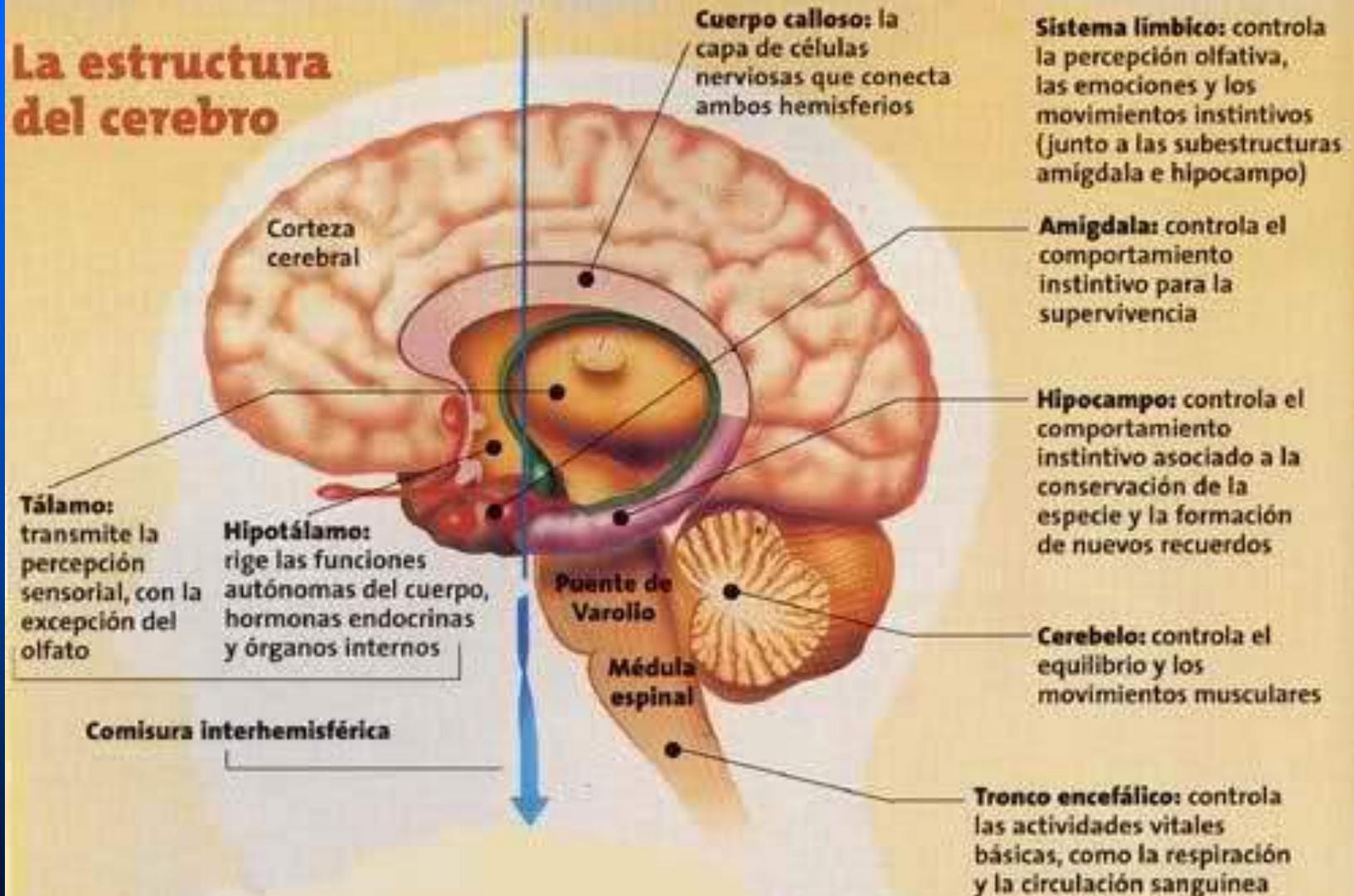
- **SISTEMA LÍMBICO:** Sistema neuronal que controla el comportamiento emocional y los impulsos motivacionales.

Estructuras del Sistema Límbico involucradas en las emociones

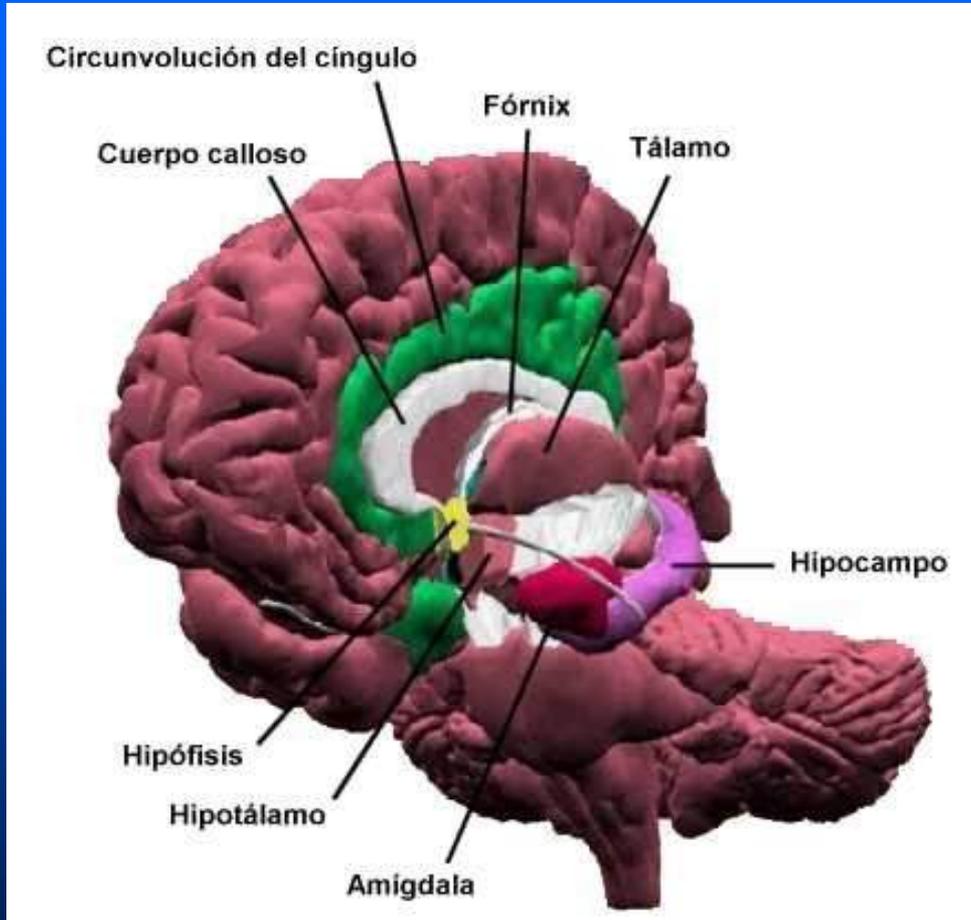
Región del encéfalo	Estructura	Función
TELENCÉFALO	Amígdalas	Miedo, agresión, identificación del peligro, afecto y memoria emocional
	Hipocampo	Memoria a largo plazo, representación del espacio que los rodea
	Cíngulo	Estado de ánimo, conduce información asociativa entre todos los lóbulos y el hipocampo
	Circonvolución del cíngulo	Reacción emocional ante el dolor, relaciona estímulos sensoriales con recuerdos de emociones agradables
DIENCÉFALO	Tálamo	Percepción consciente y localización del dolor, regula conducta emocional, funciones de integración
	Hipotálamo	Regulación hormonal, hambre, sed, impulso sexual, expresión de emociones

# SÍSTEMA LÍMBICO

## La estructura del cerebro



# Hipotálamo: control de funciones internas “vegetativas”:



✓ Regulación cardiovascular

✓ Regulación de la temperatura corporal

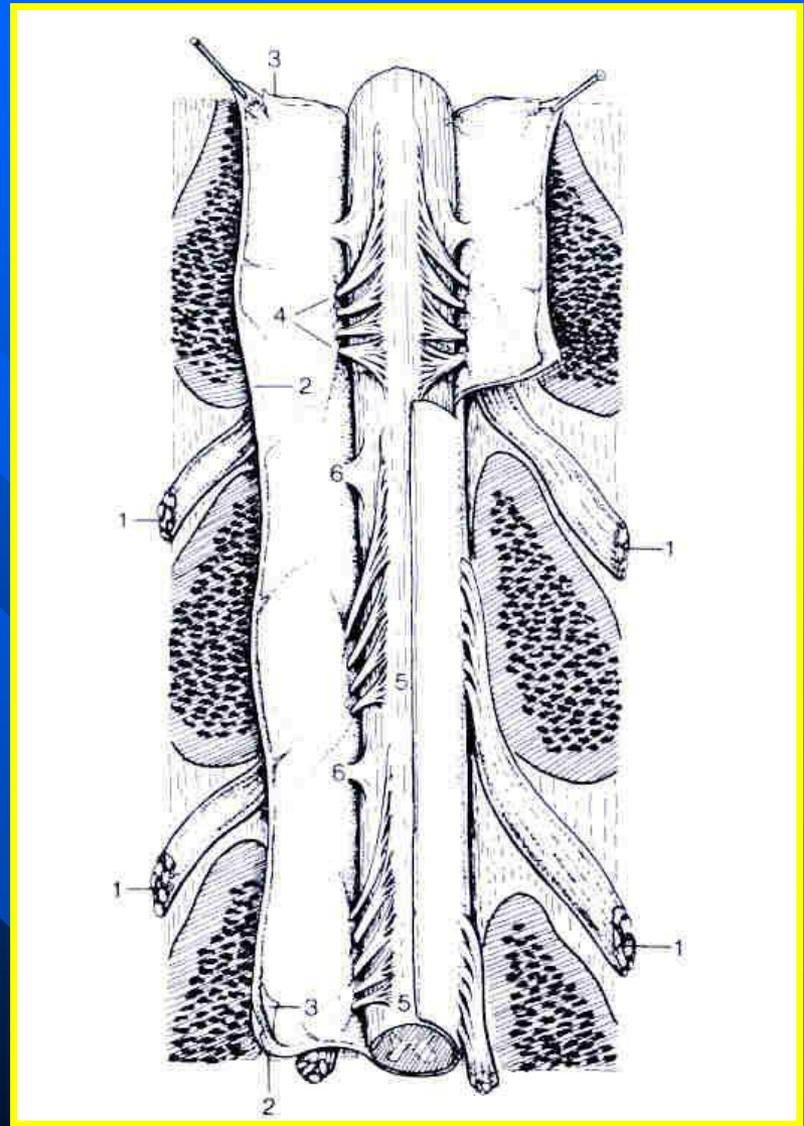
✓ Regulación del agua

✓ Contracción uterina y lactancia, etc.

# SISTEMA NERVIOSO

## S.N.PERIFÉRICO:

- Nervios espinales
- 12 pares de nervios craneales
- Arco reflejo



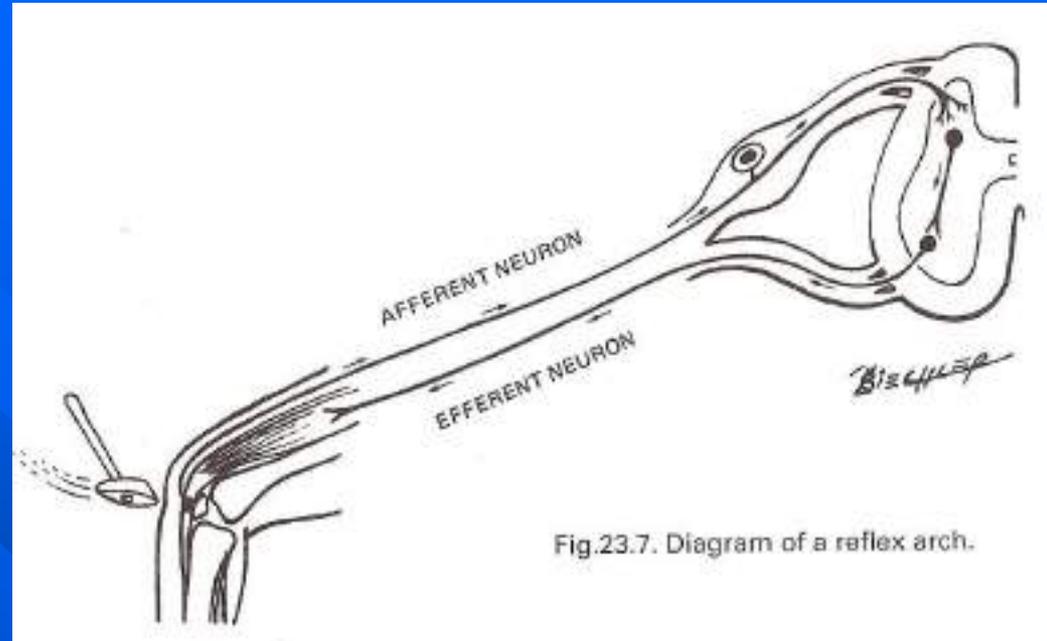
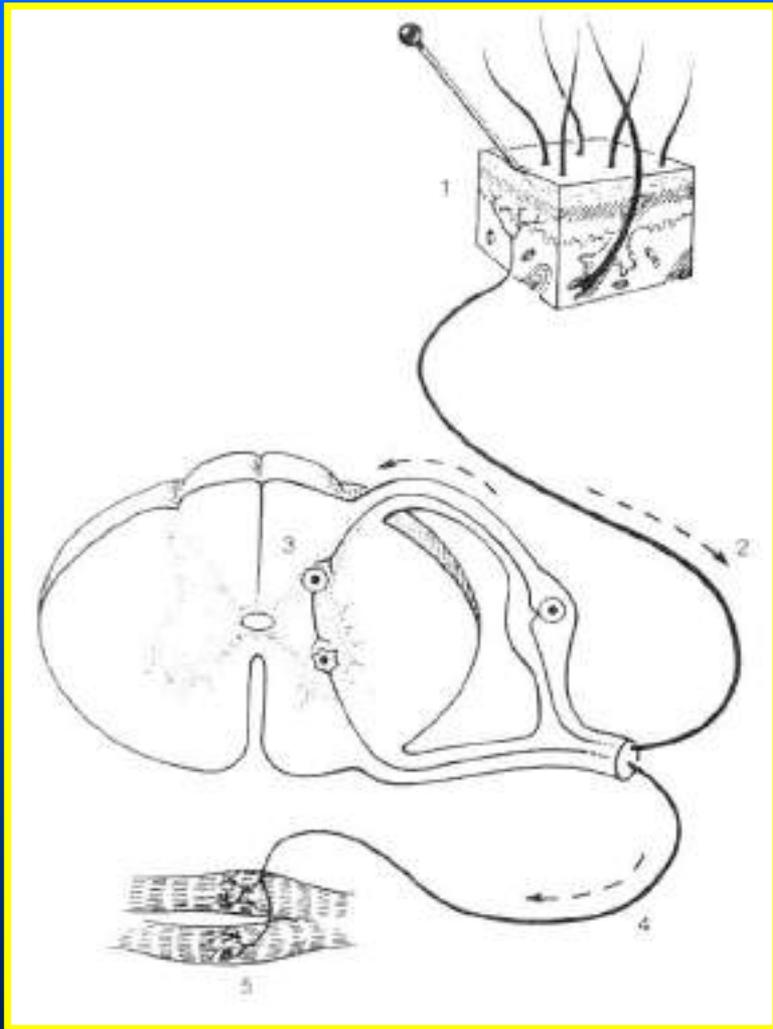


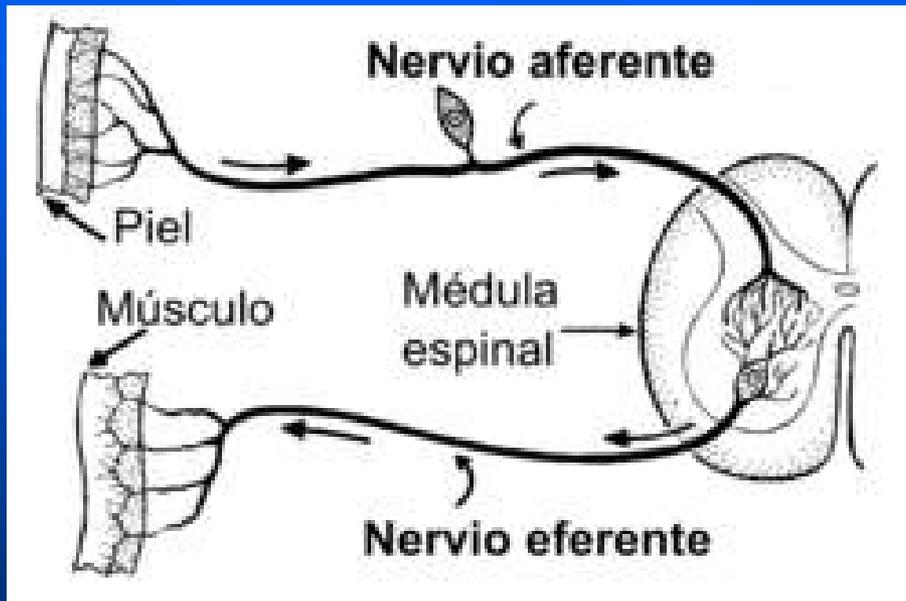
Fig.23.7. Diagram of a reflex arch.

## Esquema del arco reflejo

Imágenes tomadas de Adams DR (2004): Canine anatomy a systemic study. Iowa State Press. USA.

# SISTEMA NERVIOSO

- Nervios espinales:
- Unidos a la médula por 2 raíces: **DORSAL** (sensorial) y **VENTRAL** (motora)
- Emergen a través del foramen intervertebral.
- En la región torácica permanecen las ramas independientes y en la cervical inferior, lumbar y sacra las ramas ventrales se entremezclan y forman plexos.



## **Fibras eferentes**

(motoras): impulsos de cerebro y médula a músculos y órganos.

## **Fibras aferentes**

(sensoriales): impulsos hacia el S.N.C.

## SISTEMA NERVIOSO

- **EL NERVIIO ESPINAL TIENE COMPONENTES FUNCIONALES:**
- **Aferentes viscerales:** impulsos de vísceras, glándulas y vasos sanguíneos.
- **Aferentes somáticos:** captan estímulos del medio ambiente, con fibras exteroceptivas y propioceptivas.
- **Eferentes somáticas motoras:** impulsos a músculos esqueléticos.
- **Eferentes viscerales:** impulsos a tejido glandular y músculo liso.

# SISTEMA NERVIOSO

- SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO:
  - A través de la inervación simpática y parasimpática regula o ajusta la acción de vísceras y sus acciones son opuestas.
  - Porción parasimpática: actúa para conservar al organismo: relajación cardíaca, contracción pupilar, aumento de la peristalsis.

## SISTEMA NERVIOSO

### ■ SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO:

Porción simpática: protege en estados de crisis.

- ❖ Dilatación pupilar
- ❖ Aumento de la frecuencia cardiaca
- ❖ Aumento de la frecuencia respiratoria
- ❖ Aumento de la presión sanguínea
- ❖ Disminución de la peristalsis.

# PERCEPCIÓN FÍSICA

- Percepción visual:
- Se reconocen 2 sistemas:
  1. **Magnocelular:** análisis de forma, movimiento y profundidad, presente en los mamíferos.
  2. **Parvocelular:** permite el reconocimiento de los detalles (agudeza) y visión cromática, exclusivamente en primates.

# PERCEPCIÓN FÍSICA

## ■ Percepción visual:

### CÉLULAS FOTORECEPTORAS DE LA RETINA:

- ❖ **Conos:** percepción de detalles y visión cromática.
- ❖ **Bastones:** sensibilidad a los cambios de luz, detección de movimiento y visión con poca luz.
- ❖ Pigmento fotoreceptor: rodopsina
- ❖ Fóvea: área del ojo responsable de la agudeza visual (humano), en el perro no hay.
- ❖ *Tapetum lucidum*: estructura que refleja la luz no absorbida hacia la retina.

# PERCEPCIÓN VISUAL

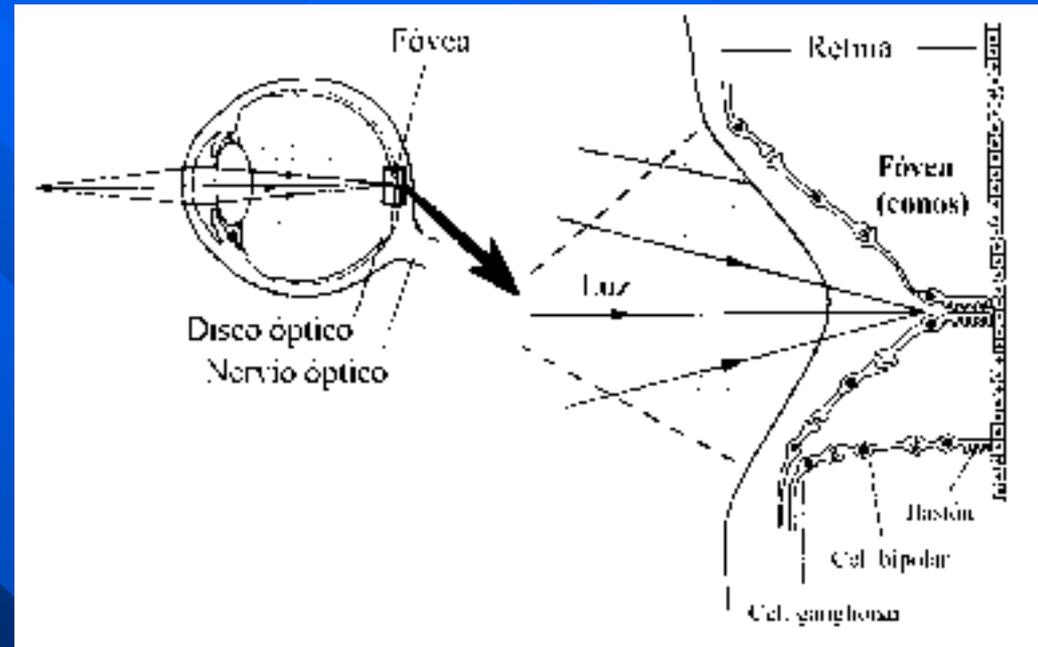
ESTÍMULO VISUAL: LUZ

CÉLULAS FOTORECEPTORAS

CÉLULAS BIPOLARES

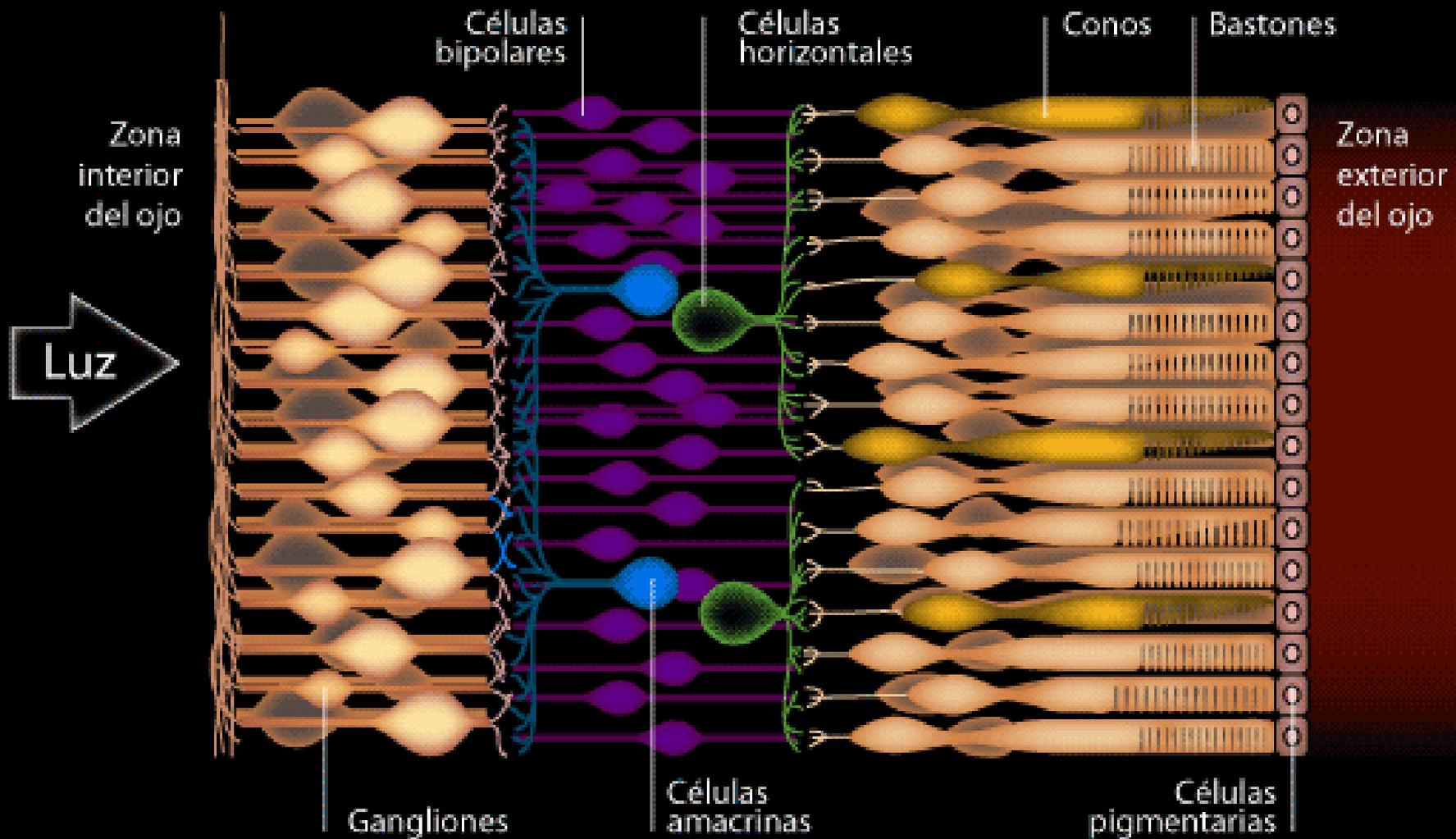
CÉLULAS GANGLIONARES

NERVIO OPTICO



# Estructuras anatómicas de la retina

## Conos y bastones en la retina



# PERCEPCIÓN VISUAL

- Posición de los ojos y visión binocular:
- En el perro hay variantes entre razas, cada ojo tiene un ángulo de visión de  $150^\circ$  y binocular de  $60^\circ$

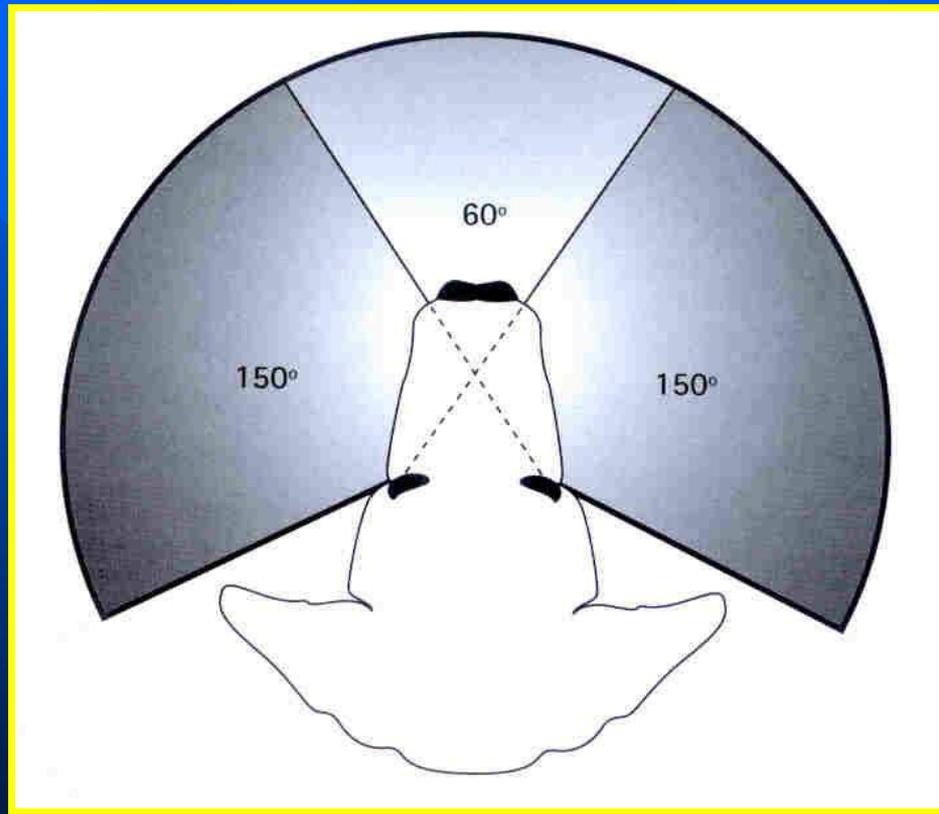
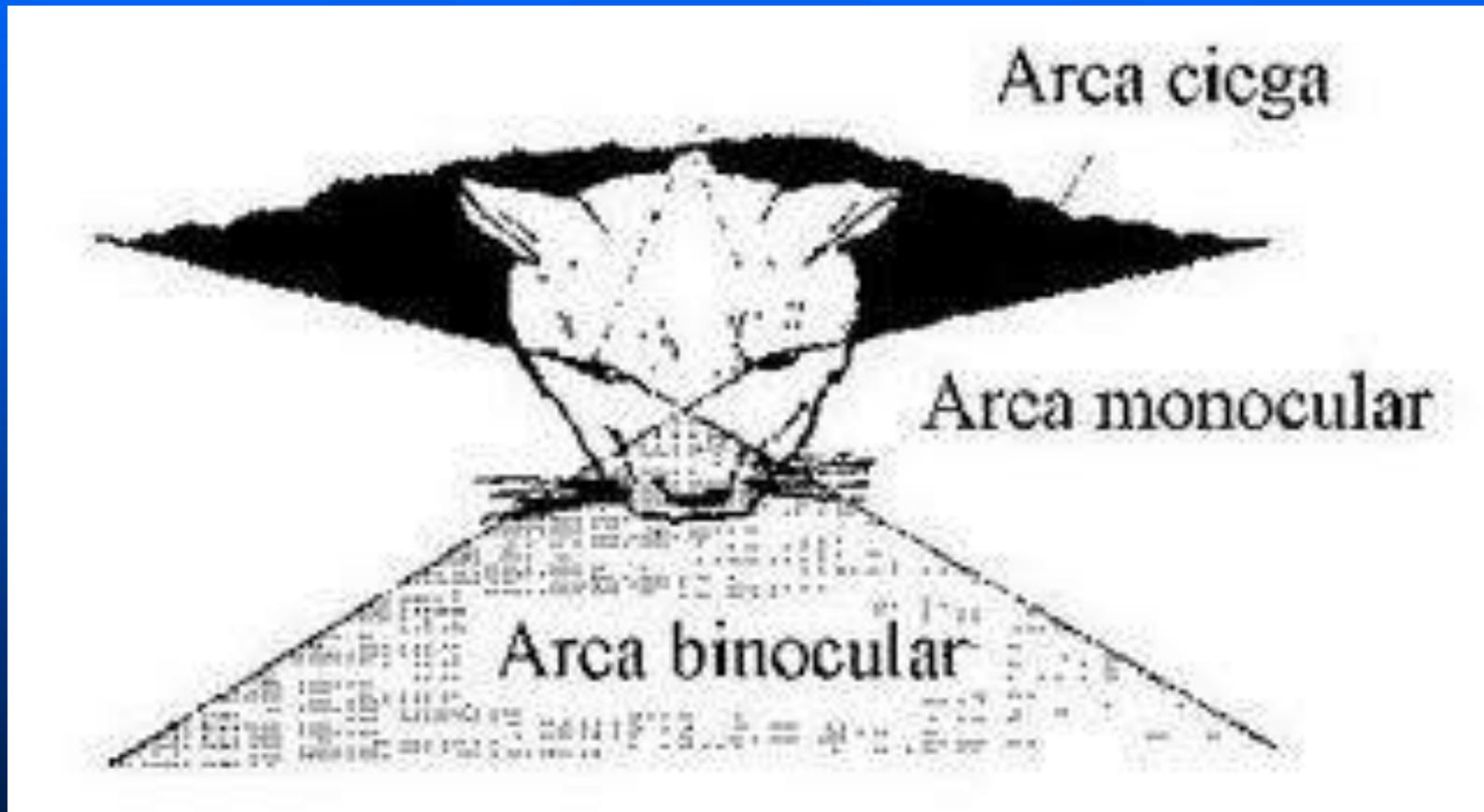
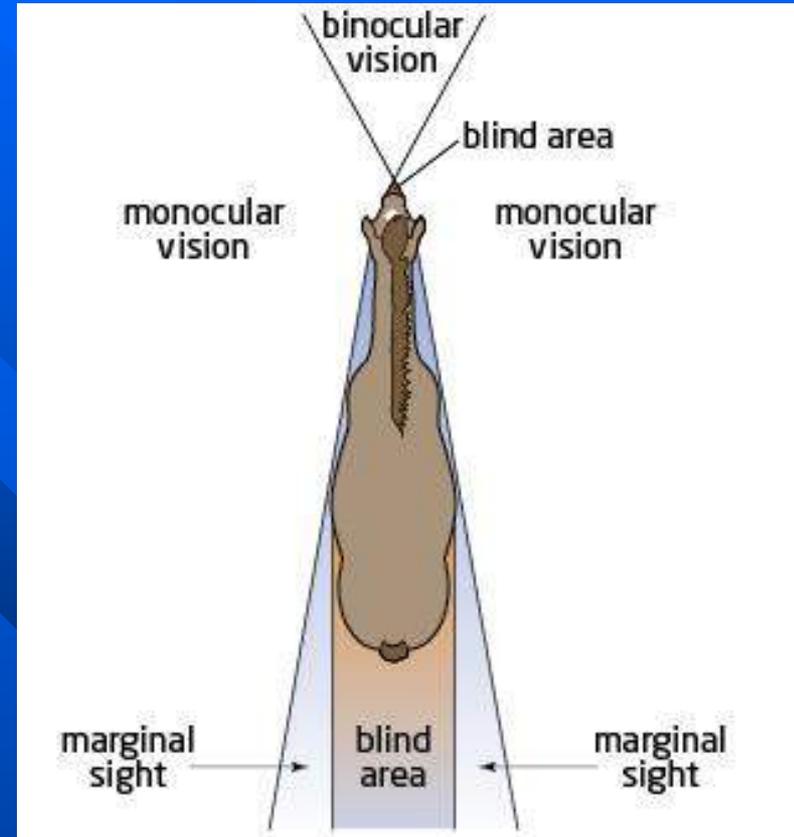
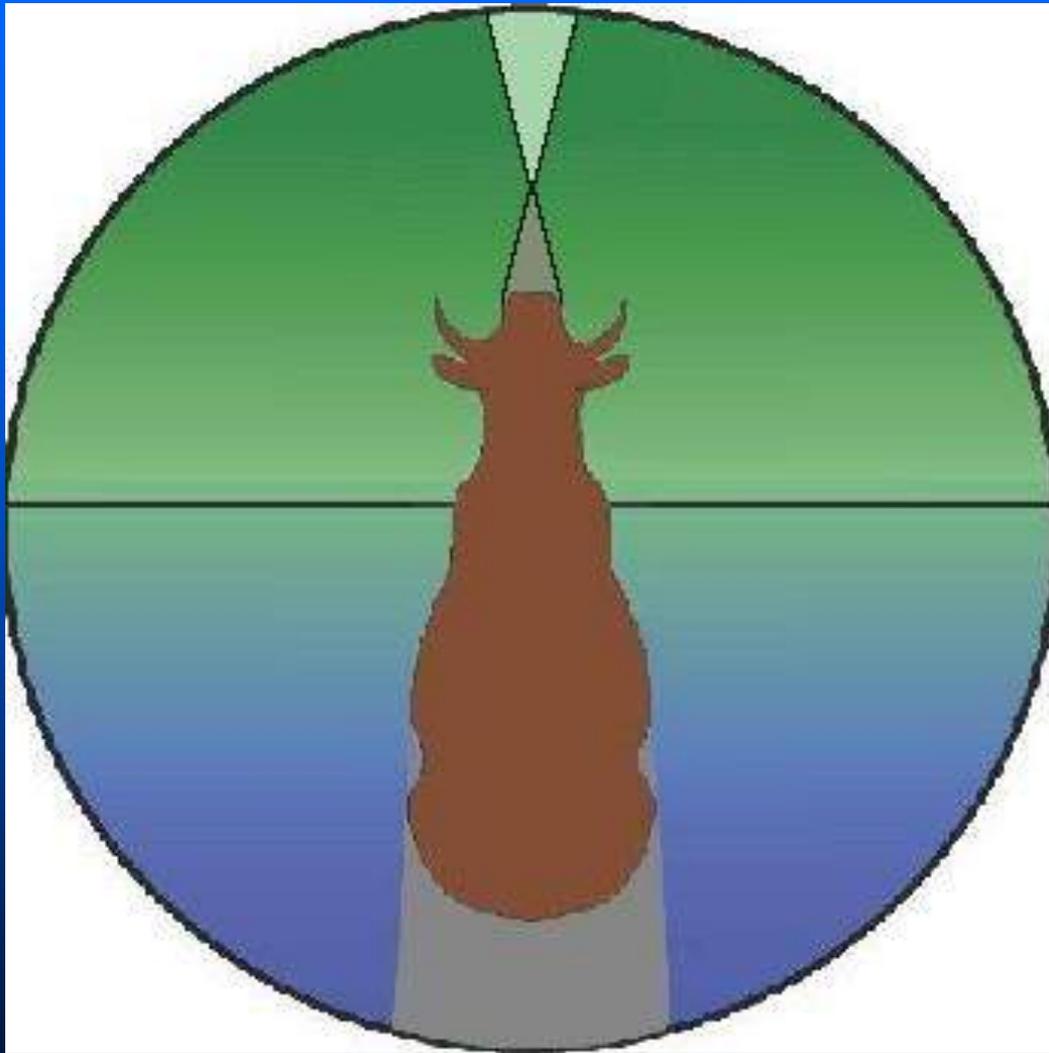


Imagen tomada de Manteca V X (2002): Etología clínica veterinaria del perro y del gato. Multimédica, Barcelona, España.

# PERCEPCIÓN VISUAL: GATO



# PERCEPCIÓN VISUAL: BOVINO Y EQUINO



## PERCEPCIÓN VISUAL

- **Visión cromática.**
  - ❖ Tiene poca relevancia en los animales; el perro al parecer distingue entre el azul y el amarillo.
- **Importancia de los estímulos visuales para el comportamiento:**
  - ❖ Social
  - ❖ Tráfico o alimentario





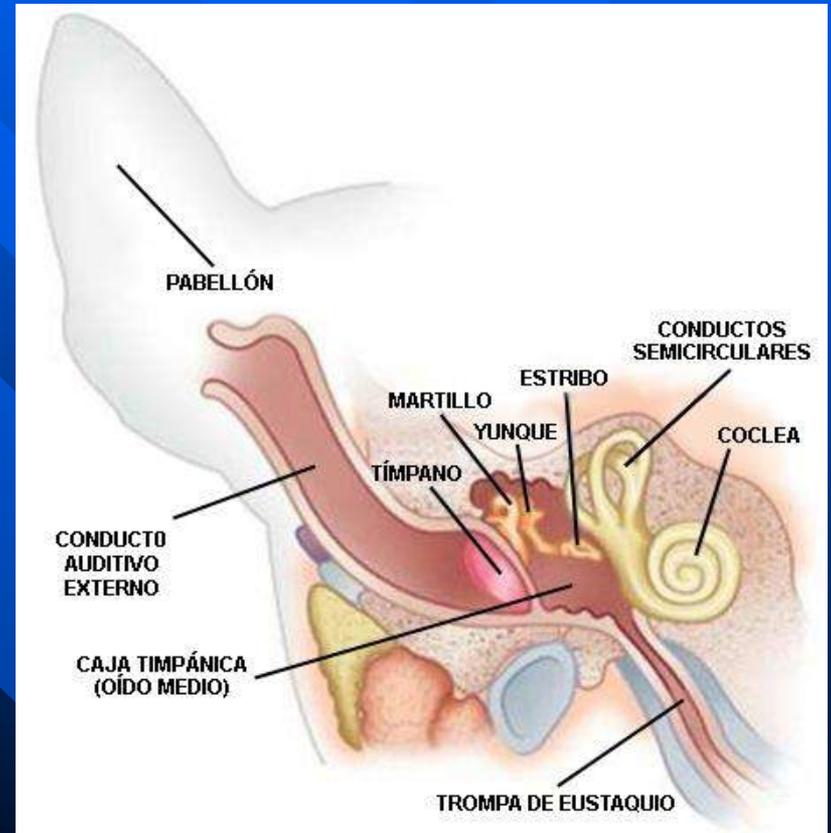
# PERCEPCIÓN AUDITIVA

	Humano	Perro
Sonidos	1,000 a 4,000 hz	4,000 a 8,000 hz
Frecuencia	Hasta 20,000 hz	Hasta 60,000 hz

## PERCEPCIÓN AUDITIVA

- Localización del sonido:
  - En el perro la separación angular entre 2 sonidos que el animal detecta va de 4 a 8°; el cerdo y el gato tienen un umbral mayor.

❖ La sordera se considera causante de problemas de conducta; los animales sordos requieren de mayor entrenamiento.



## PERCEPCIÓN AUDITIVA

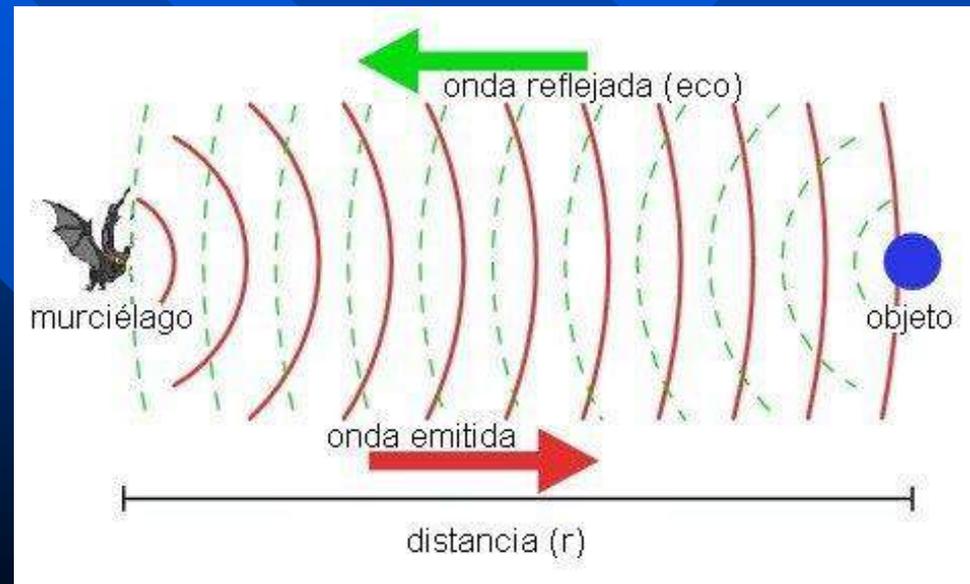
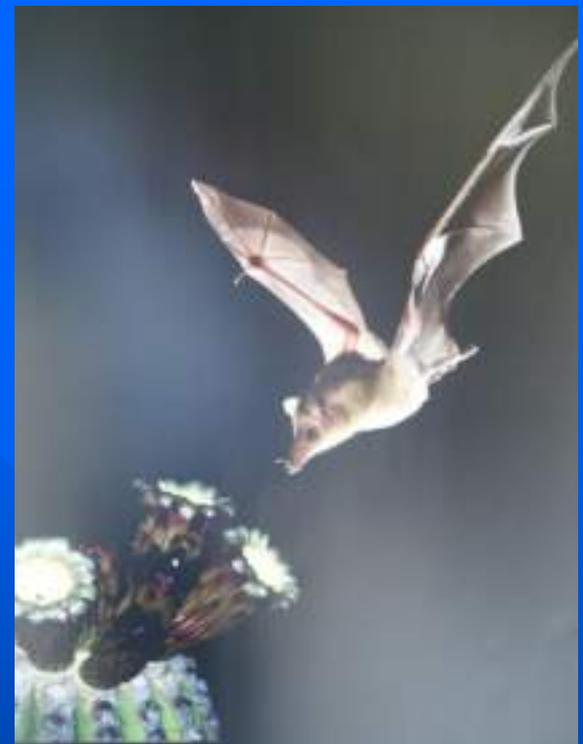
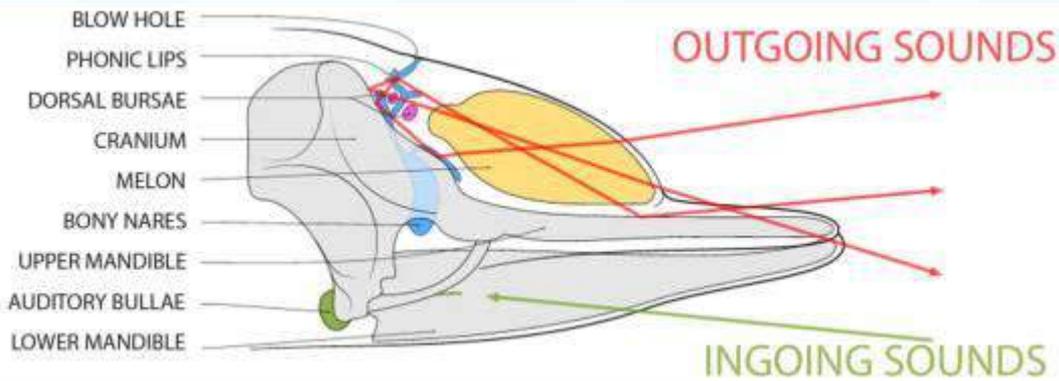
- Los sonidos aéreos intervienen en el comportamiento:
- Sexual
  - Identificación y atracción sexual
  - Llamado al apareamiento
  - Sonidos durante el cortejo



## PERCEPCIÓN AUDITIVA

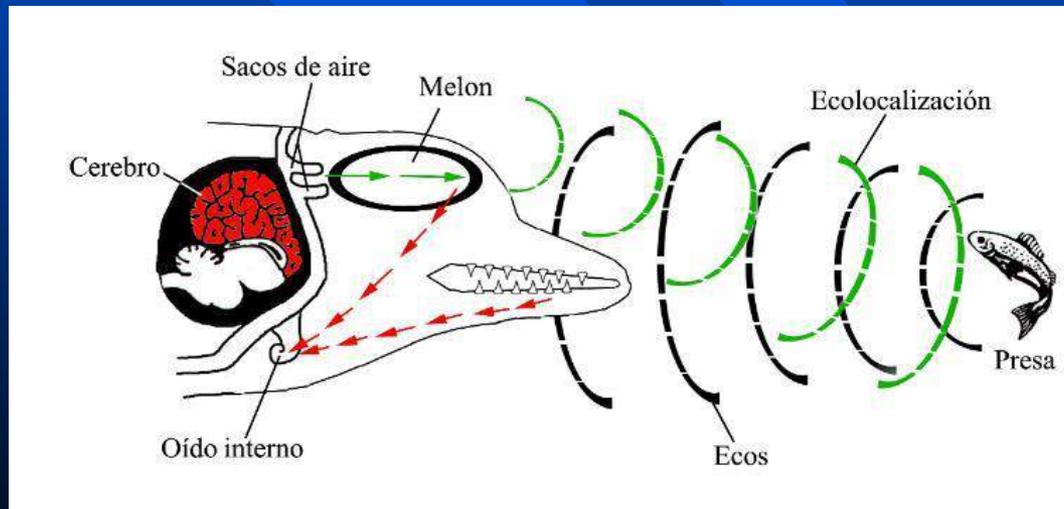
- Los sonidos aéreos intervienen en el comportamiento:
- Social:
  - Territorial
  - Vinculación familiar: padres e hijos (alarma) y relaciones interindividuales (reconocimiento mutuo)
  - Vinculación colectiva: coordinación de movimientos; voces de alarma y voces en el comportamiento alimentario (cooperativo).

# Ecolocalización



# Ecocalización en los delfines:

1. Sonidos pulsados: a través del melón por chasquidos producidos en los labios fónicos, con rebote en el objeto
  2. Mandíbula rellena de grasa recibe sonidos en forma de eco
  3. Los sonidos se conducen al oído interno y se interpretan como imágenes en el cerebro
- Función: orientación; textura y tamaño de objetos; información de su entorno



# Ecocalización en los delfines

## La importancia del cerebro

Aunque para nosotros los tiburidos, mamíferos y delfines han invertido mucho en la evolución de un gran cerebro. A diferencia de nosotros, los delfines no poseen información superior en lóbulos frontales de gran tamaño, sin embargo, son expertos para resolver problemas y, al parecer, pueden planificar.

### DIFERENCIAS ENTRE EL CEREBRO DEL DELFIN Y EL HUMANO

#### Nervio auditivo

El nervio auditivo del delfín es diez veces más grueso que el humano. La mayor cantidad de fibras nerviosas asegura que el delfín pueda escuchar mejor que nosotros.

#### Órganos visuales

El centro visual de los delfines es diez veces más grueso que el humano. Esto les permite que sus ojos detecten cambios de luz que nosotros no podemos ver.

#### Corteza cerebral

La corteza cerebral de los delfines es diez veces más gruesa que la humana. Esto les permite que sus cerebros procesen información de una manera más eficiente que nosotros.

### CÓMO FUNCIONA LA ECOLOCALIZACIÓN

1 Los delfines producen ondas de sonido que se reflejan en los objetos. Los ecos que regresan al delfín le permiten saber la distancia de los objetos. De ahí, el delfín puede calcular la posición y el tamaño de los objetos.

2 La ecolocalización es un sistema de navegación que utiliza ondas de sonido para detectar objetos. El delfín emite ondas de sonido que se reflejan en los objetos y regresan al delfín.

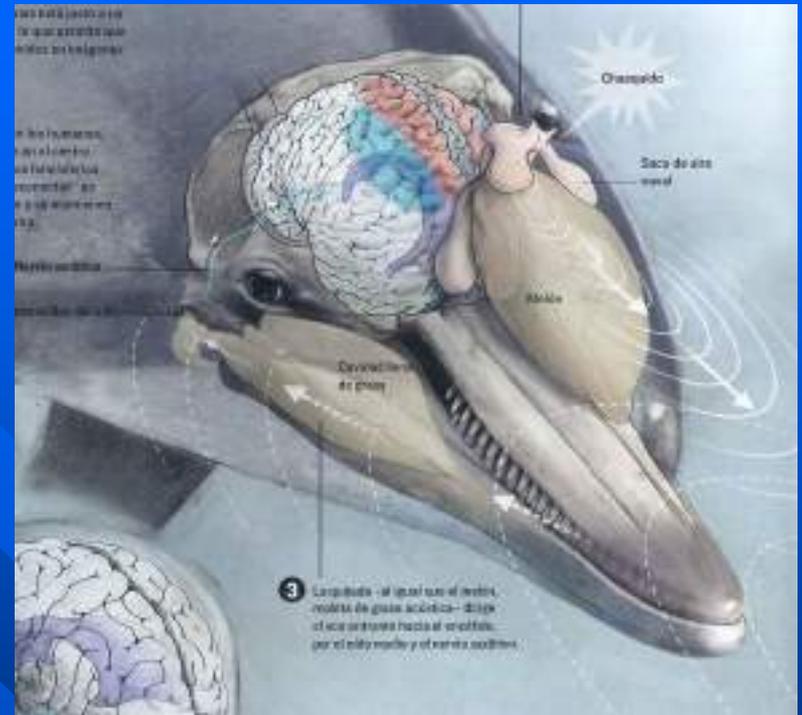
#### Corteza cerebral

Los delfines tienen una corteza cerebral más gruesa que la humana y más veces de grosor que la humana, y esto les permite procesar información de una manera más eficiente que nosotros.



Delfín

Humano



# PERCEPCIÓN QUIMIOSENSORIAL

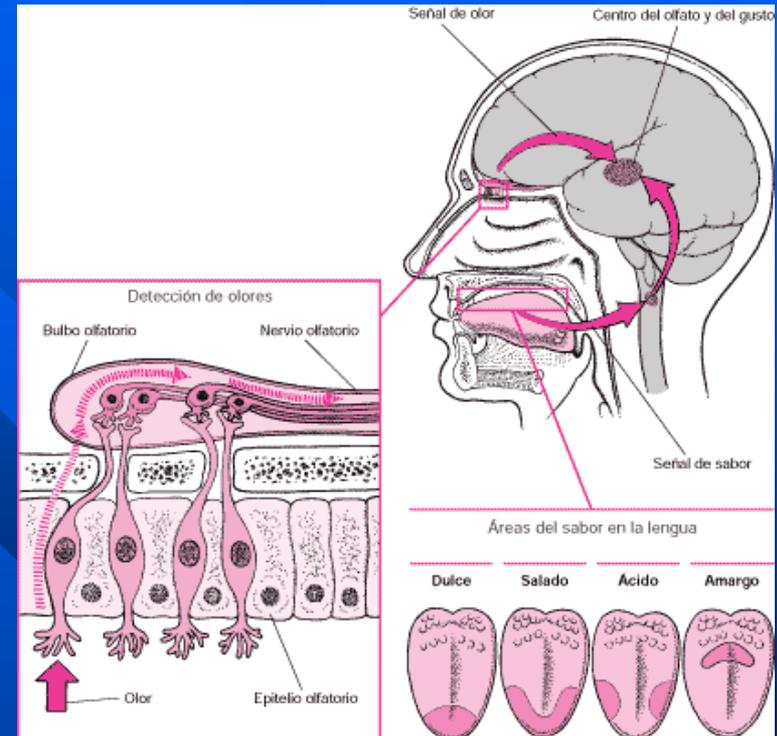
## OLFATO

PARTÍCULAS QUÍMICAS

MUCOSA NASAL

BULBO OLFATORIO

AMIGDALA OLFATORIA EN EL SISTEMA LÍMBICO



# PERCEPCIÓN QUIMIOSENSORIAL OLFATO

	Perro	Humano
Sensibilidad	Mayor	Menor
Superficie de la mucosa	75-150 cm <sup>2</sup>	2-10 cm <sup>2</sup>
Células receptoras	200-300 millones	5 millones

## PERCEPCIÓN QUIMIOSENSORIAL: OLFATO



Morro húmedo por secreciones de glándulas nasales laterales, permite aumentar humedad del aire que inhala con esencias asociadas

### ■ ÓRGANO VOMERONASAL:

- ❖ Estructura par, situada sobre el septo nasal y conectada a la cavidad bucal.
- ❖ Las células receptoras terminan en el bulbo vomeronasal o bulbo accesorio y de ahí se dirigen a la amígdala del mismo nombre.
- ❖ Los 2 sistemas están separados y tienen funciones distintas.
- ❖ En varias especies domésticas y silvestres interviene en la conducta de flehmen.

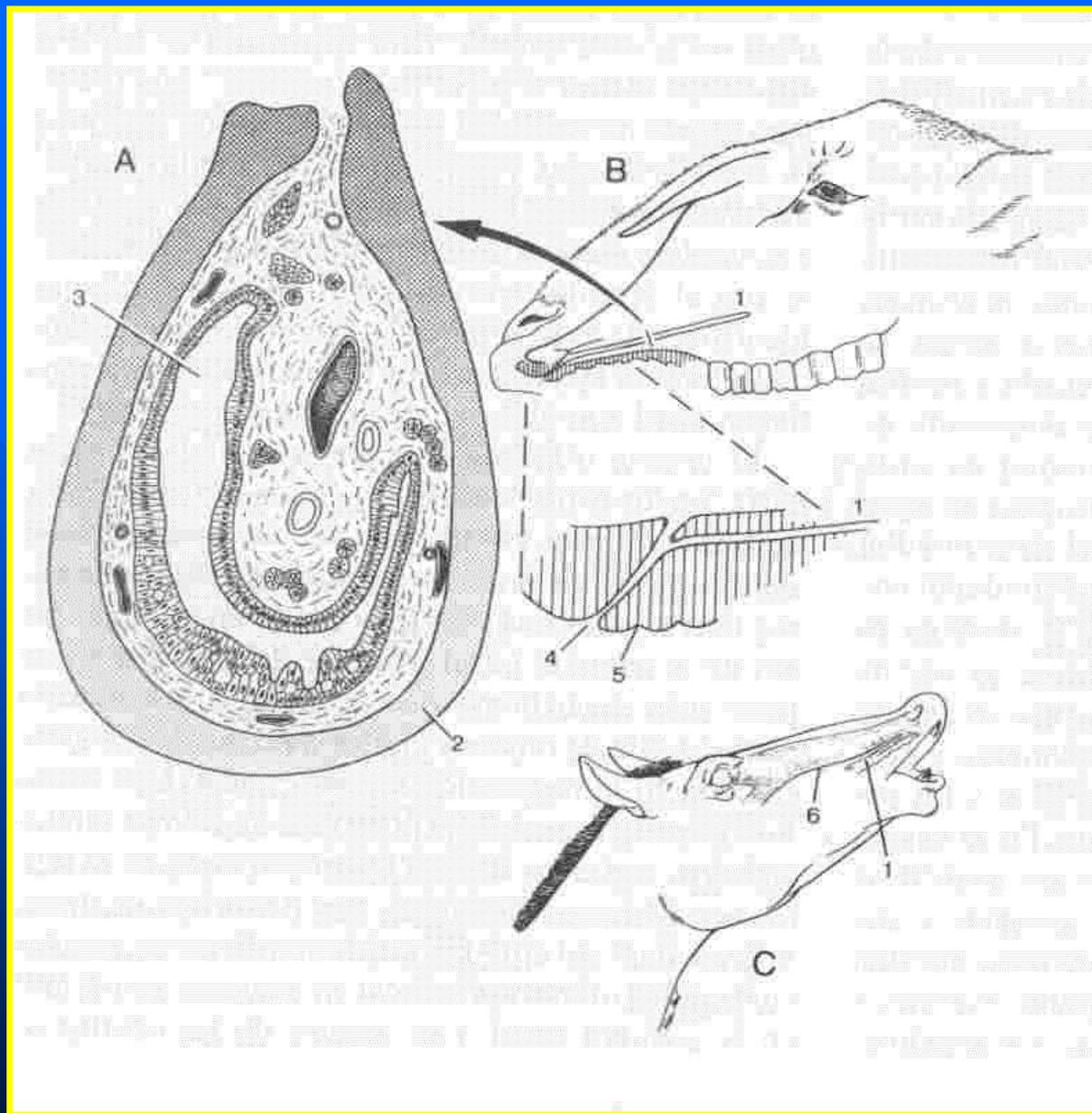


Imagen tomada de Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG (1999):  
Anatomía veterinaria. McGraw-Hill Interamericana. México

# PERCEPCIÓN QUIMIOSENSORIAL

## OLFATO

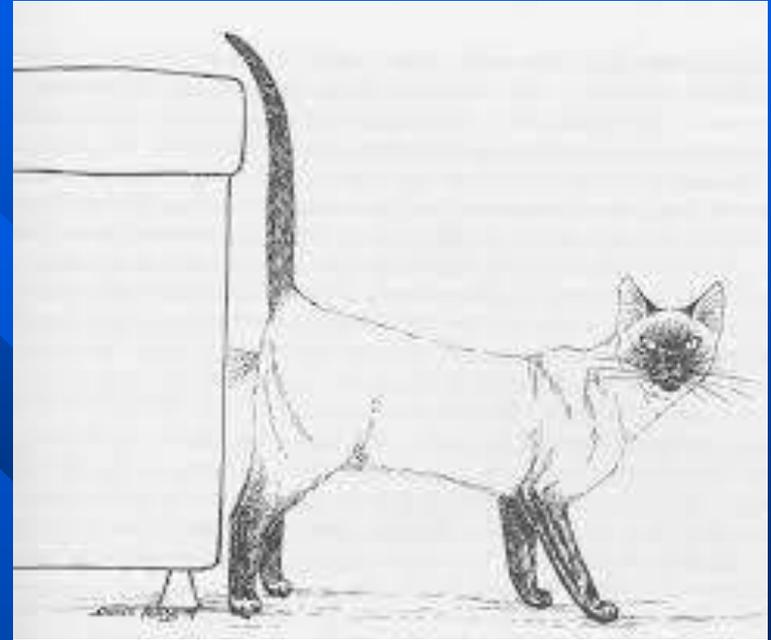
- El olfato interviene en el comportamiento:
  - ❖ Social: reconocimiento individual
  - ❖ Sexual: reconocimiento del sexo
  - ❖ Agonístico: ubicación de presas o depredadores
  - ❖ Trófico (alimentario)
  - ❖ Materno: reconocimiento de las crías



## ■ FEROMONAS

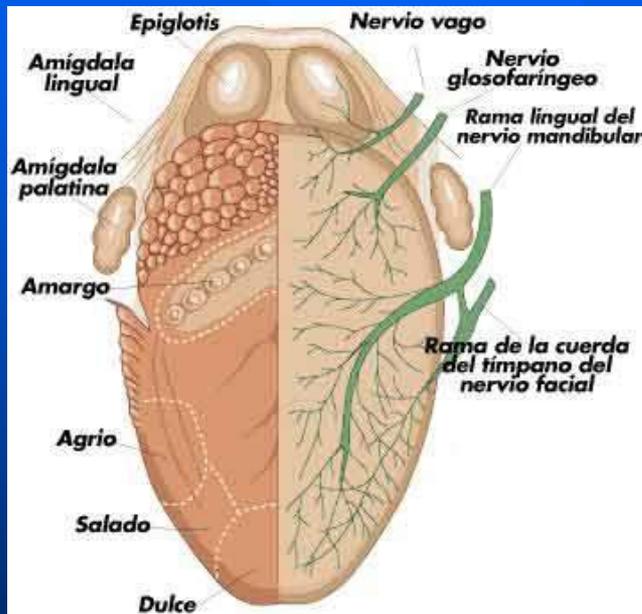
- ❖ Sustancias químicas detectadas por individuos de la misma especie que transmiten información (**comunicación**) y producen efectos (**fisiológicos o conductuales**) al ser emitidas al exterior.
- ❖ Interactúan en la conducta sexual y social:
  - ✓ **Marcaje territorial**
  - ✓ **Agresión**
  - ✓ **Reconocimiento individual**

# Marcaje oloroso en perros y gatos



# PERCEPCIÓN QUIMIOSENSORIAL

## GUSTO



PARTÍCULAS QUÍMICAS

RECEPTORES GUSTATIVOS:  
LENGUA, CAVIDAD BUCAL, LABIOS,  
FARINGE Y LARINGE

NERVIOS CRANEALES:  
VAGO, FACIAL, GLOsofaríngeo Y  
TRIGÉMINO

# PERCEPCIÓN QUIMIOSENSORIAL

## GUSTO

- Existen 4 tipos de receptores:
- ❖ **Tipo a o de aminoácidos:** su actividad se estimula con glúcidos (sacarosa y fructuosa)
- ❖ **Tipo b o de ácidos:** responden en baja frecuencia a algunos aminoácidos y ácidos orgánicos, con carne cruda hay baja respuesta.

# PERCEPCIÓN QUIMIOSENSORIAL

## GUSTO

- Existen 4 tipos de receptores:
- **Tipo c:** responde a nucleótidos, existe poca información.
- ❖ **Tipo d:** en el perro responde a compuestos de la fruta.
- El gusto tiene importancia en: **conducta trófica (alimentaria)**
- Se debe tomar en cuenta la **palatabilidad** de los alimentos.



# PERCEPCIÓN MECÁNICA TACTO

- Depende de receptores cutáneos (mecanoreceptores)
- Base de los folículos pilosos de los pelos táctiles (largos, rígidos, muy vascularizados e inervados).

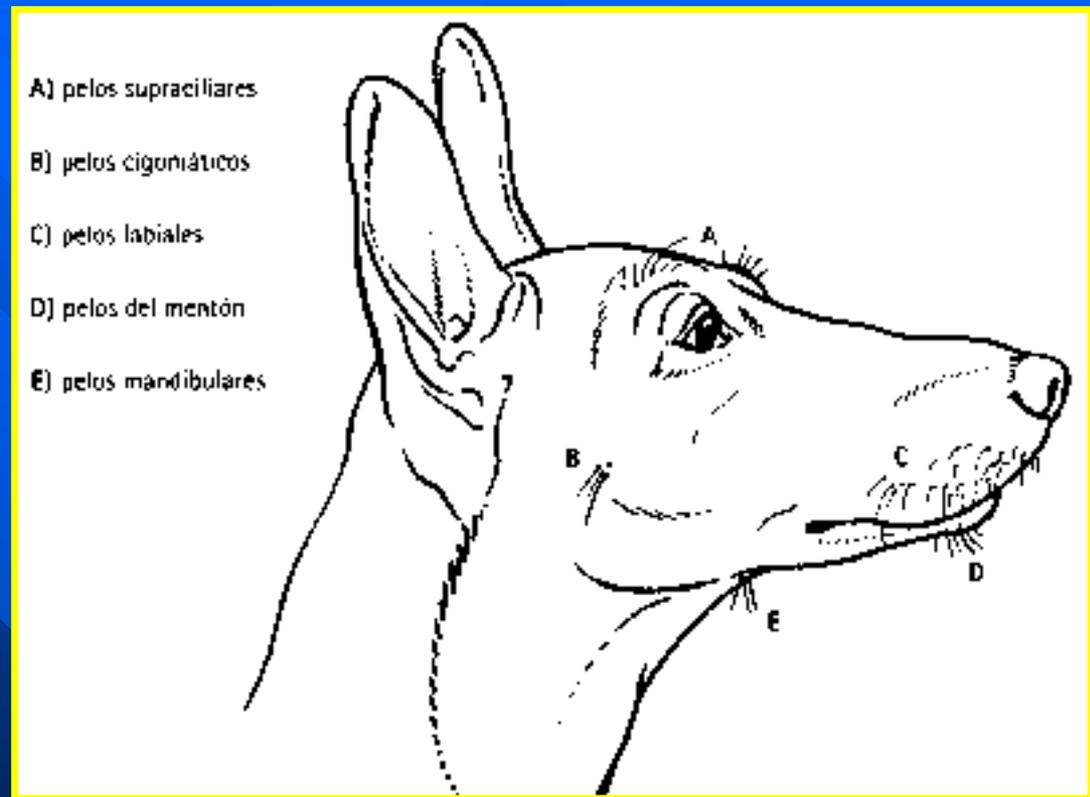


Imagen tomada de Manteca V X (2002): Etología clínica veterinaria del perro y del gato. Multimédica, Barcelona, España.

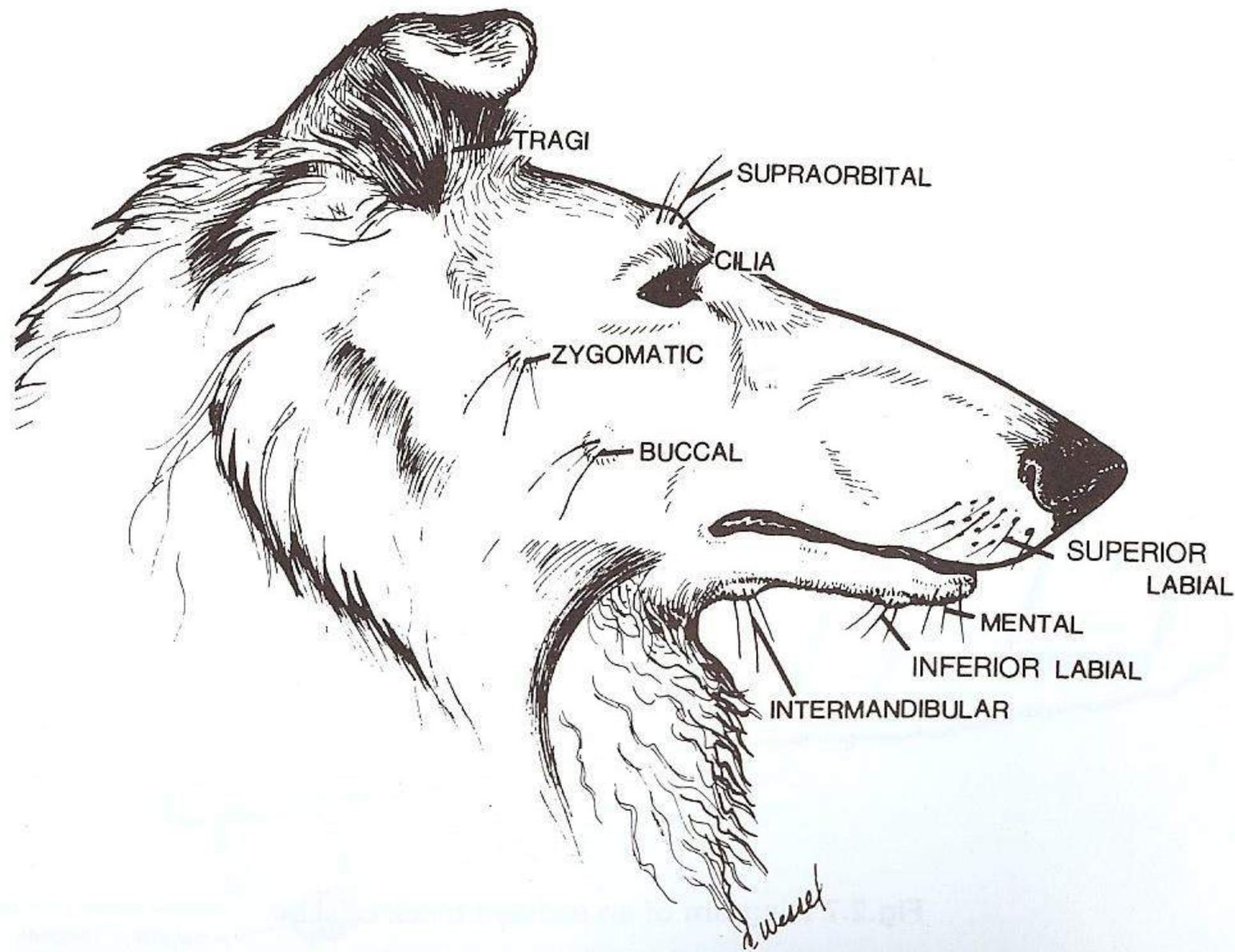


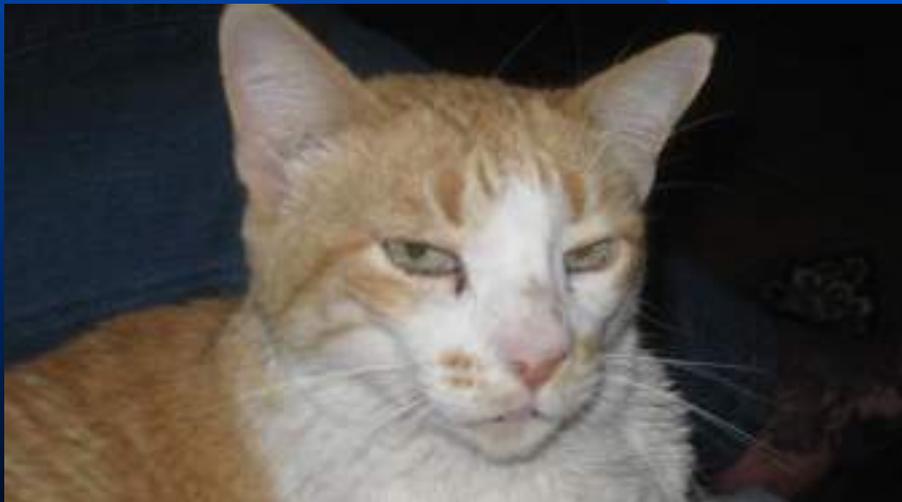
Imagen tomada de: Adams DR (2004): Canine anatomy a sistemic study. Iowa State Press. USA.

# PERCEPCIÓN MECÁNICA

## TACTO

- La función de los pelos táctiles es:
  - ❖ Proporcionar información sobre objetos cercanos
  - ❖ Coordinar los movimientos de la boca
  - ❖ Protección contra lesiones oculares.

Imagen tomada de Dyce KM, Sack WO, Wensing CJK (1999): Anatomía veterinaria. McGraw-Hill Interamericana. México



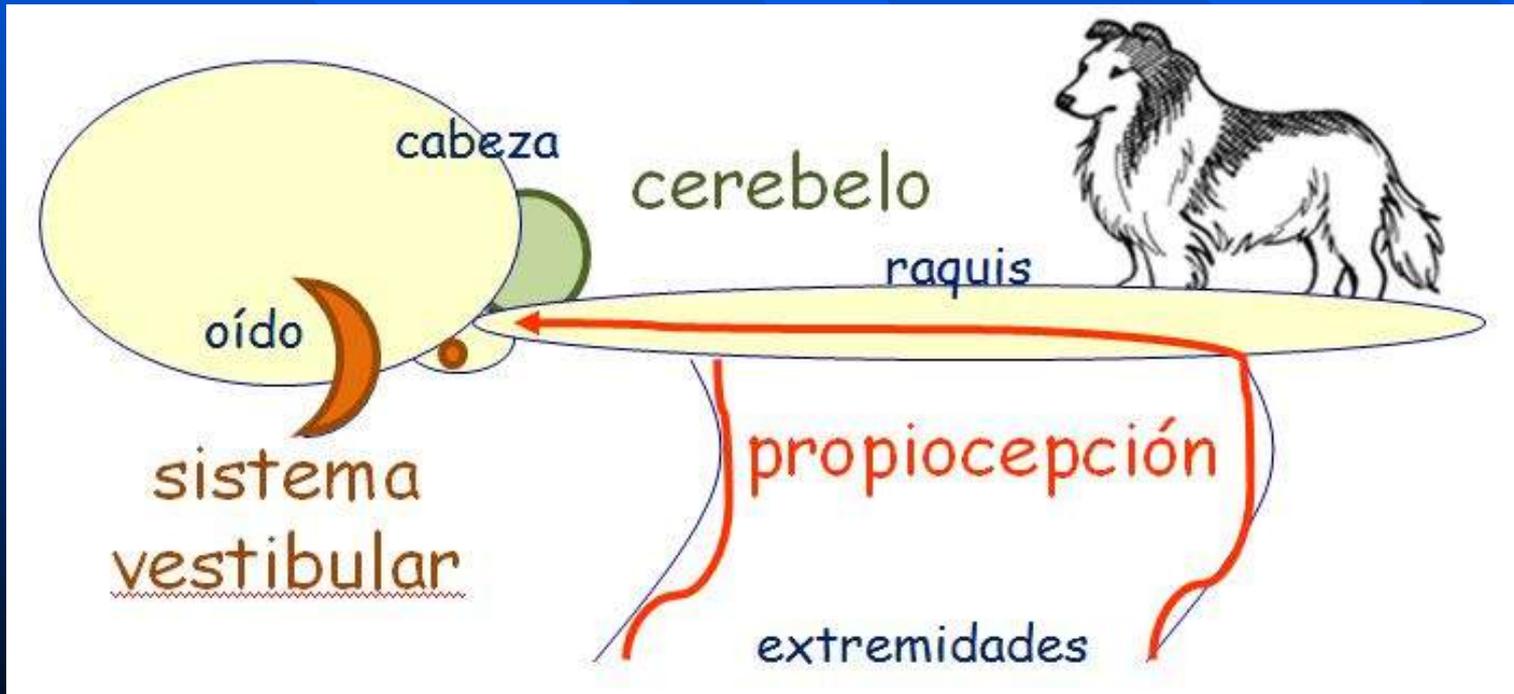
Pelos táctiles  
(bucales) del gato y  
glándulas  
circumorales

# PROPIOCEPCIÓN

- Percepción a través de las fibras aferentes somáticas generales que permite obtener información:
- Grado de contracción muscular
- Flexión o angulación de las articulaciones
- Tensión de músculos y tendones
- Velocidad a la que ocurren los cambios
- Apoya el sentido de la posición del cuerpo y también se le denomina sentido cinestético muscular o sexto sentido.

## PROPIOCEPCIÓN

- Percepción que depende de la acción de numerosas terminaciones nerviosas contenidas en:
  - Músculos esqueléticos; tendones; cápsulas articulares y ligamentos





# BIBLIOGRAFÍA

1. Cunningham J G (1999): Fisiología Veterinaria. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México.
2. García S, Castejón F, De la Cruz L F (1995): Fisiología Veterinaria. Ed. Interamericana-Mc Graw Hill. España.
3. Manteca V X (2002): Etología clínica veterinaria del perro y del gato. Multimédica, Barcelona, España.
4. Manteca, V.X. (2009): *Etología Veterinaria*. 1ª. Edición. Barcelona, España, Multimédica.