



**Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Agronomía  
Instituto de Producción Animal  
Departamento de Producción Animal  
Maracay**



## **Cátedra Fundamentos de Producción Animal II**

**Asignatura: Anatomía Fisiológica Animal**

**Quinto semestre.**

**Profesores (as):**

**-Isamery Machado**

**-Livia Pinto-Santini (Coordinadora)**

**-Julio Landinez (Profesor Contratado)**

**-Argenis Aparicio (Preparador)**

A detailed microscopic illustration of various animal tissues. The image shows a complex arrangement of cells and fibers. In the center, there is a large, multi-layered structure that appears to be a cross-section of a blood vessel or a similar tubular structure, with a central lumen and surrounding layers of cells and fibers. Surrounding this central structure are numerous other cells and fibers, including elongated, spindle-shaped cells, small round cells, and fibers of varying thicknesses and orientations. The overall appearance is that of a highly organized and diverse tissue structure.

# TEJIDO CONECTIVO. CLASE II MUSCULAR - NERVIOSO

## Objetivo General

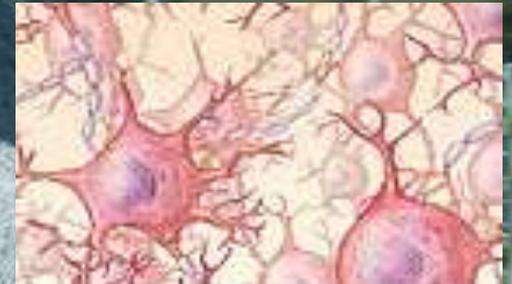
Describir la relación estructura función de los diferentes tejidos conectivos, el tejido nervioso y los tejidos musculares que están presentes en los animales

# TEJIDOS ANIMALES

Tejido epitelial



Tejido nervioso



4 tejidos básicos

Tejido conectivo



Tejido muscular

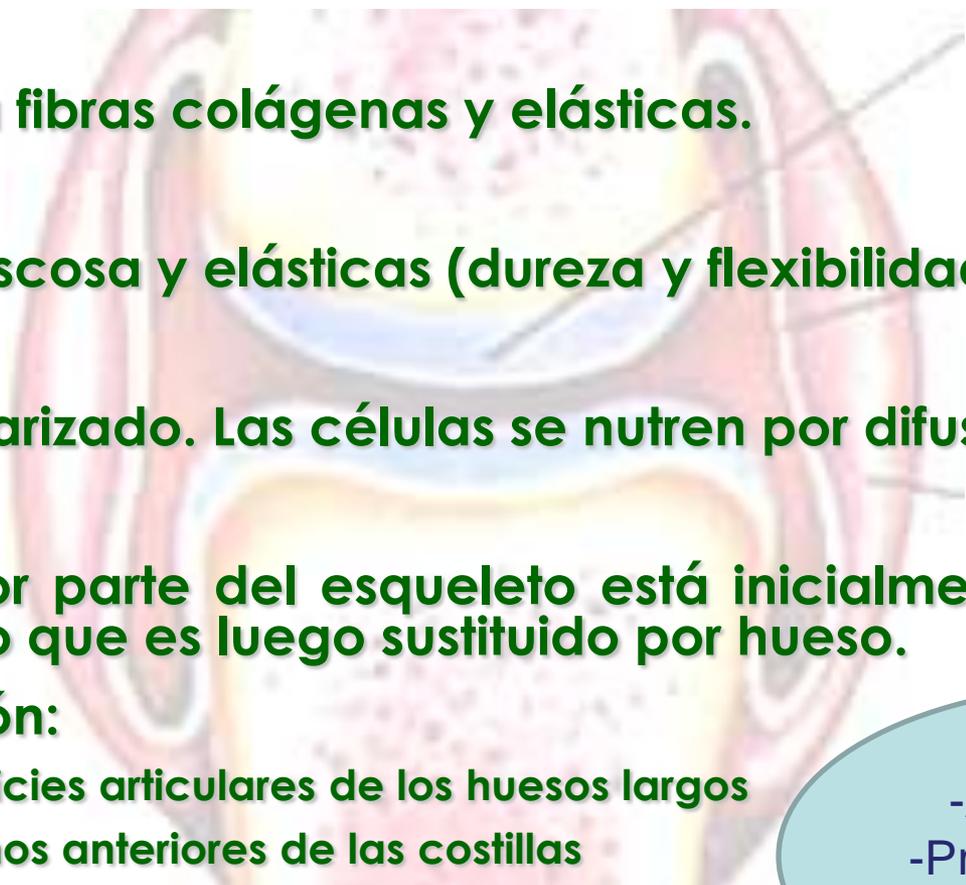


# CLASIFICACIÓN DEL TEJIDO CONECTIVO

1. Tejido conectivo embrionario
  - . Mesenquimatoso (Sólo en el embrión)
  - . Mucoso (Cordón umbilical)
2. Tejido conectivo propiamente dicho
  - . Tejido conectivo laxo
  - . Tejido conectivo denso }
    - . Distribuido irregularmente
    - . Distribuido regularmente
  - . Tejido reticular
  - . Tejido adiposo
3. Tejido conectivo especializado
  - . Cartilaginoso: Hialino, elástico, fibroso
  - . Óseo: Compacto, esponjoso
  - . Sanguíneo (**Sistema circulatorio**)

# Características del tejido cartilaginoso

- Pequeño número de células denominadas **CONDROCITOS** aisladas en lagunas y distribuidas en una matriz extracelular sólida y similar a un gel.
- Presenta fibras colágenas y elásticas.
- Matriz viscosa y elásticas (dureza y flexibilidad)
- Avascularizado. Las células se nutren por difusión.
- La mayor parte del esqueleto está inicialmente formado por cartílago que es luego sustituido por hueso.
- Ubicación:
  - Superficies articulares de los huesos largos
  - Extremos anteriores de las costillas
  - Discos intervertebrales
  - Anillos traqueales, nariz y laringe



-Amortiguación  
-Prevenir desgaste  
huesos

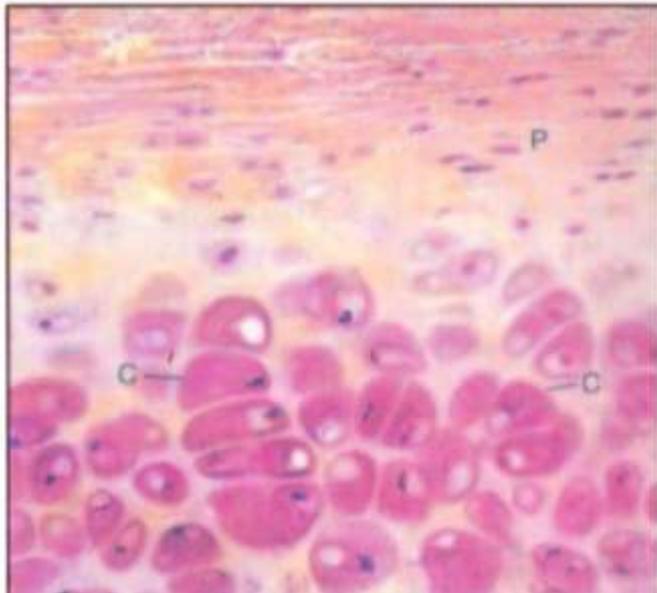
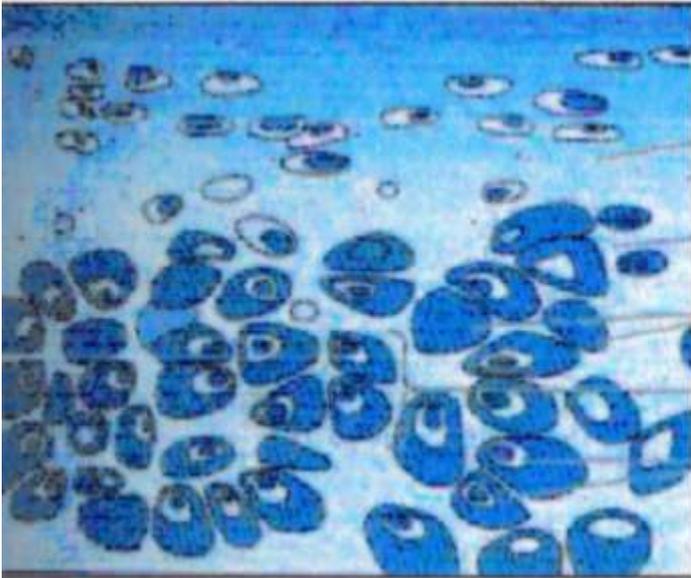
# Cartílago hialino

- ❖ **Fibras colágenas.**

- ❖ **Es el más abundante del cuerpo: nariz, laringe, tráquea, bronquios, extremos ventrales de las costillas y superficie de los huesos largos.**

- ❖ **Forma el modelo cartilaginoso de muchos huesos durante el desarrollo embrionario y constituye las placas epifisarias de los huesos en crecimiento.**

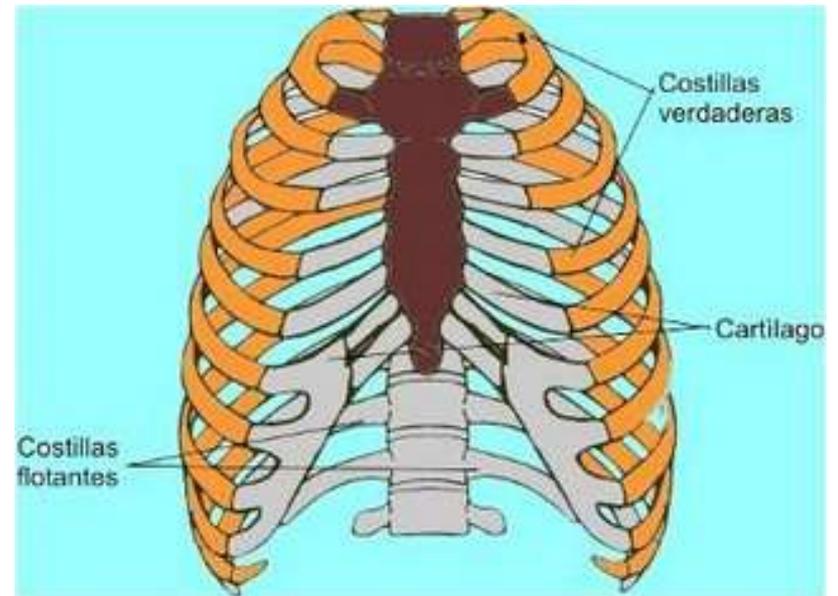
- ❖ **En la periferia del cartílago se presenta un tejido conectivo denso regular, el PERICONDRIO, que es el encargado del crecimiento, nutrición y la conservación del cartílago.**



Superficies articulares de los huesos largos



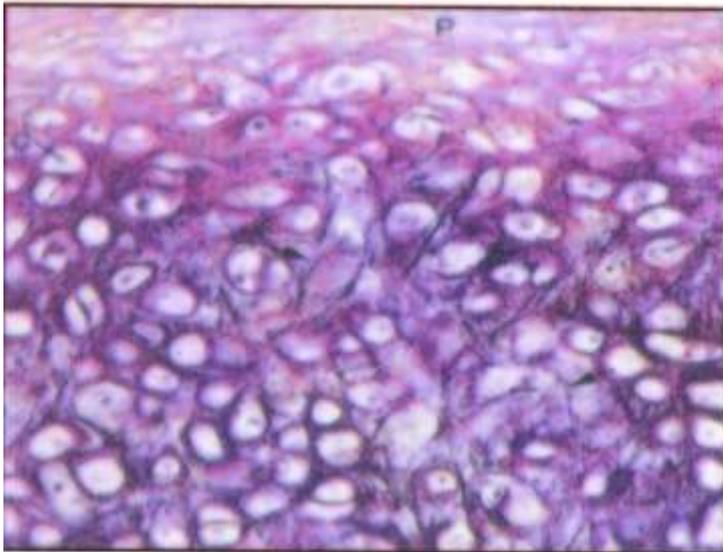
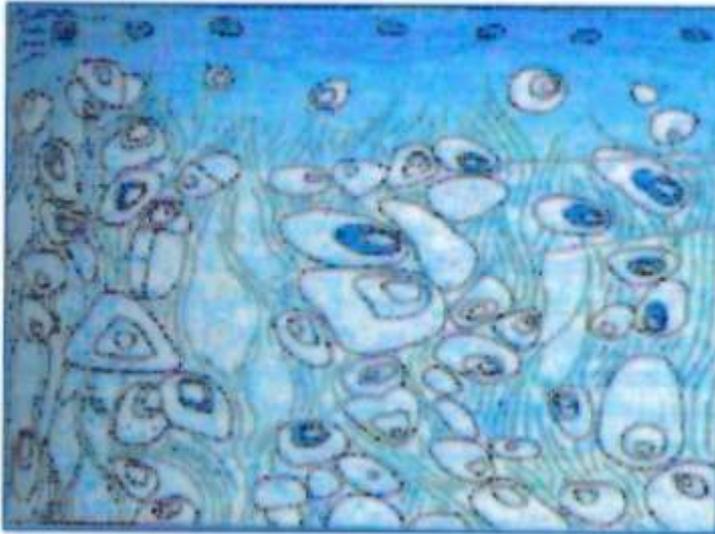
## Cartílago hialino



Extremos anteriores de las costillas

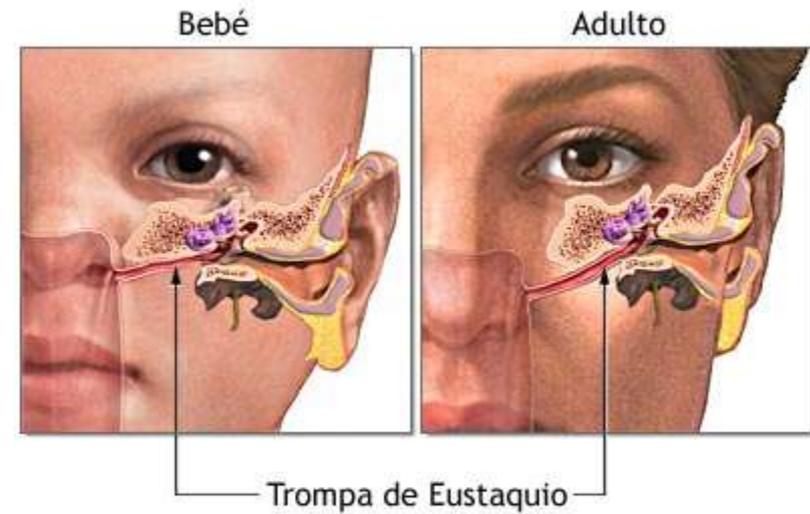
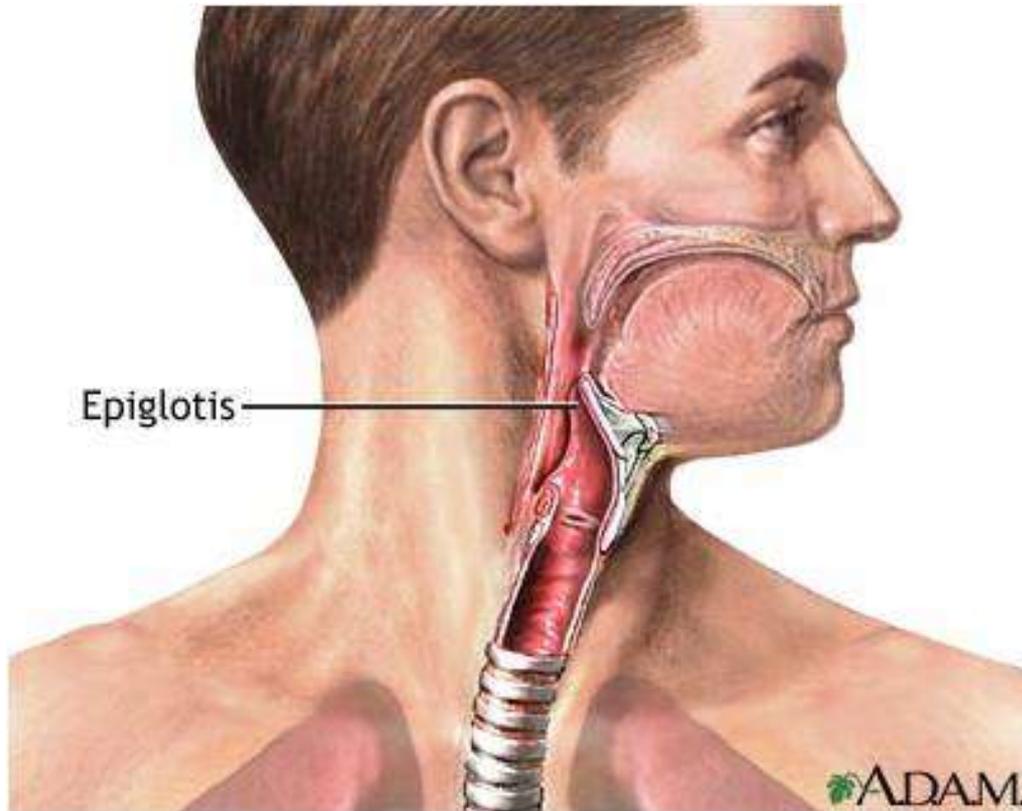
UBICACION

## Cartílago elástico

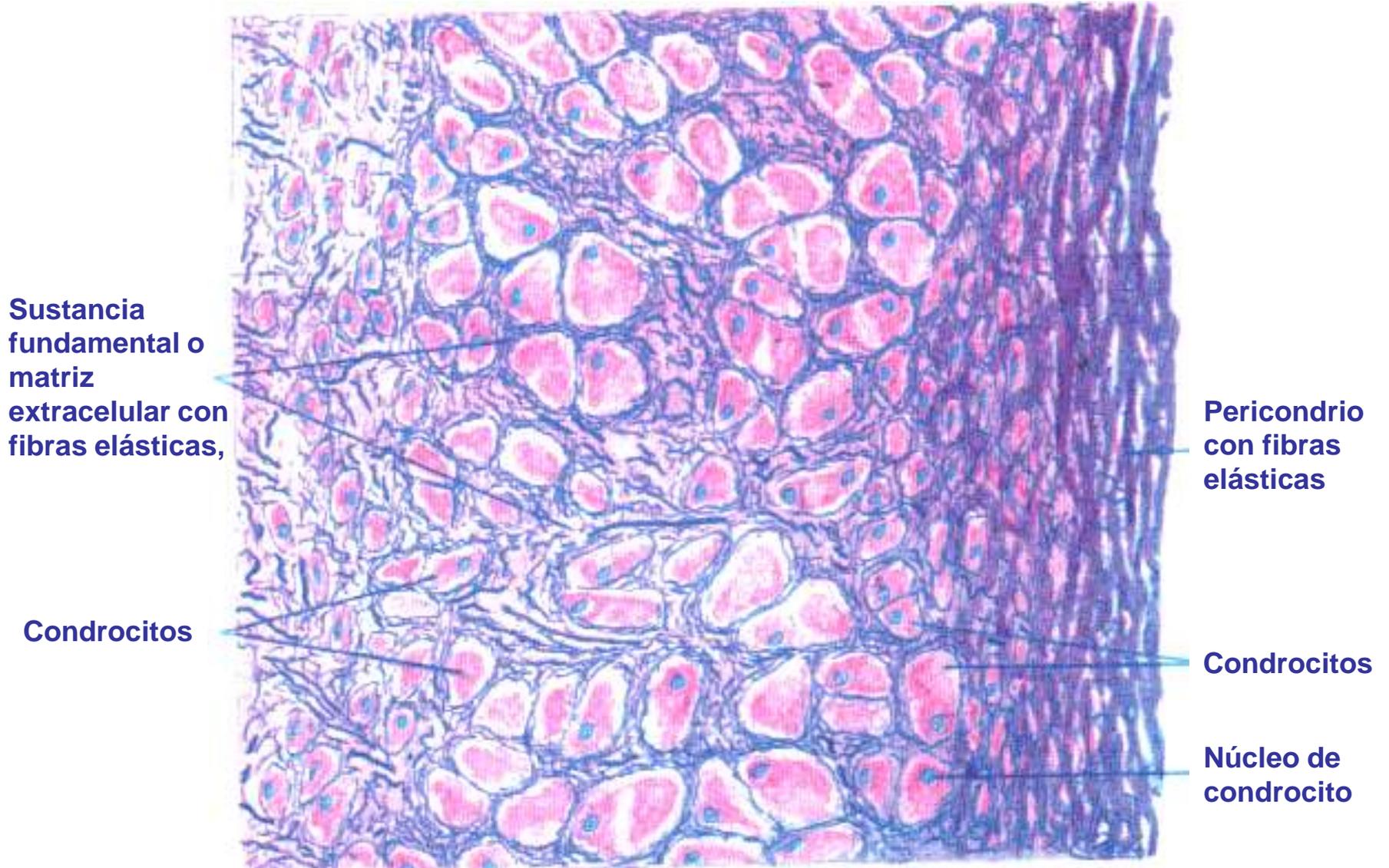


- ❖ Contiene fibras elásticas y colágenas abundantes diseminadas por toda la matriz (mayor flexibilidad).
- ❖ Se encuentra en orejas, conductos auditivos externo e interno, epiglotis y laringe.
- ❖ Los condrocitos son más abundantes y de mayor tamaño que en cualquier otro tipo de cartílago.

# Cartílagos elásticos



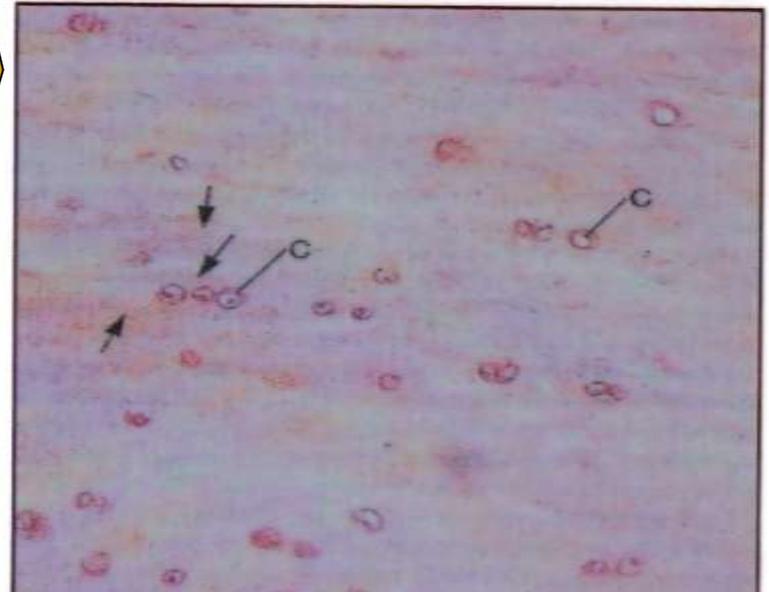
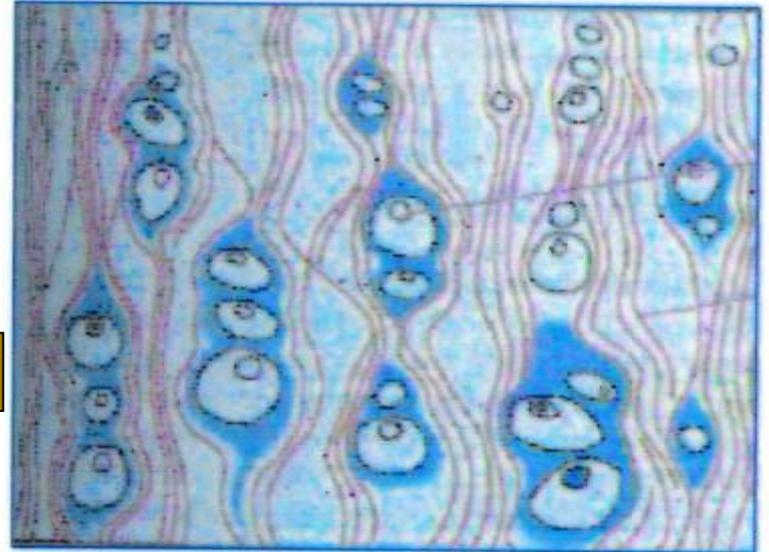
# Cartílago elástico



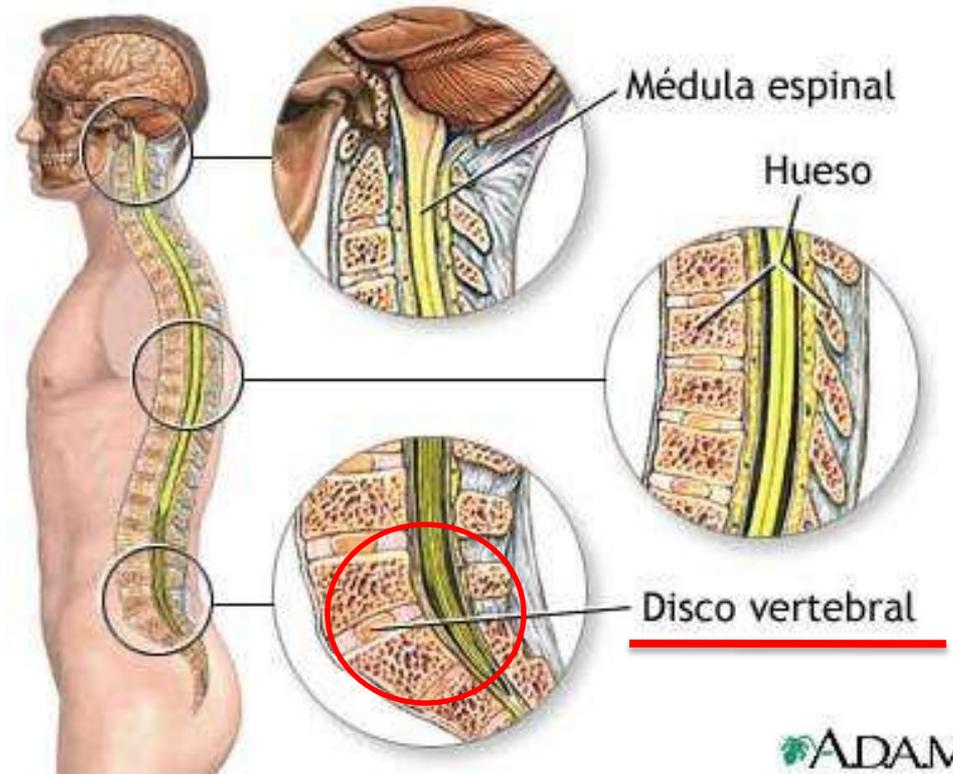
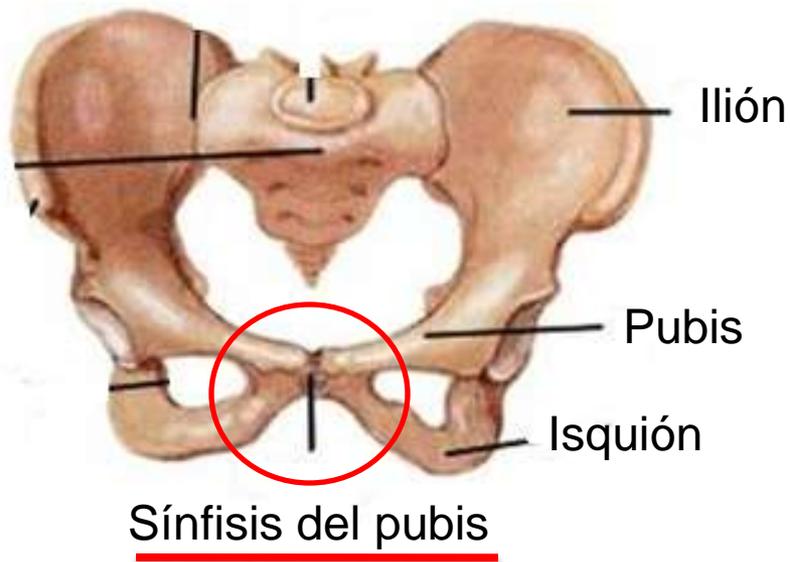
**Cartílago epiglótico**

# Cartílago fibroso

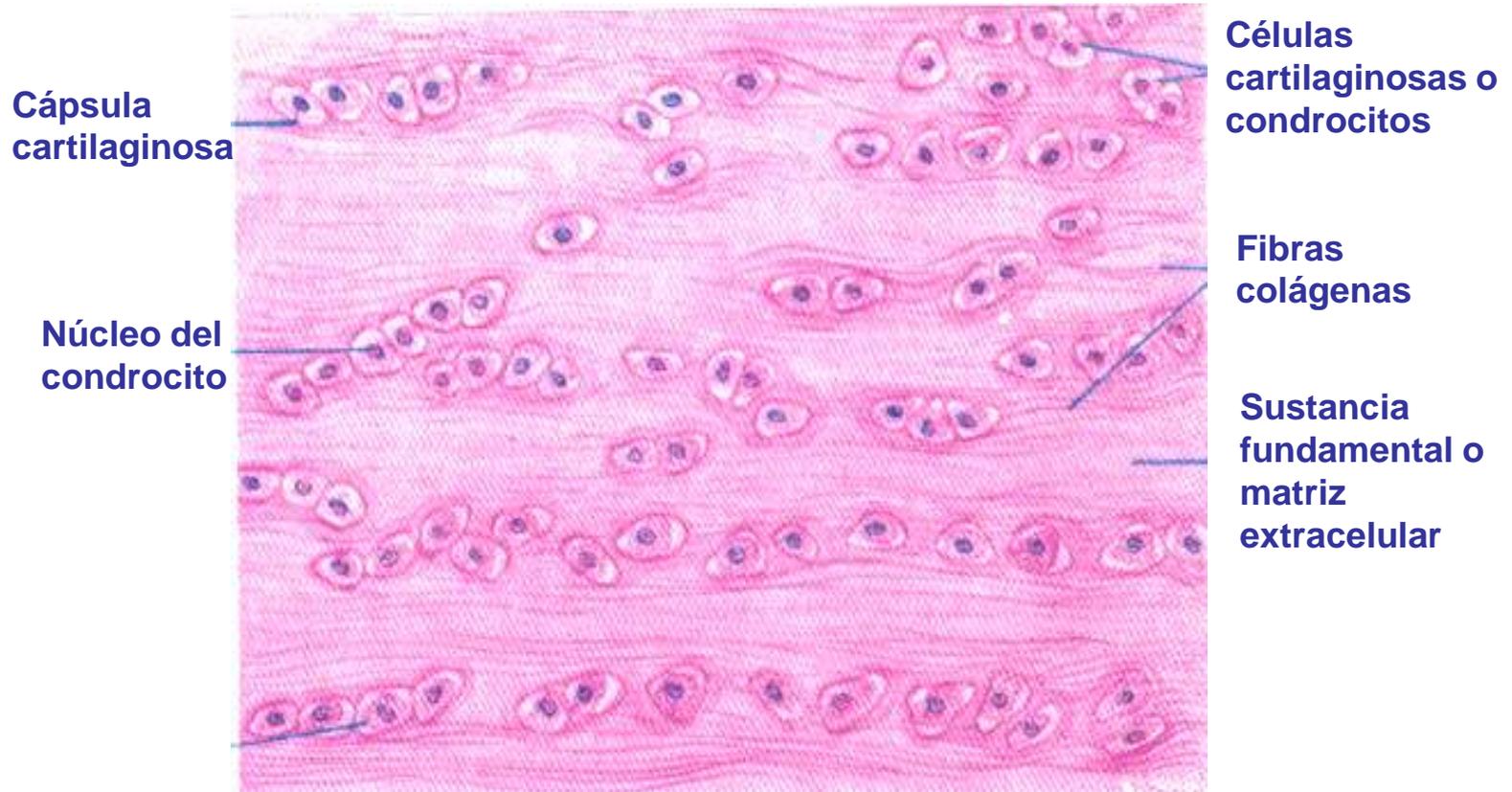
- ❖ Posee en su matriz fibras colágenas densas, gruesas y paralelas (**soporta fuerzas de tensión intensa**)
- ❖ Se encuentra en los discos intervertebrales, discos articulares, sínfisis del pubis, inserción de algunos tendones
- ❖ No posee pericondrio bien definido



# Cartílagos fibrosos

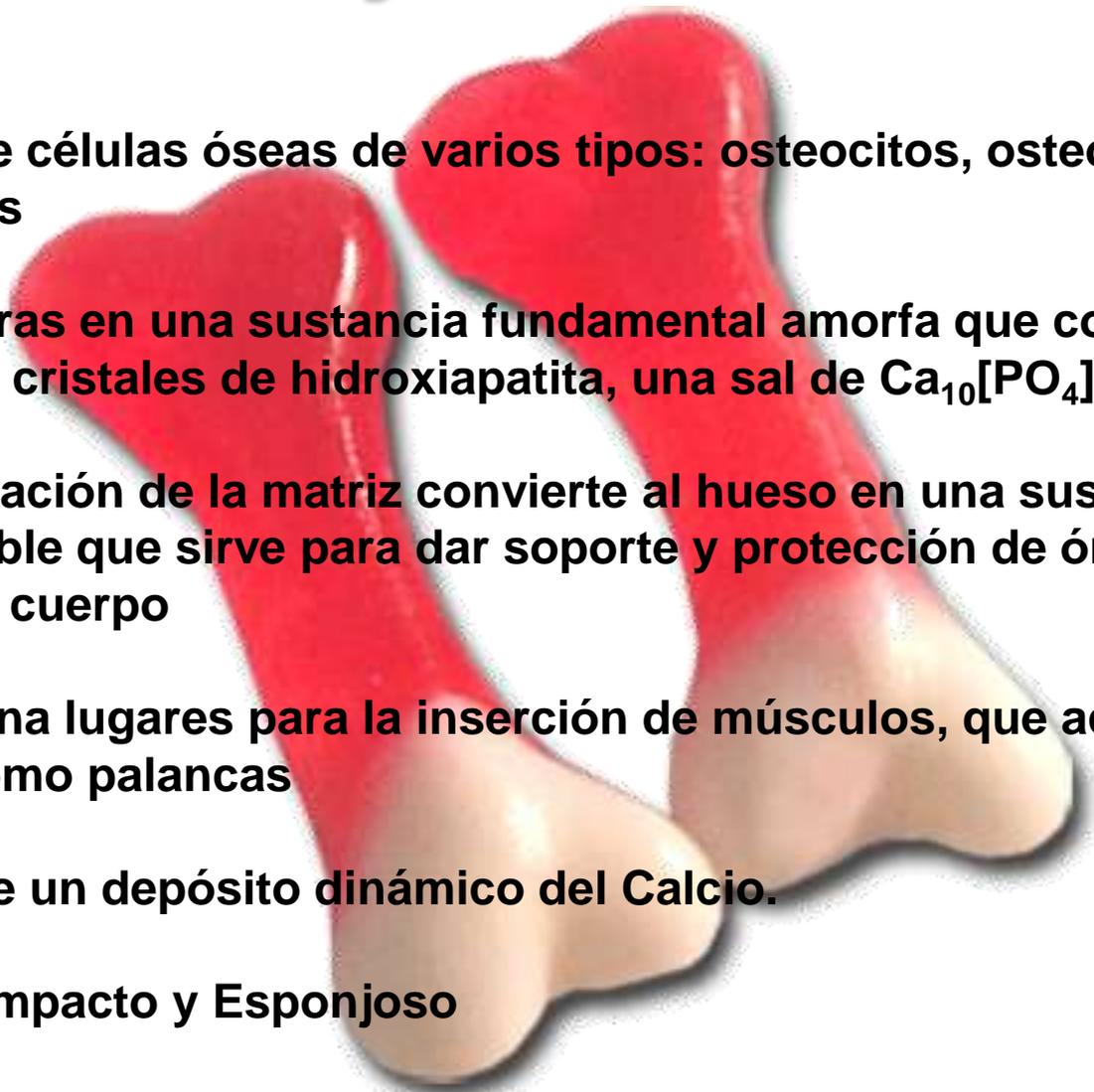


# Cartílago fibroso



**Cartílago Fibroso presente en disco intervertebral  
(Coloración hematoxilina – eosina)**

# Tejido Óseo

- **Consta de células óseas de varios tipos: osteocitos, osteoblastos y osteoclastos**
  - **Posee fibras en una sustancia fundamental amorfa que contiene abundantes cristales de hidroxiapatita, una sal de  $\text{Ca}_{10}[\text{PO}_4]_6 [\text{OH}]_2$**
  - **La calcificación de la matriz convierte al hueso en una sustancia dura y poco flexible que sirve para dar soporte y protección de órganos blandos del cuerpo**
  - **Proporciona lugares para la inserción de músculos, que actúan en conjunto como palancas**
  - **Constituye un depósito dinámico del Calcio.**
  - **Tipos: Compacto y Esponjoso**
- 

# OSTEOLOGÍA GENERAL

**Calcificación:** Depósito de sales de calcio en cualquier tejido.

**Osificación:** Formación del hueso verdadero por deposición de sales de calcio en la sustancia fundamental:

- Intramembranosa: Ocurre en huesos planos. Consiste en la calcificación de la membrana fibrosa o matriz de los huesos preformados.
- Endocondral (intracartilaginosa): El cartílago se mineraliza y luego es sustituido poco a poco por tejido óseo. Ej. evolución fetal; huesos largos (placa epifisiaria)

**Crecimiento óseo:**

- En espesor: El aumento de diámetro ocurre al formarse nuevas capas de hueso a partir del periostio que rodea la corteza ósea.
- En longitud: Osificación endocondral

**Composición química de los huesos:**

- Sustancia orgánica (1/3 del peso): Compuesta de colágena y polisacáridos (glucosaminoglucanos), que contienen sulfato de condroitina. Dan elasticidad y consistencia a los huesos.
- Sustancia inorgánica (2/3 del peso): Sales de calcio y fósforo. Dan dureza y rigidez.

**Absorción del hueso:** La enzima fosfatasa hidroliza los ésteres fosfóricos y los convierte en fosfatos inorgánicos.

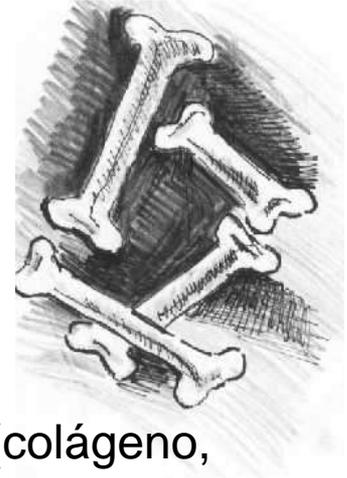
**Resorción del hueso :**

- Destrucción del tejido óseo por parte de los osteoclastos.

# ESTRUCTURA MICROSCOPICA DEL HUESO

## Tipos de células

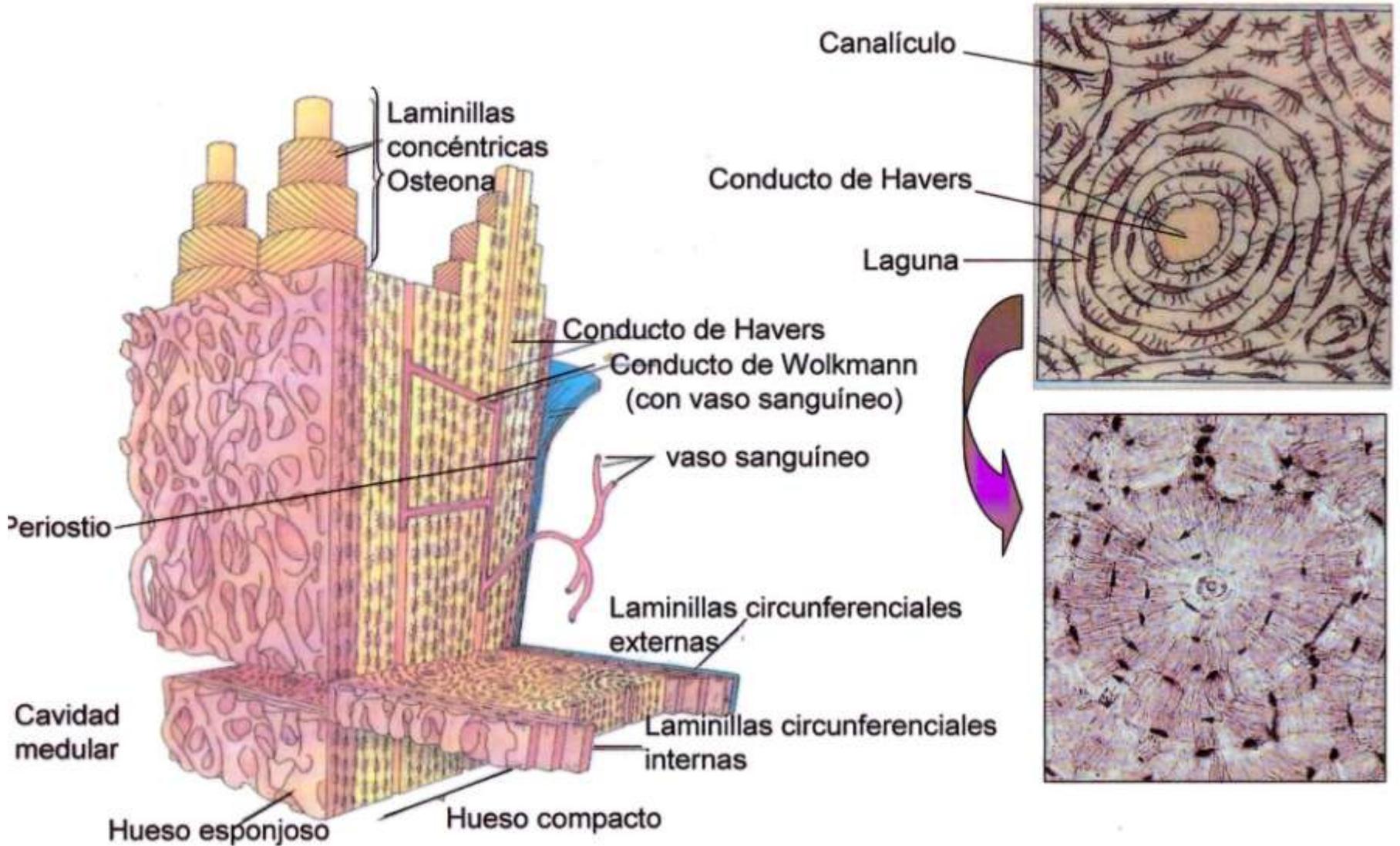
- **Osteoprogenitoras**
  - Localizadas en endostio y periostio
  - Experimentan mitosis y alto potencial de diferenciación.
- **Osteoblastos (células formadoras de hueso)**
  - Síntesis de componentes orgánicos de la matriz ósea (colágeno, proteoglicanos y glicoproteínas).
  - Tiene receptores de la hormona parathormona
- **Osteocitos (células óseas maduras)**
  - Presentes en lagunas de la matriz calcificada con canalículos
  - Tienen prolongaciones celulares radiales (canalículos)
- **Osteoclasto (agente de reabsorción ósea)**



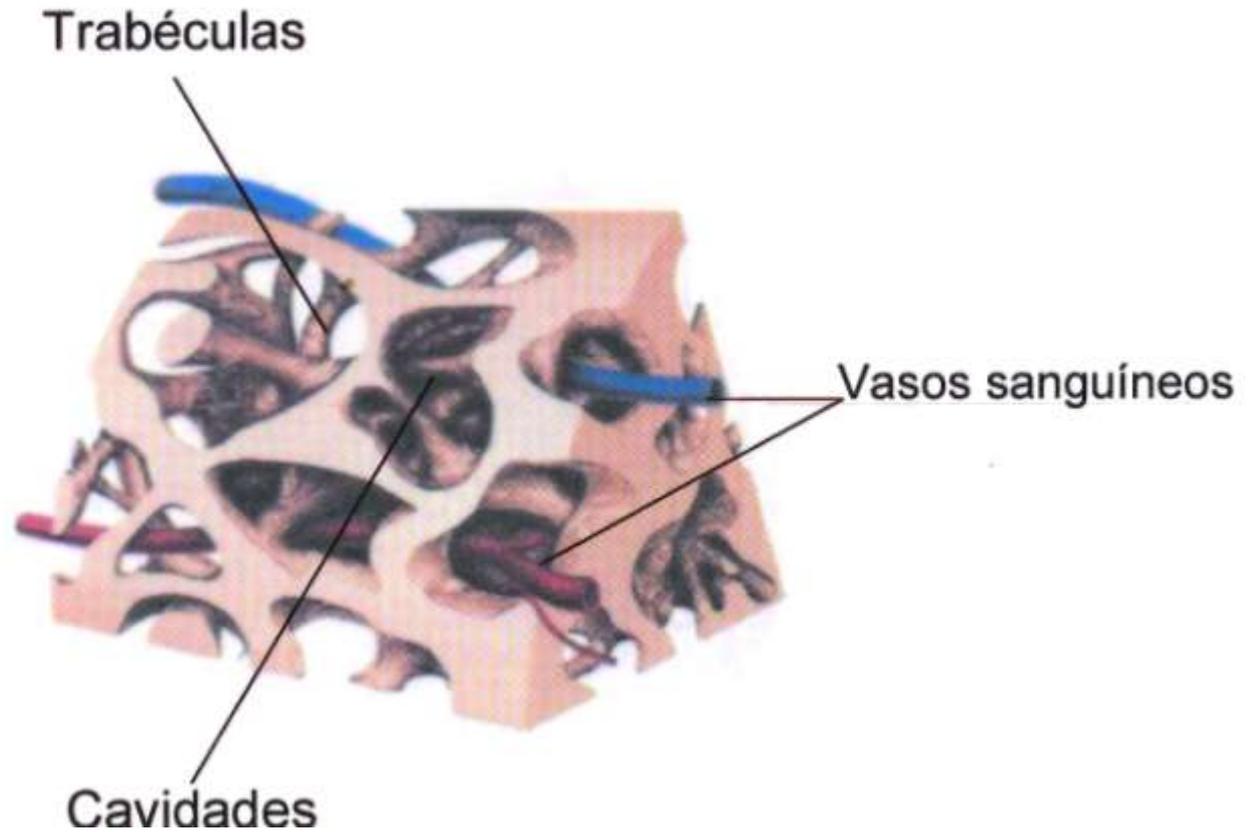
# Estructura ósea de un hueso compacto



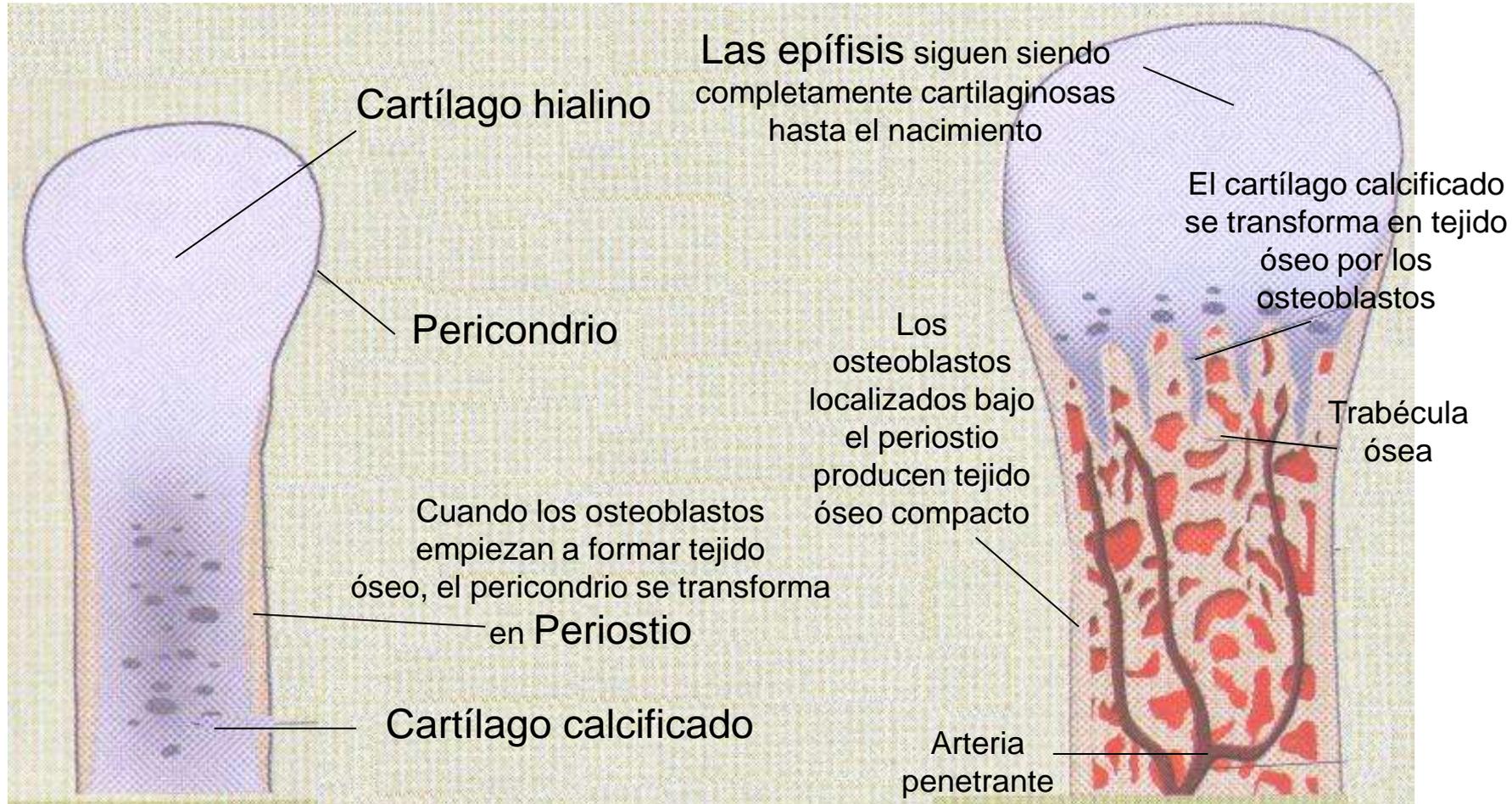
# Estructura interna de un hueso compacto



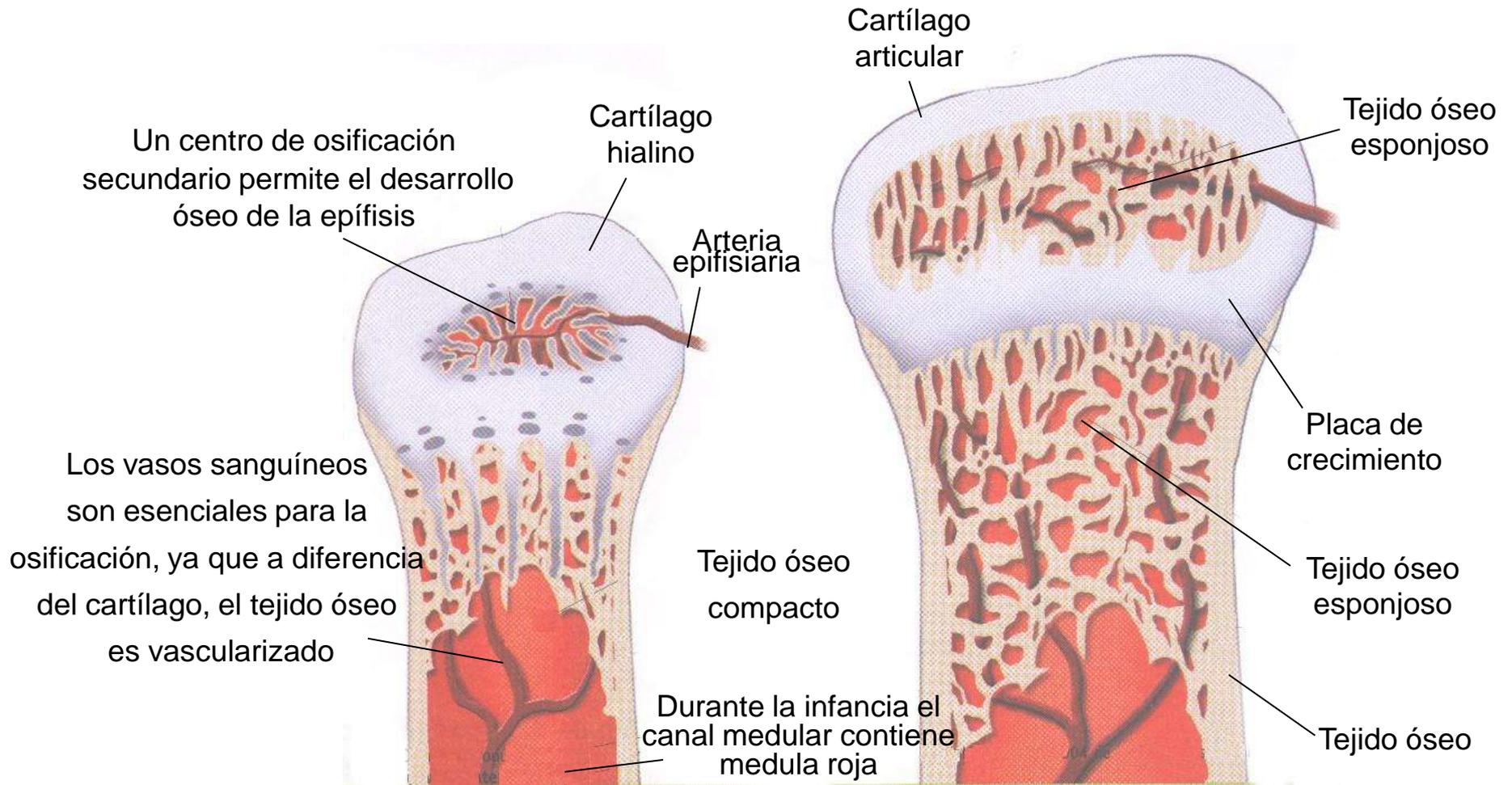
# La estructura del tejido óseo esponjoso



# OSIFICACIÓN ENDOCONDRAL



# OSIFICACIÓN ENDOCONDRAL

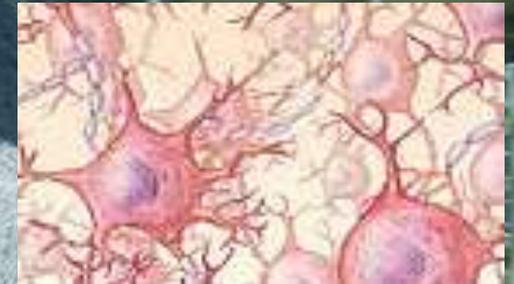


# TEJIDOS ANIMALES

Tejido epitelial



Tejido nervioso



4 tejidos  
básicos

Tejido conectivo

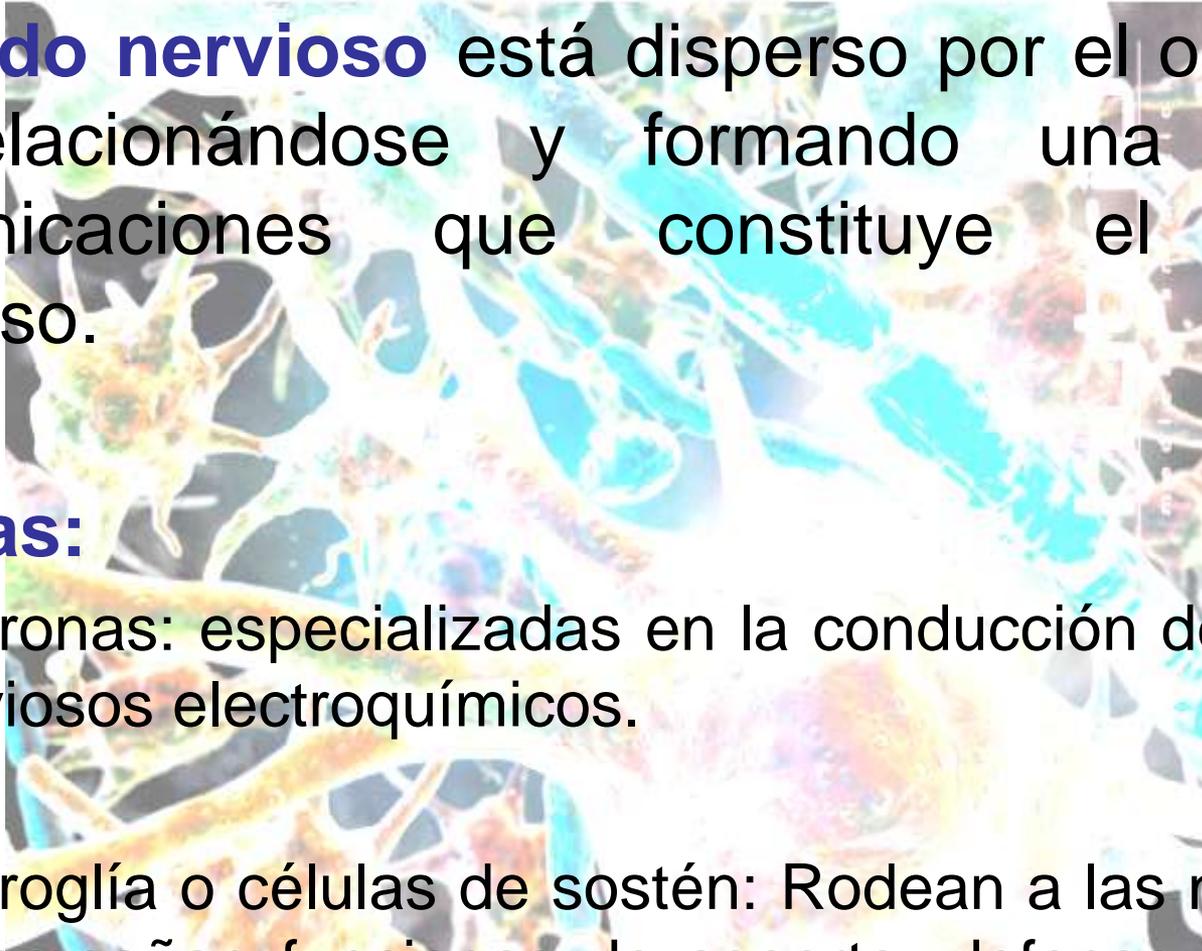


Tejido muscular

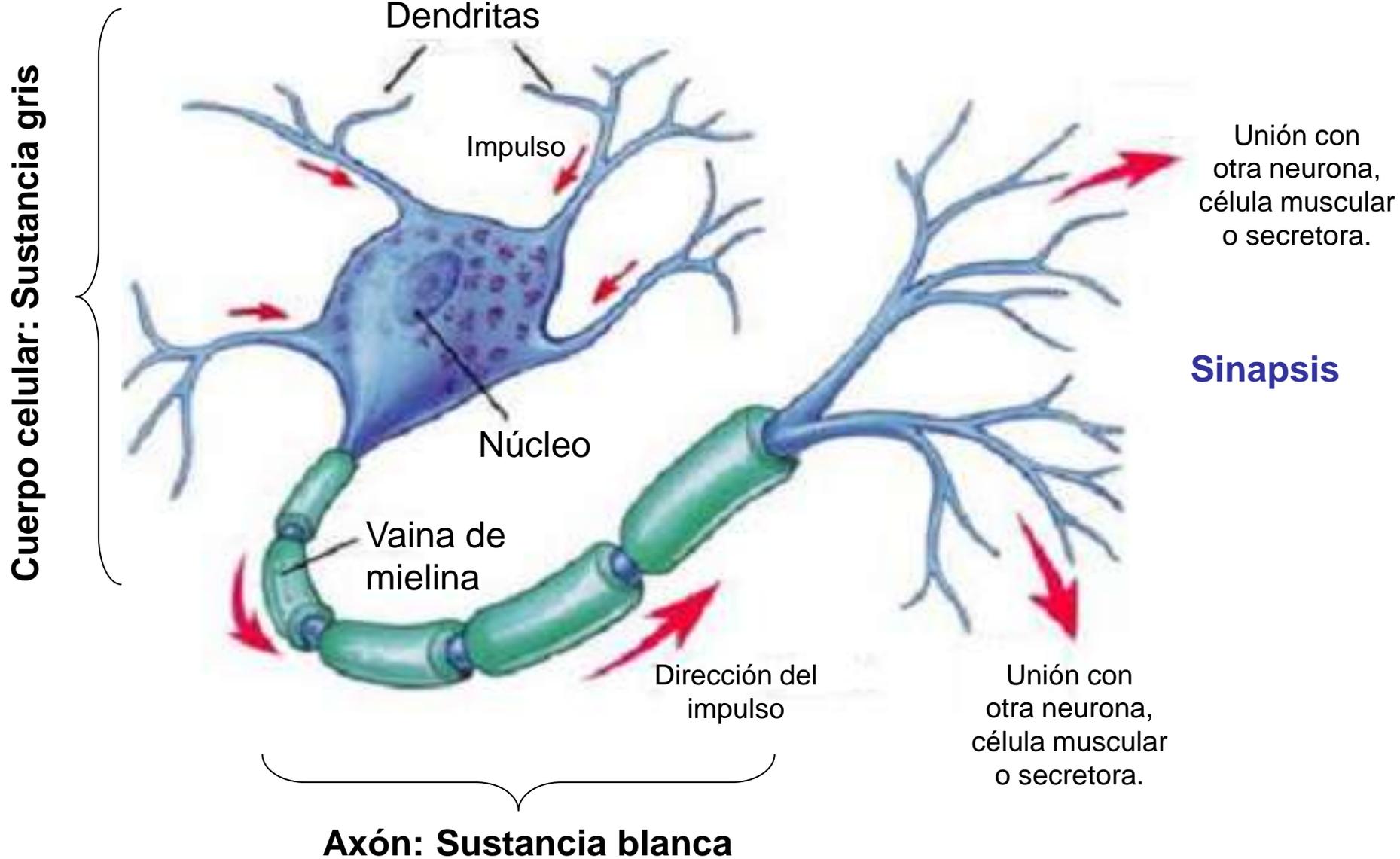


# TEJIDO NERVIOSO

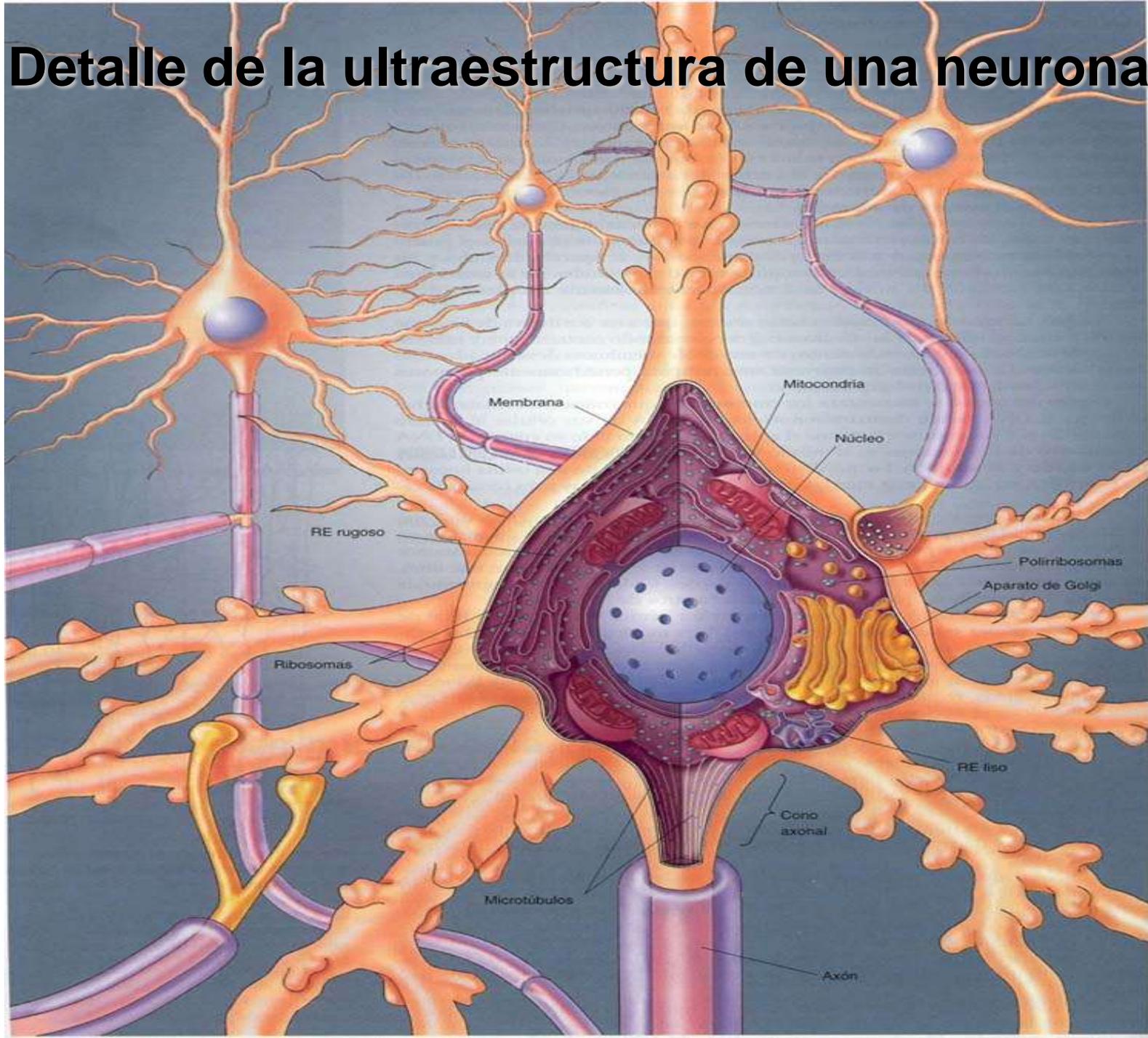
- El **tejido nervioso** está disperso por el organismo interrelacionándose y formando una red de comunicaciones que constituye el sistema nervioso.
- **Células:**
  - Neuronas: especializadas en la conducción de impulsos nerviosos electroquímicos.
  - Neuroglía o células de sostén: Rodean a las neuronas y desempeñan funciones de soporte, defensa y nutrición (son células no excitables).



# Célula Nerviosa: Neurona



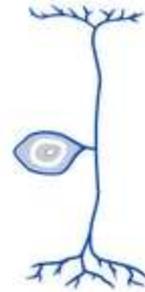
# Detalle de la ultraestructura de una neurona



# CLASIFICACIÓN DE LAS NEURONAS

## - Según su forma:

- Unipolares
- Bipolares
- Multipolares



**Unipolar**  
(sensitiva)



**Multipolar**  
(Moto neurona)

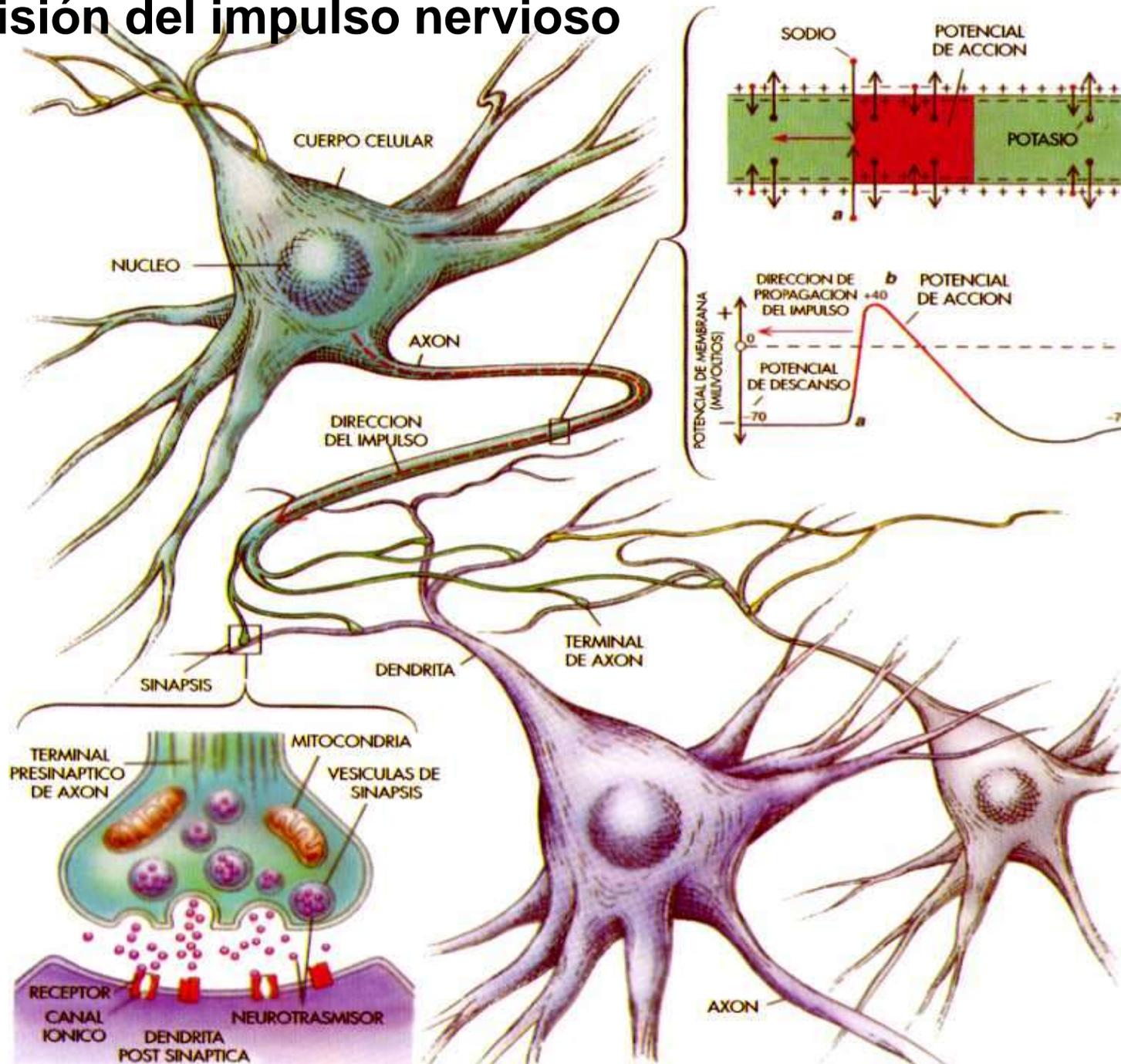


**Bipolar**  
(inter neurona)

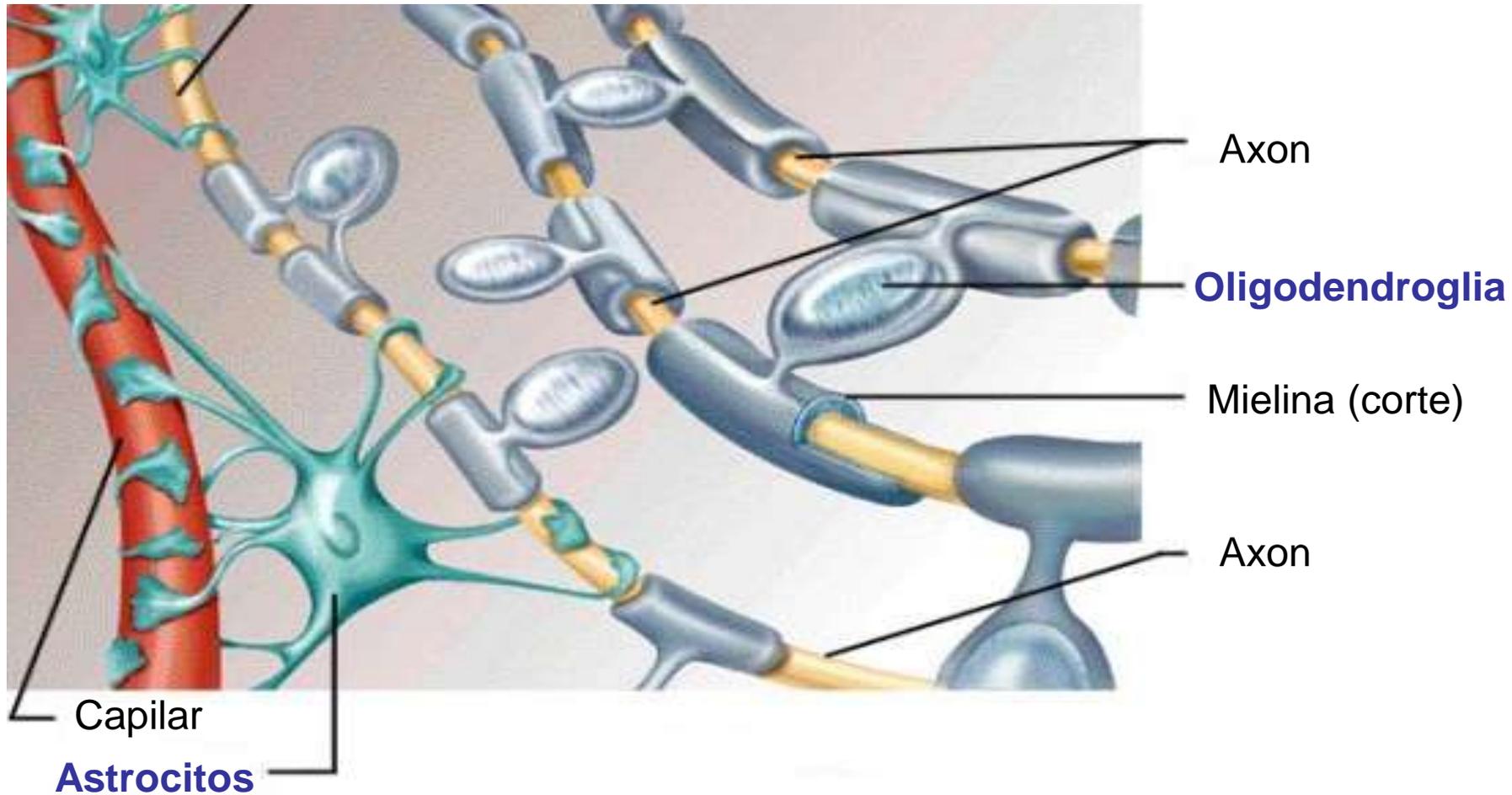
## - Según su función:

- Neuronas motoras: Estimulación de músculos o glándulas.
- Neuronas sensitivas: Receptoras de estímulos
- Inter neuronas: Conexiones entre neuronas

# Transmisión del impulso nervioso



# NEUROGLIA



# Tejido Nervioso

## ORGANIZACIÓN MORFOLOGICA-FUNCIONAL

### . SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)

Encéfalo

Médula espinal

### . SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO (SNP)

**Aferente (sensorial):** En dirección al SNC

Somático

Visceral

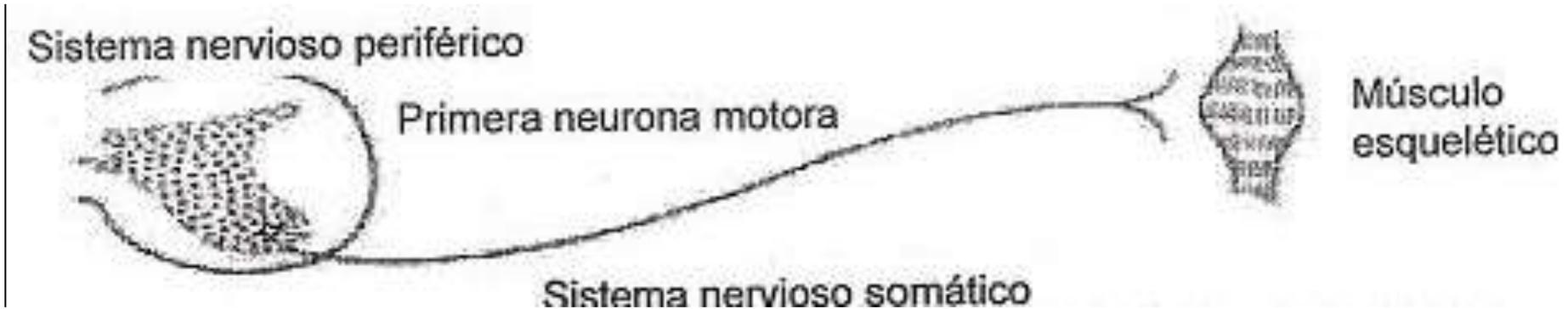
**Eferente (motor):** Del SNC a la periferia

Somático: Músculo esquelético

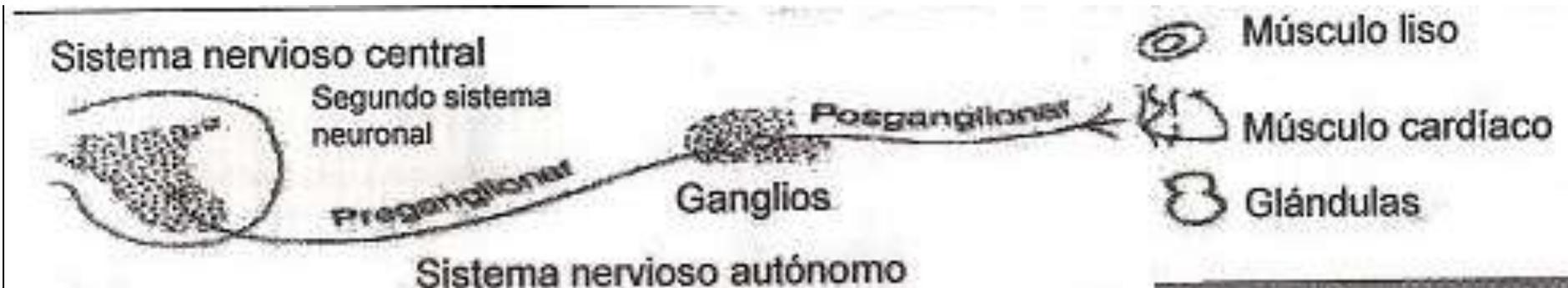
Autonómico: Músculo Cardíaco, liso y glándulas exocrinas

# Sistema nervioso periférico

**Somático:** Recepción de impulsos sensitivos y generación voluntaria de respuestas motoras.



**Autónomo:** No sometidas al control voluntario. Generación involuntaria de Respuestas motoras.

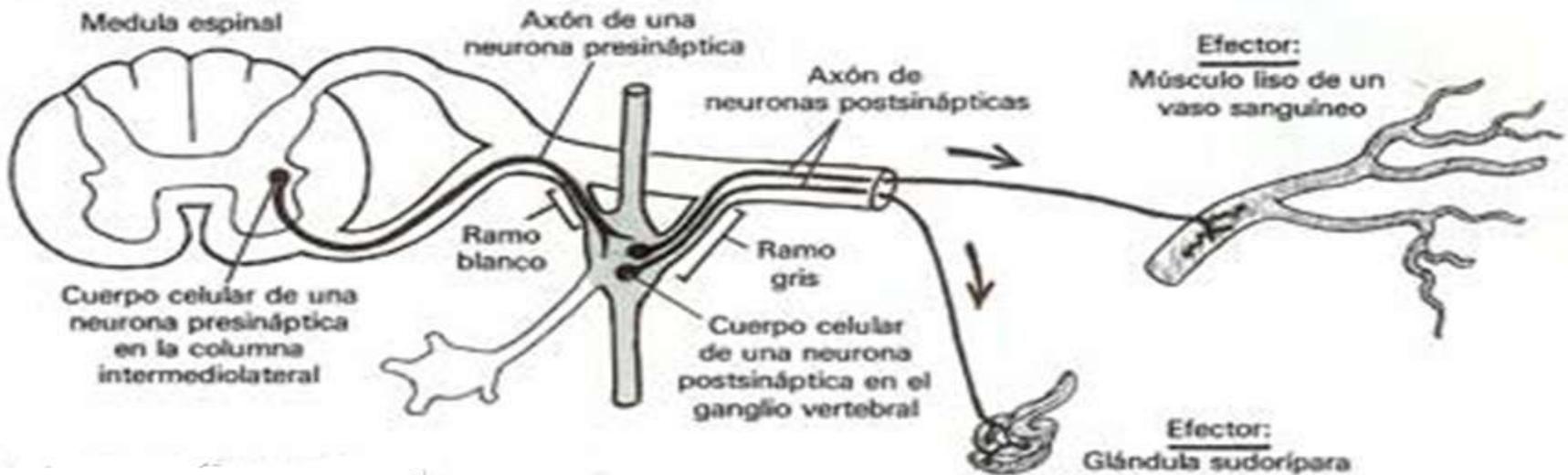


# SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO

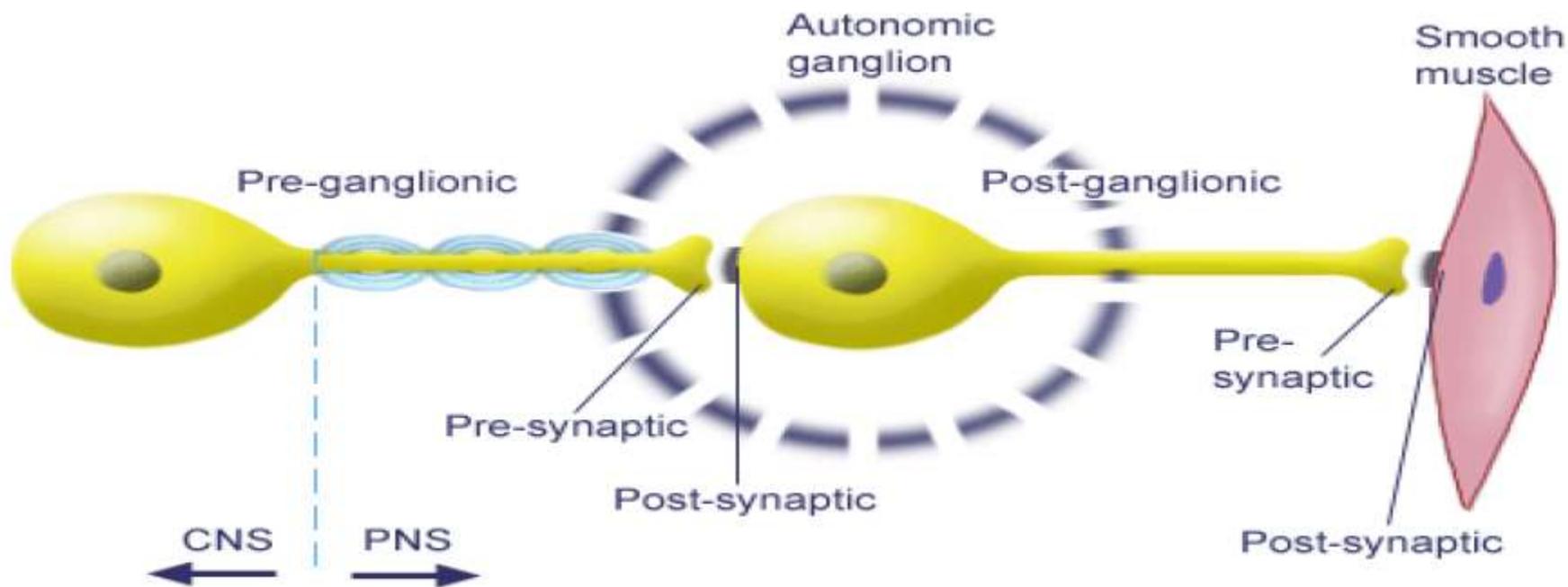
## Somático:



## Autónomo:



# DETALLE DEL SISTEMA BIPOLAR DEL SISTEMA NERVIOSO AUTONOMO



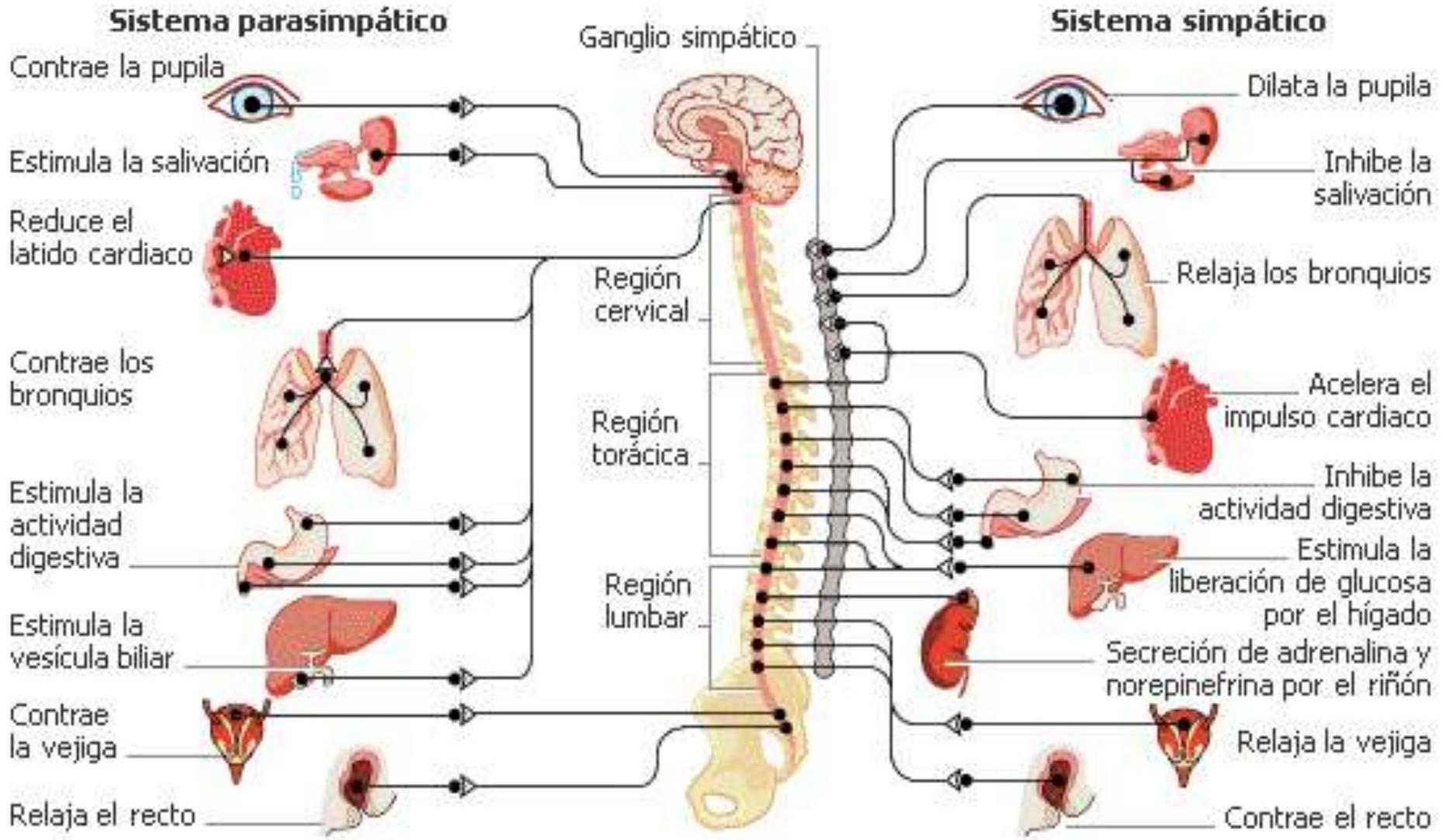
**Mielinizadas**

Conducción rápida (3/15 m/s)

**No mielinizadas**

Conducción lenta (<2 m/s)

# Sistema Nervioso Autónomo (Visceral)



# Sistema Nervioso Autónomo

Localización	Estimulación Simpática	Estimulación Parasimpática
Sistema cardiovascular	Aumento de la tasa cardiaca y la fuerza de contracción cardiaca	Disminución de la tasa cardiaca y la fuerza de contracción
Sistema circulatorio	Vasoconstricción periférica	En general poco efecto sobre los vasos, pero favorecen la vaso dilatación en los vasos coronarios y cava
Aparato digestivo	Vasoconstricción abdominal, favoreciendo un déficit en la secreción y motilidad intestinal	Aumentan la secreción y motilidad intestinal
Glándulas exocrinas	Inhiben la secreción hacia conductos o cavidades, excepto en las sudoríparas.	Promueven la secreción a excepción de las glándulas sudoríparas.
Sistema ocular	Dilatación de la pupila	Contracción de la pupila
Sistema renal	Cese en la secreción de orina, y relajación de esfínteres.	Aumento en la secreción de orina y contracción de esfínteres.

# TEJIDOS ANIMALES

Tejido epitelial



Tejido nervioso



4 tejidos  
básicos

Tejido conectivo



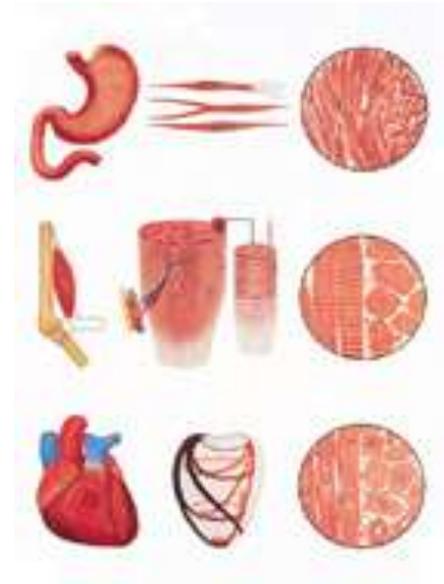
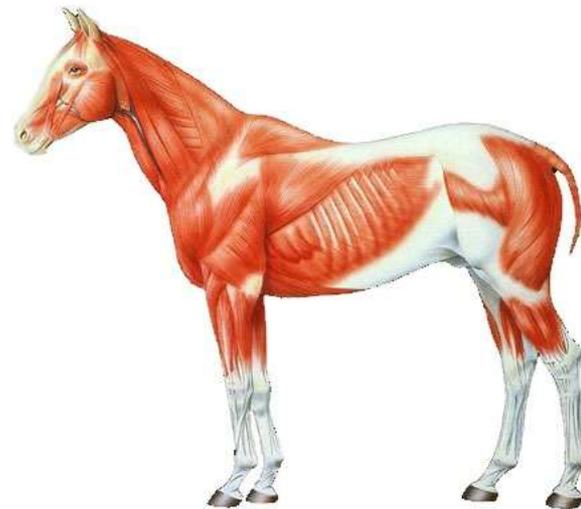
Tejido muscular



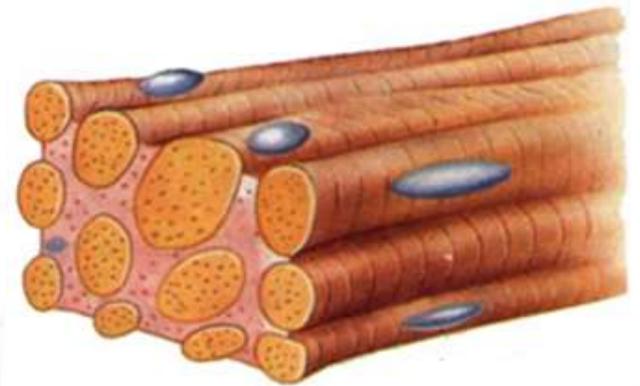
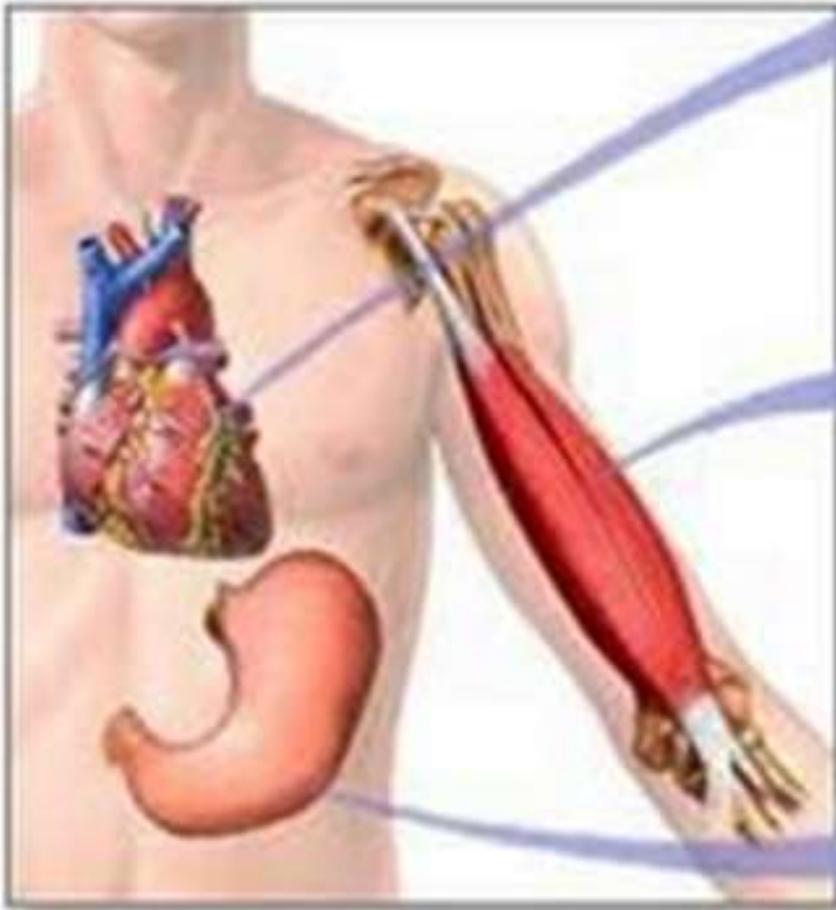
# Tejido muscular

- **Células especializadas en la contractibilidad**
- **Capacidad de convertir la energía química en trabajo mecánico.**
- **La contracción es la base de muchas respuestas orgánicas:**

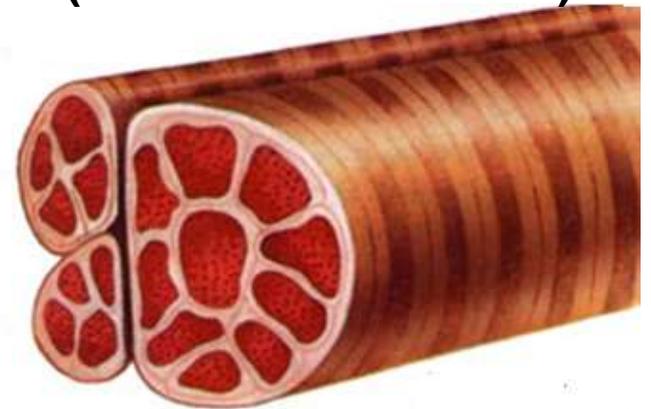
- . Moverse/ Locomoción
  - . Respirar
  - . Ingerir alimentos
  - . Eliminar residuos
  - . Impulsar la sangre
  - . Reproducirse



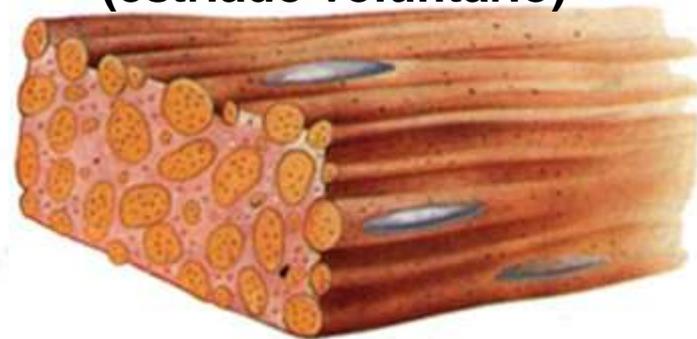
# TIPOS DE MÚSCULO



**Músculo cardiaco  
(estriado involuntario)**



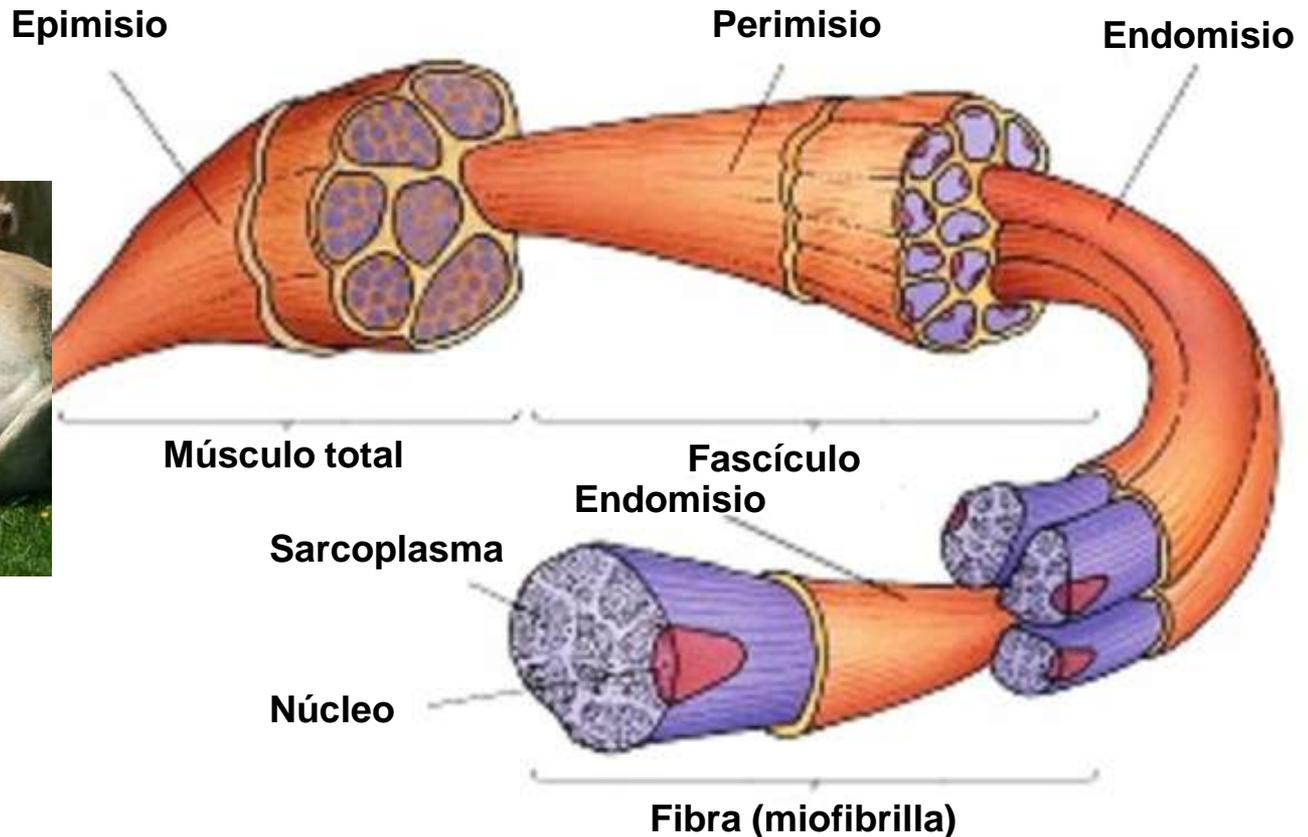
**Músculo esquelético  
(estriado voluntario)**

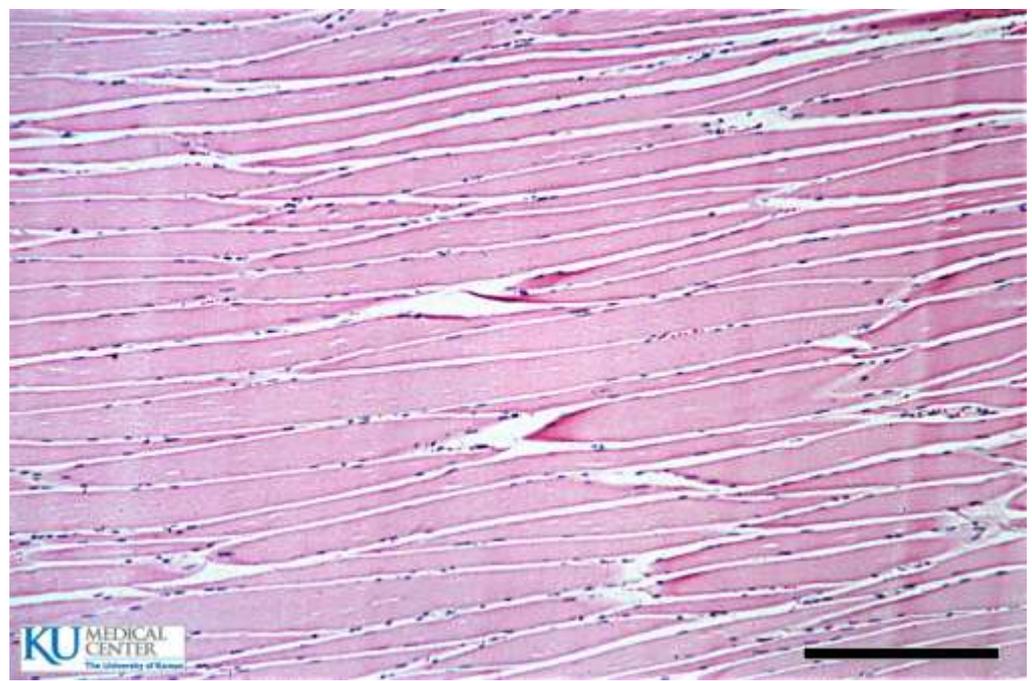
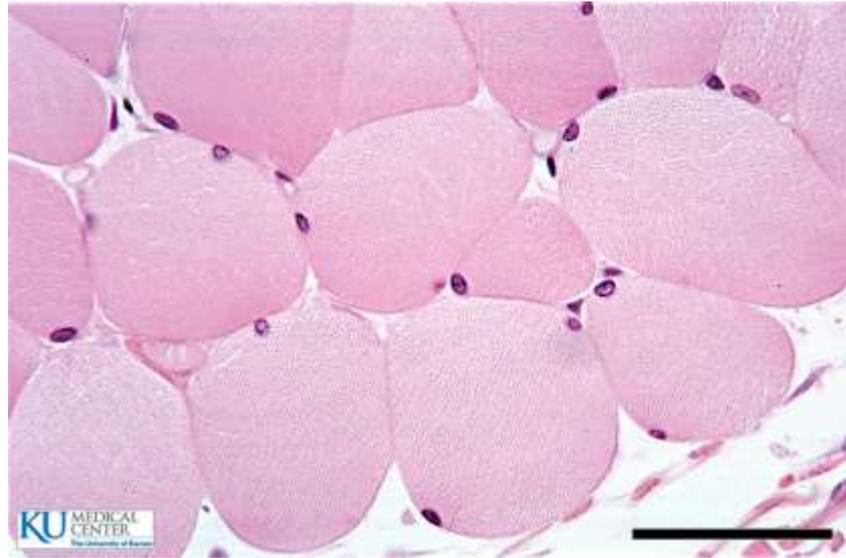


**Músculo liso**

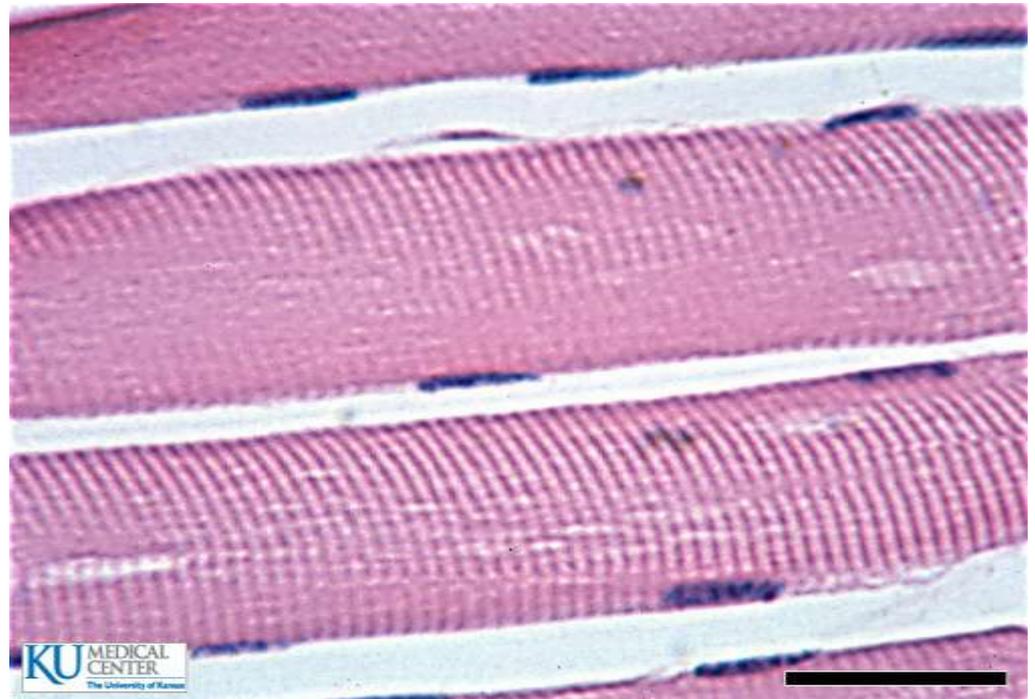
# Músculo esquelético (estriado voluntario)

- Contracción rápida
- Miofibrillas multinucleadas. Núcleos periféricos
- Organización:





## MÚSCULO ESQUELETICO (ESTRIADO VOLUNTARIO)



# MUSCULO ESQUELETICO (ESTRIADO)

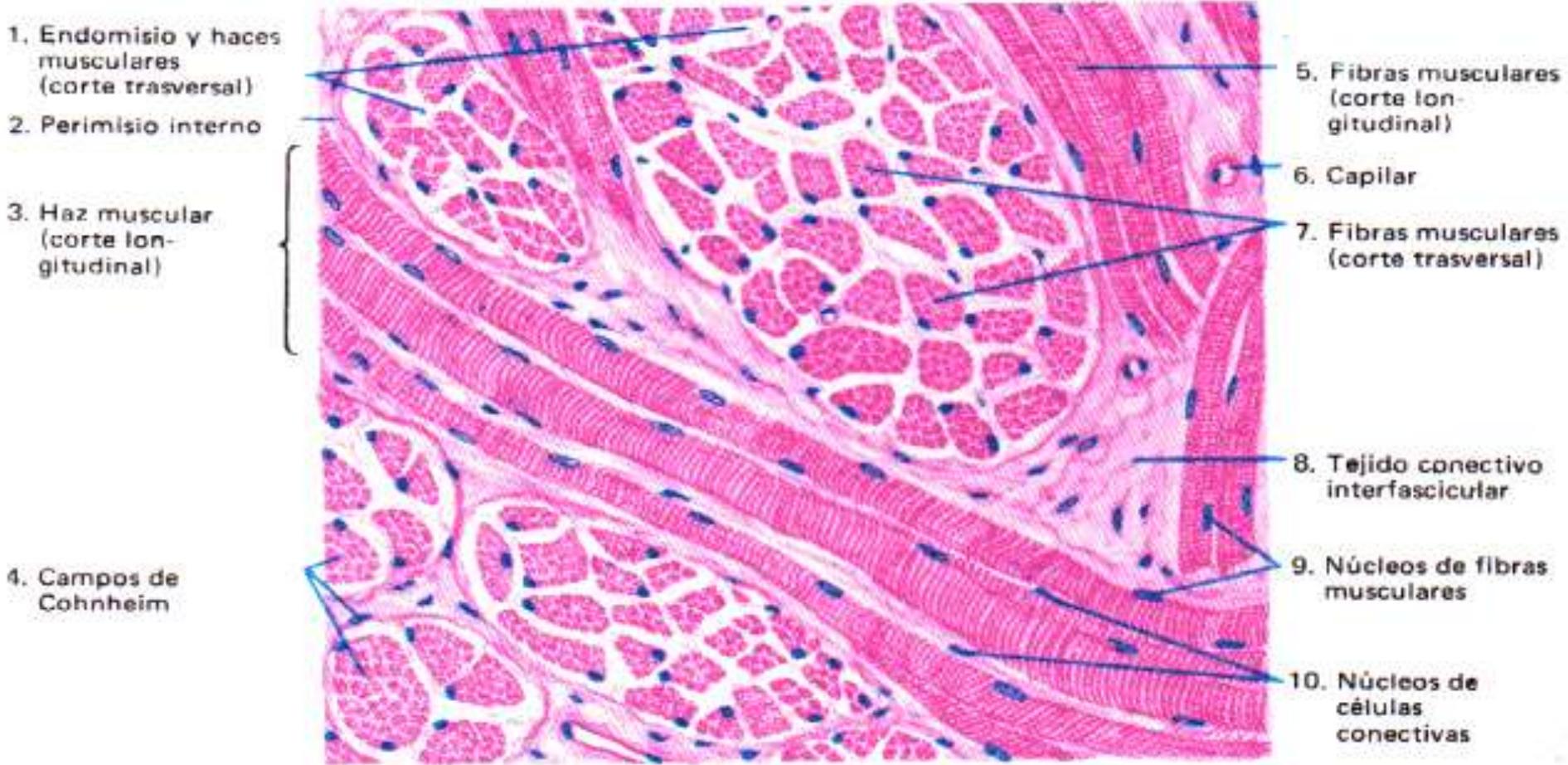
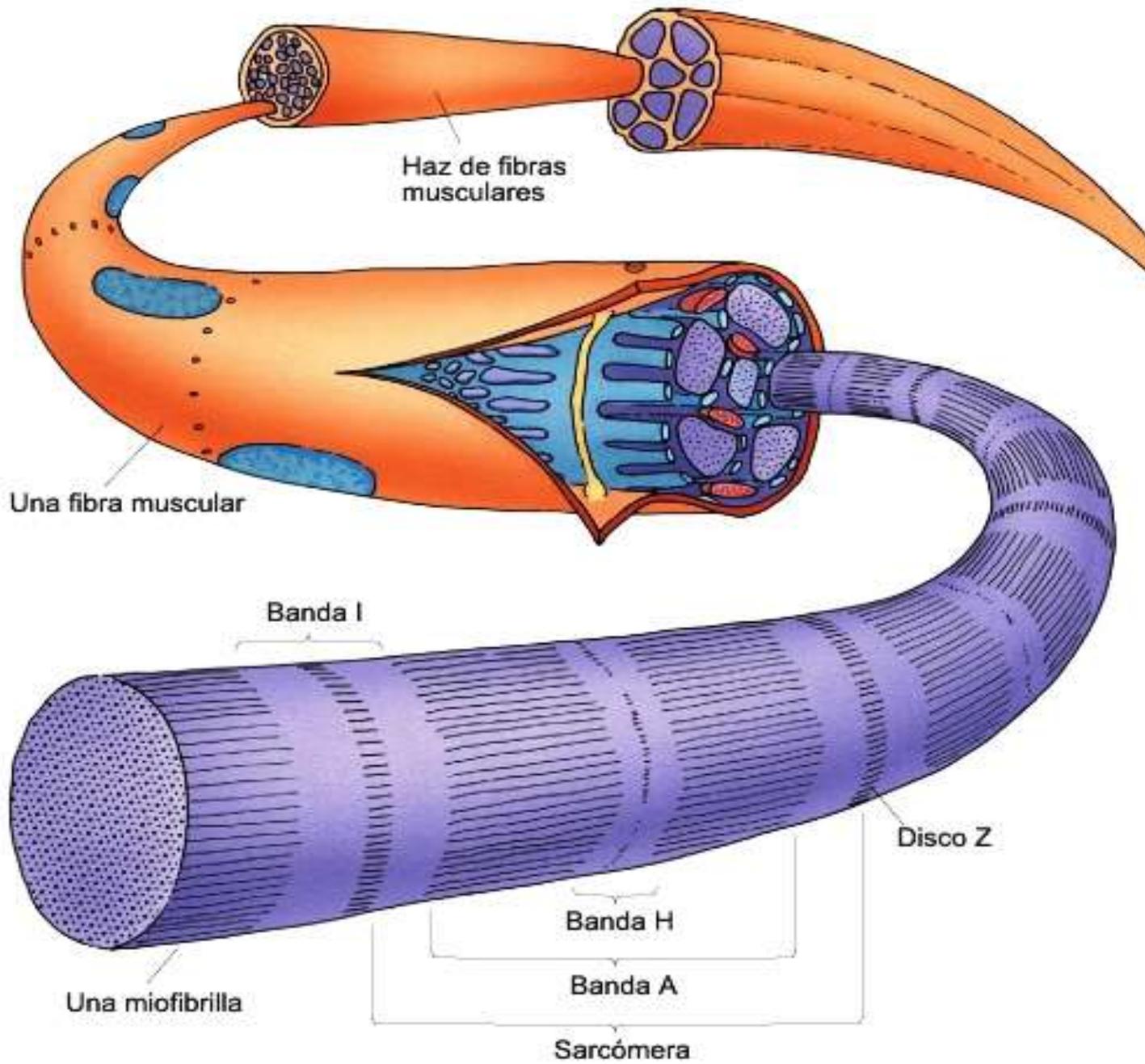


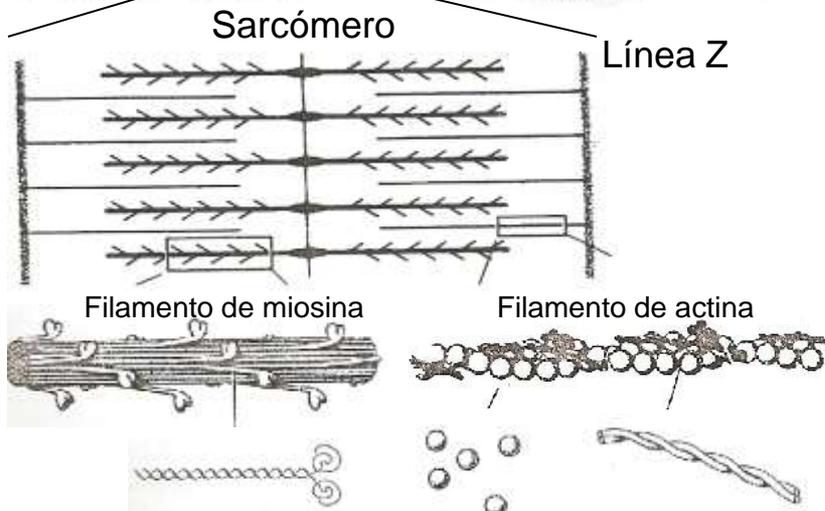
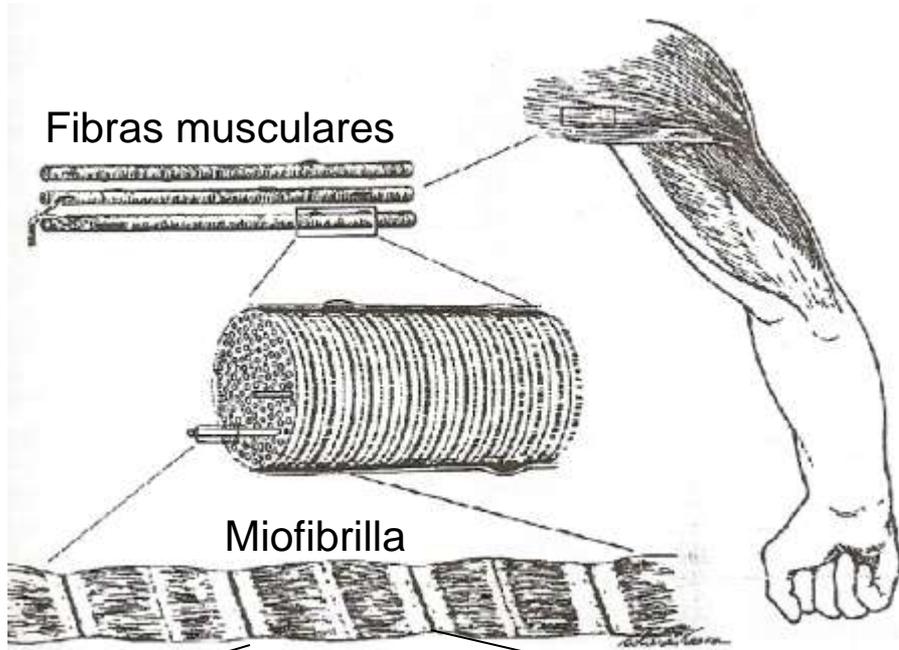
Fig. 1.— *Tejido muscular estriado.*  
Músculos de la lengua.

(Coloración: hematoxilina-eosina. 320 X.)

# Estructura del músculo esquelético

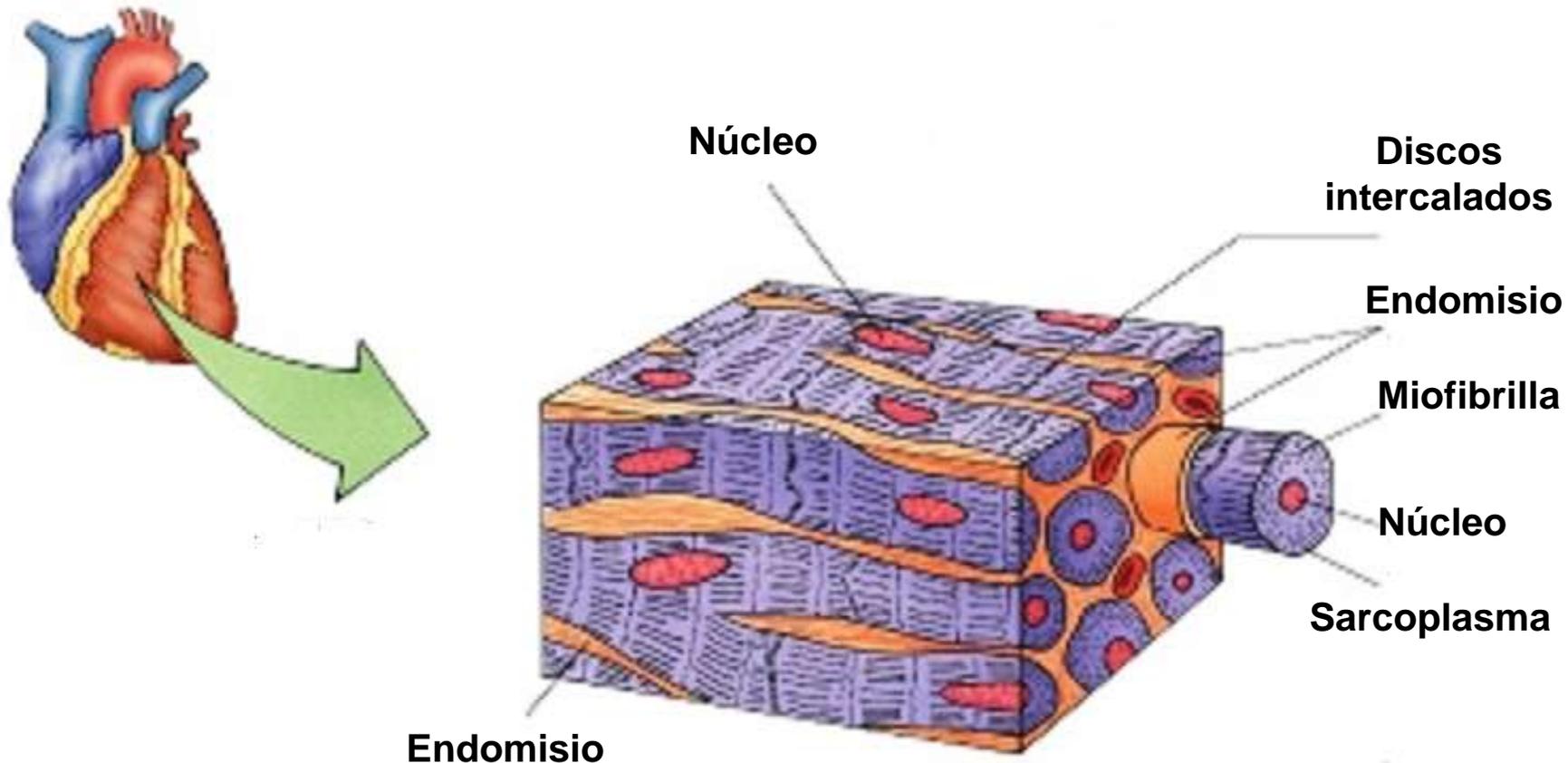


# Estructura del músculo esquelético



# Músculo **estriado** cardíaco (involuntario)

- Frecuencia es regulada por el sistema nervioso autónomo
- A diferencia del esquelético posee **discos intercalares**
- Miofibrillas con células separadas (**uninucleadas**)

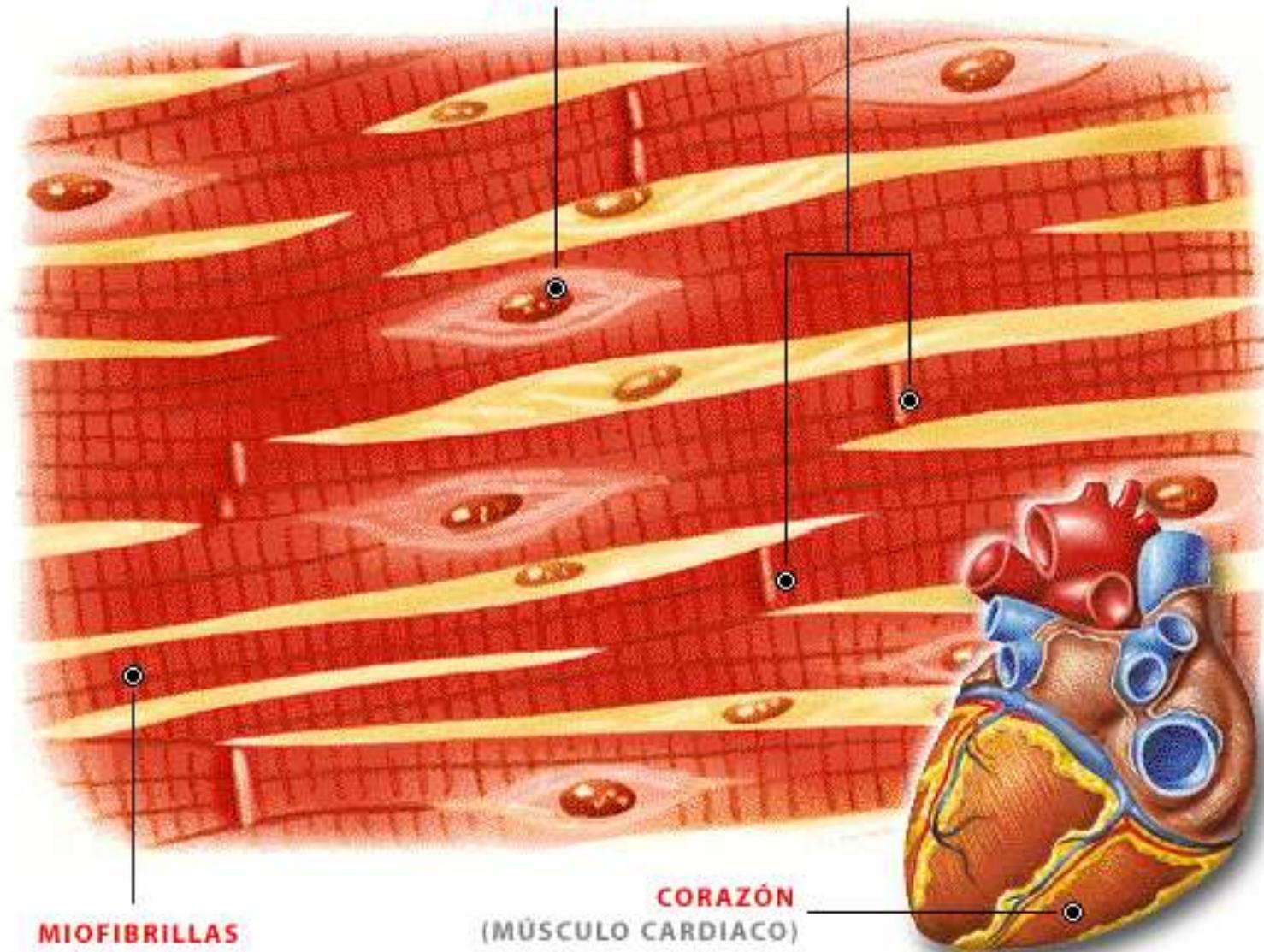


# MÚSCULO CARDIACO (ESTRIADO INVOLUNTARIO)

CÉLULA MUSCULAR CARDÍACA

NÚCLEO

DISCOS INTERCALARES



MIOFIBRILLAS

CORAZÓN  
(MÚSCULO CARDIACO)

# MÚSCULO CARDIACO (ESTRIADO INVOLUNTARIO)



# MÚSCULO CARDIACO (ESTRIADO INVOLUNTARIO)

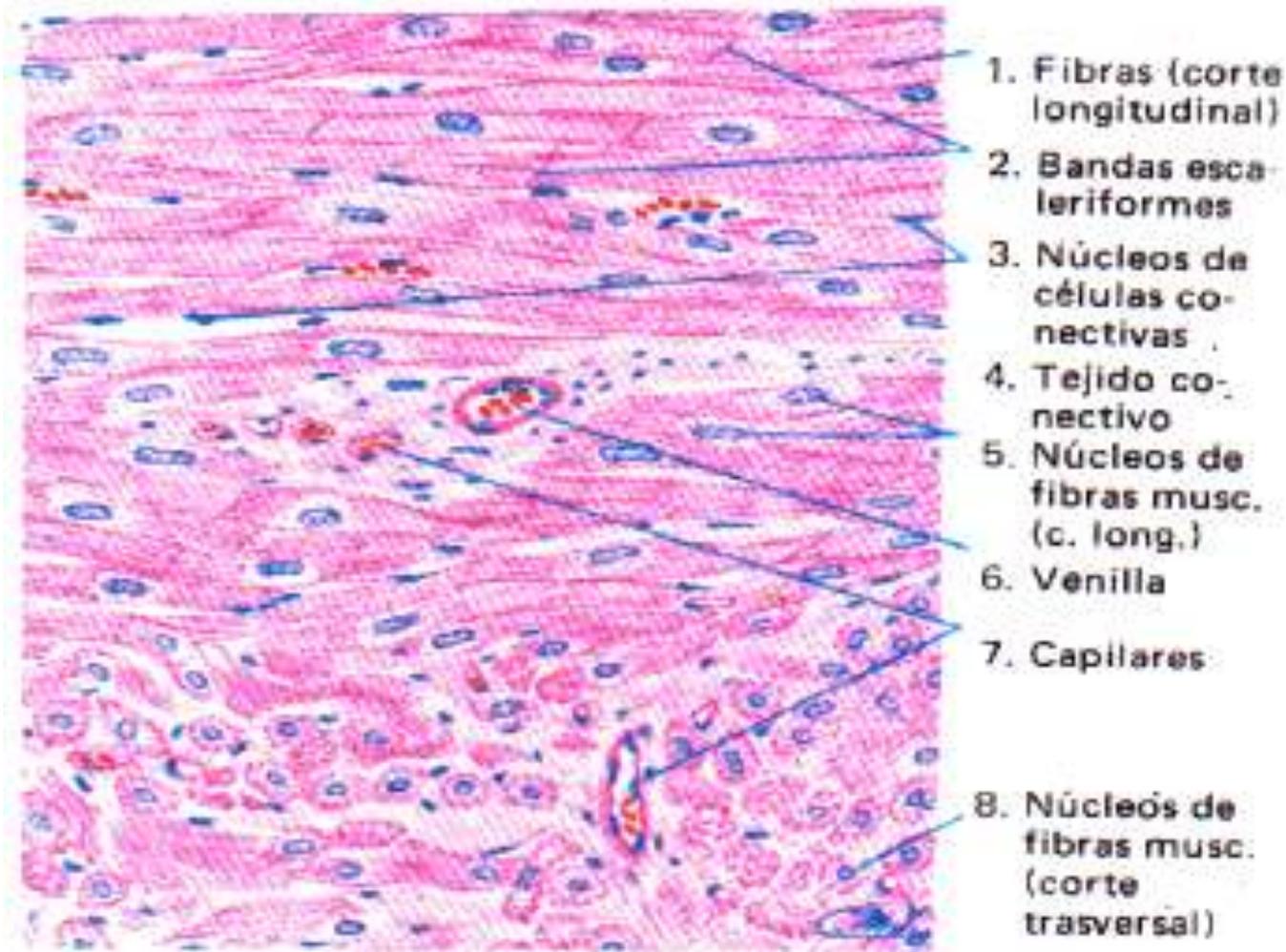
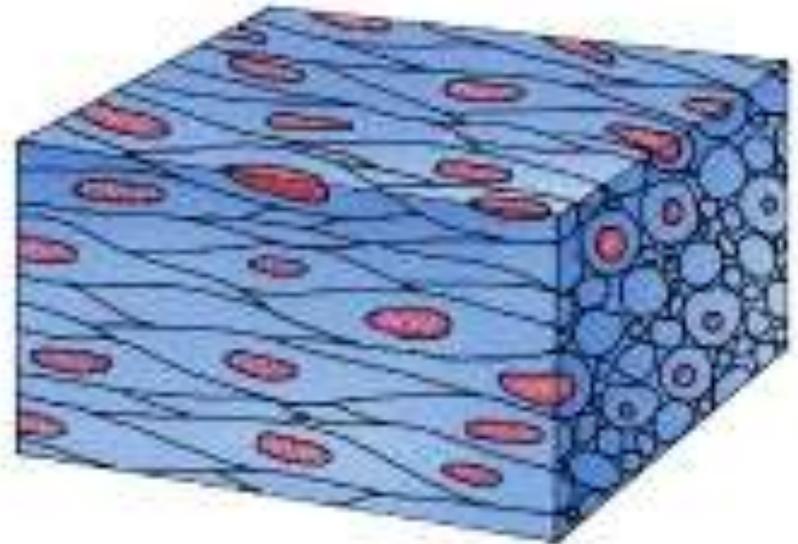
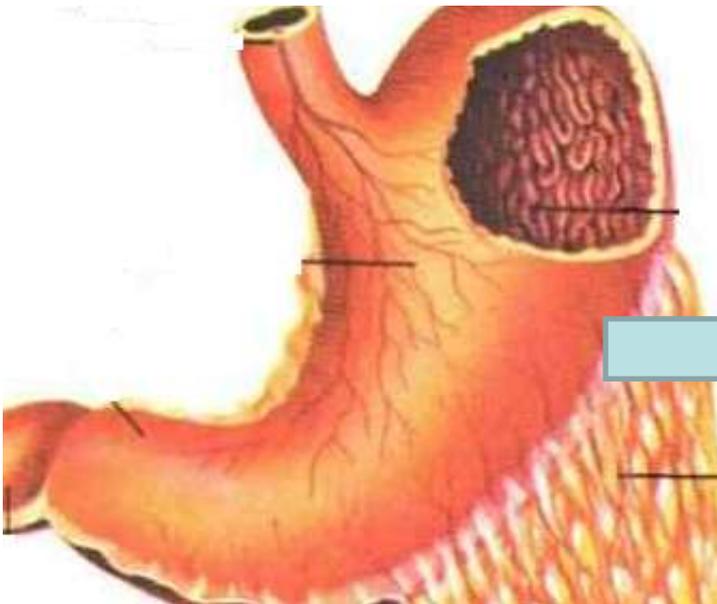


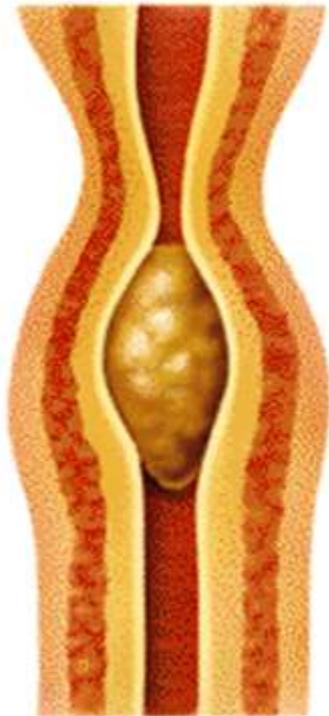
Fig. 3.— *Tejido muscular cardíaco.*  
Miocardio.

# Músculo liso

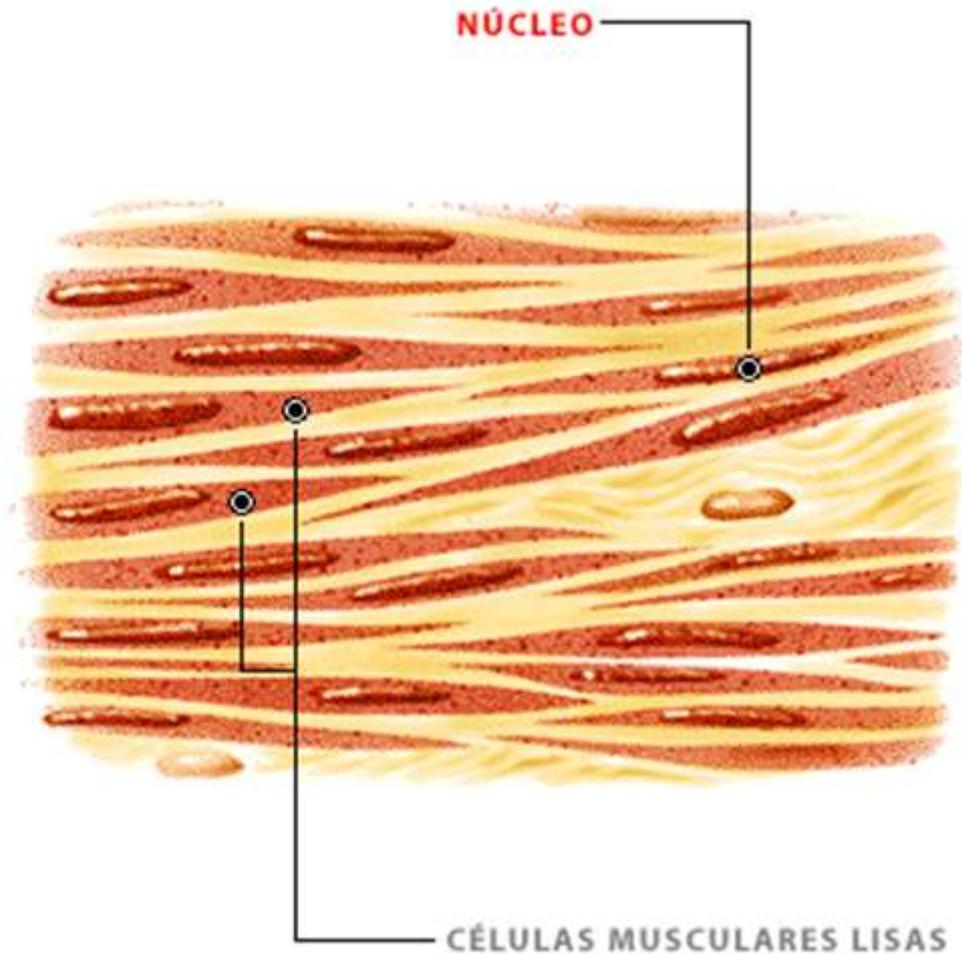
- Forma parte de los órganos automáticos de funcionamiento: Tubo digestivo, Paredes del Aparato Urogenital, Vasos sanguíneos.
- Su contracción es regulada por sistema nervioso autónomo.
- Miofibrillas con células fusiformes de un solo núcleo alargado.
- Carecen de estrías transversales aunque muestran ligeramente estrías longitudinales.



# MÚSCULO LISO (INVOLUNTARIO)



Intestino grueso



# MÚSCULO LISO

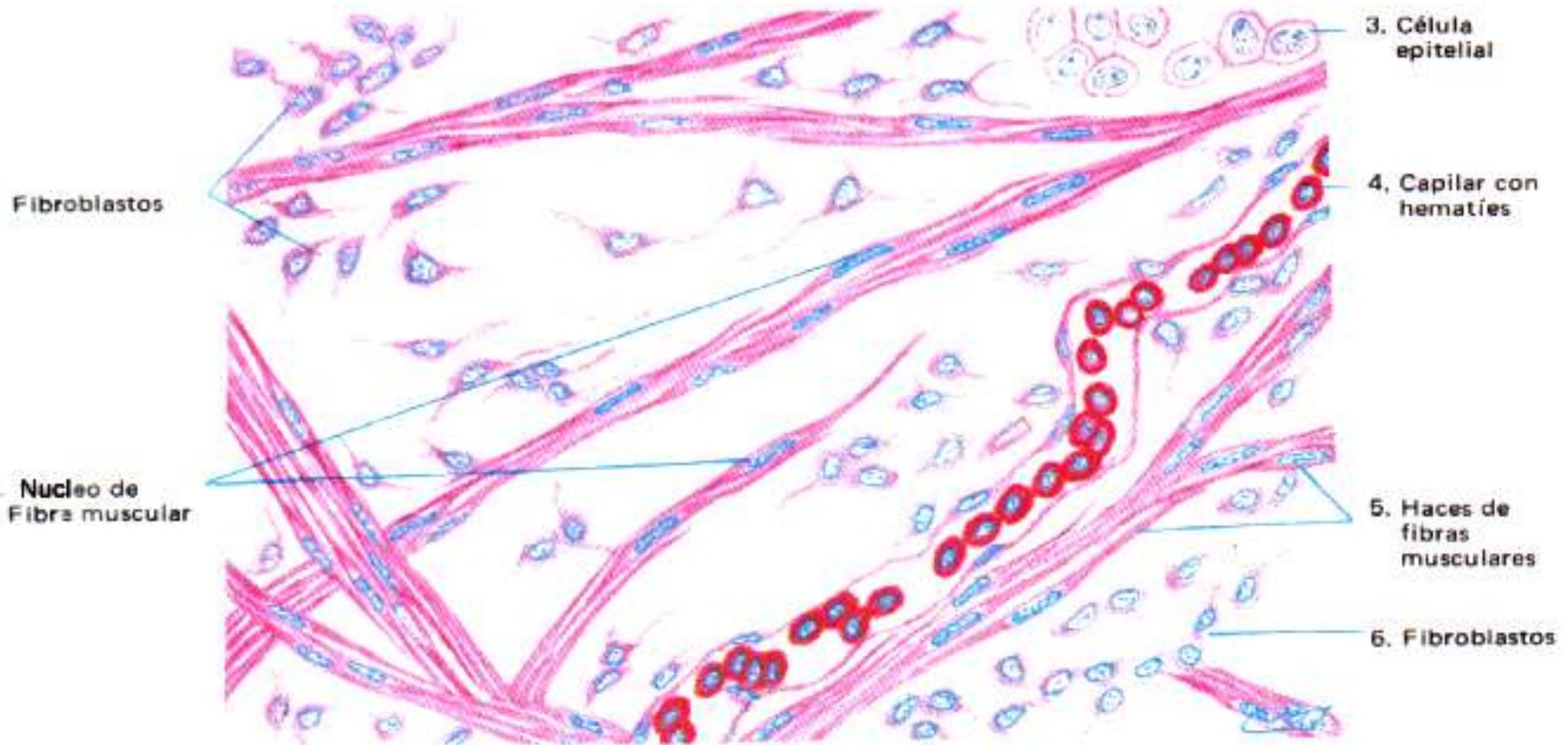


Fig. 1.— *Pared distendida de vejiga de sapo.*  
(Coloración: hematoxilina-eosina. 360 X.)

# MÚSCULO LISO

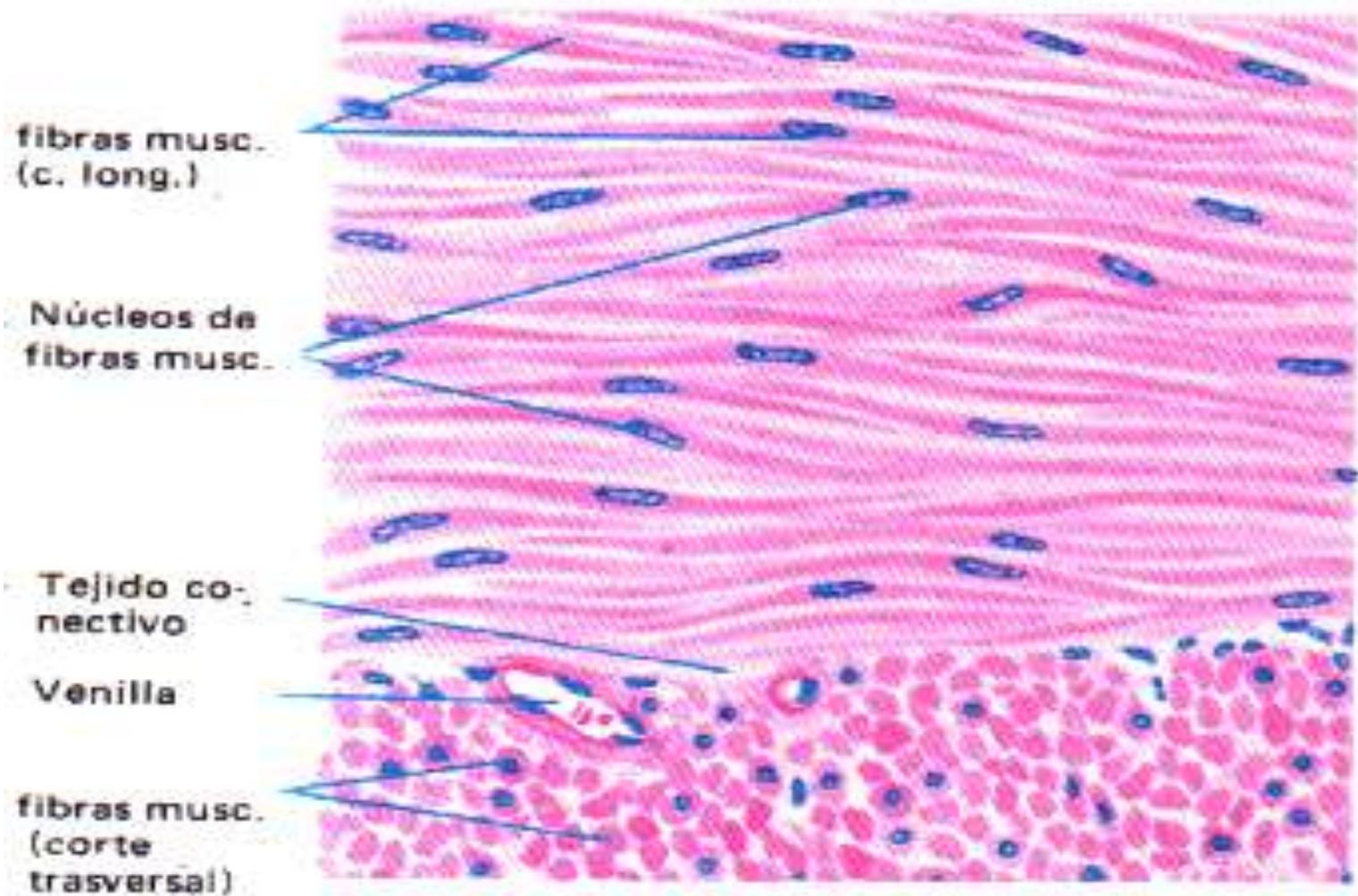


Fig. 2. – *Tejido muscular liso.*  
Túnica muscular de intestino.

Hasta la próxima semana;

Recuerden que habrá prueba corta  
de todos los tipos de tejido;

