

# RADIOLOGÍA DEL ESQUELETO APENDICULAR

*MVZ. Esp. Cert. Sandra Díaz González Vieyra  
Jefa del Área de Imagenología del HVPE.*

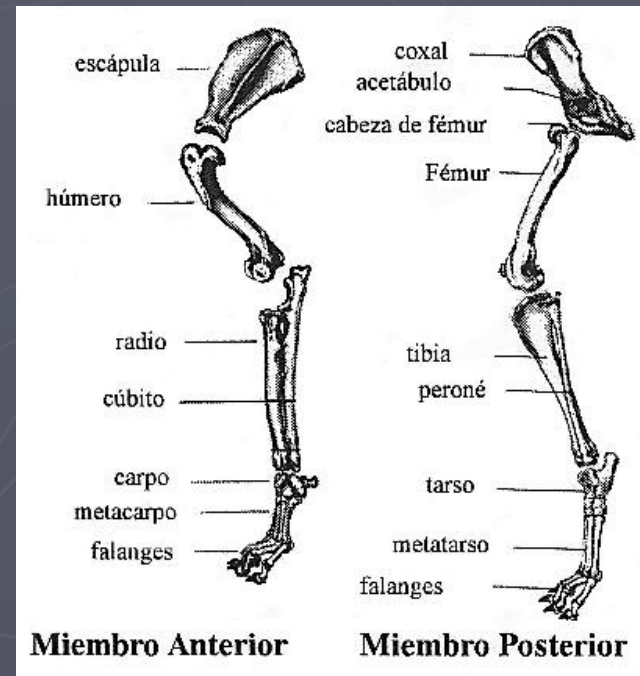
## Esqueleto axial

- ▶ Cráneo
- ▶ Columna vertebral



## Esqueleto apendicular

- ▶ Miembros torácicos locomotores
- ▶ Miembros pélvicos locomotores



# OSTEOGÉNESIS

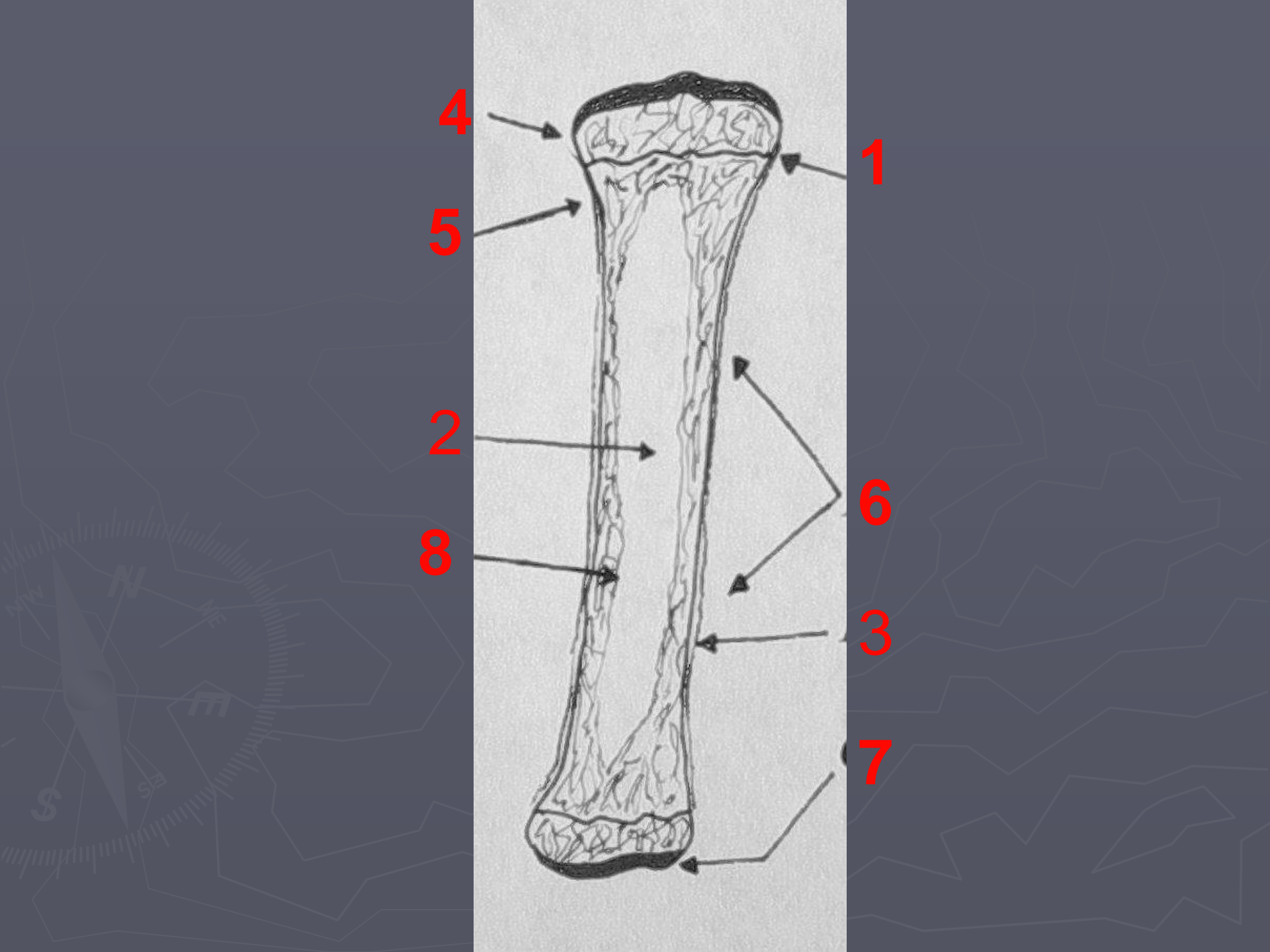
- El sistema esquelético aloja elementos hematopoyéticos, y sirve de soporte.
- 206 huesos

# MATRÍZ ÓSEA

- Porción orgánica 35%  
Hueso esponjoso de tejido conjuntivo mineralizado  
(fibras de colágena, glucoproteínas)
- Porción inorgánica o 65%  
Hueso cortical-hidroxiapatita cálcica  
 $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$

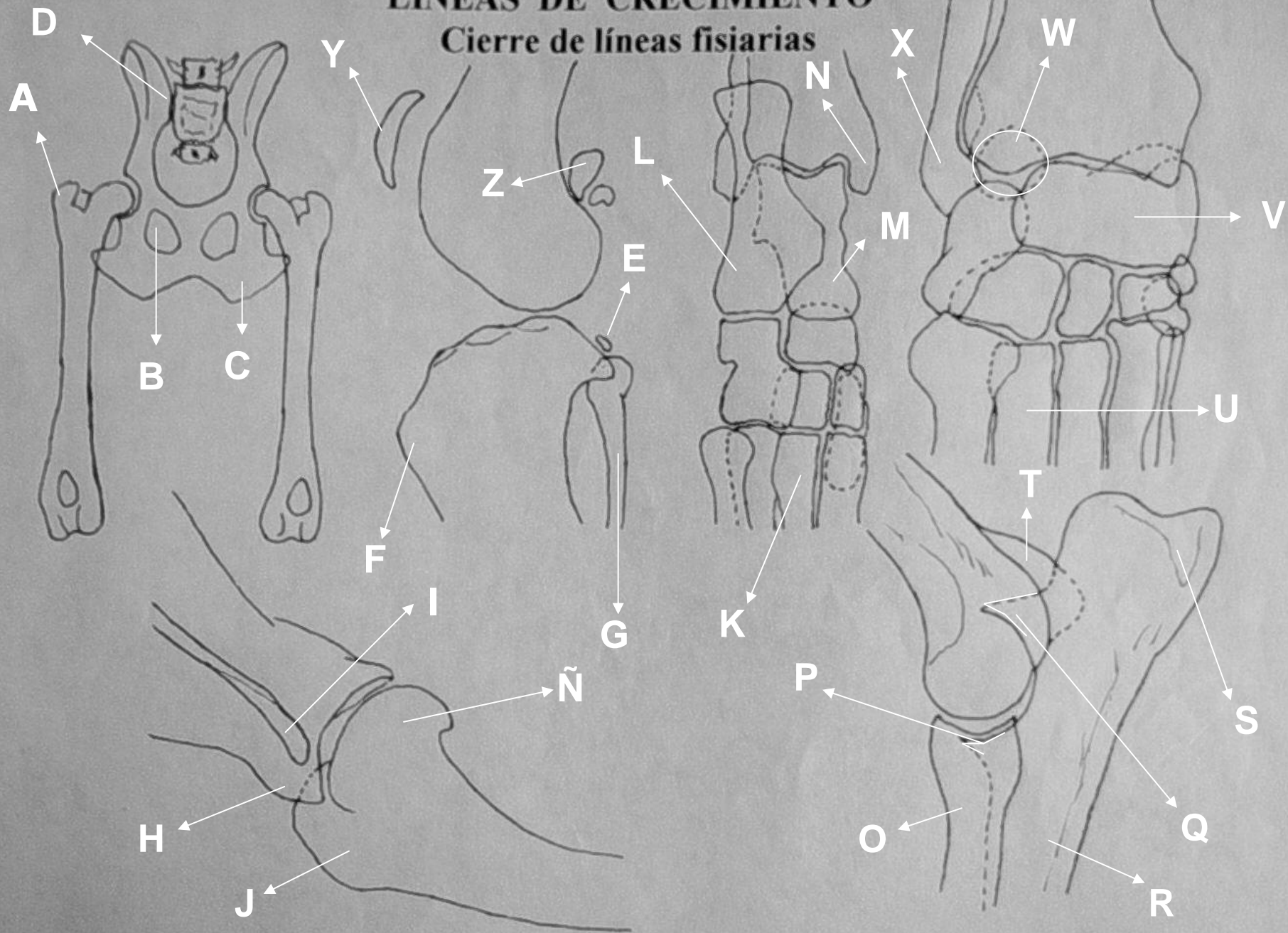
# CÉLULAS ÓSEAS

- **1. Osteoblastos:** Sintetizan la parte orgánica de la matriz ósea controlando el transporte de materiales de las lagunas
- **2. Osteocitos:** Se encuentran en el interior de la matriz ósea, formando interconexión por un sistema de canalículos esenciales para el mantenimiento del hueso cortical. (colágena )
- **3. Osteoclastos:** Células gigantes que aparecen en la superficie ósea cuando hay resorción del tejido, secretan enzimas colagenolíticas que atacan la parte orgánica de la matriz ósea ayudando a la remodelación ósea.



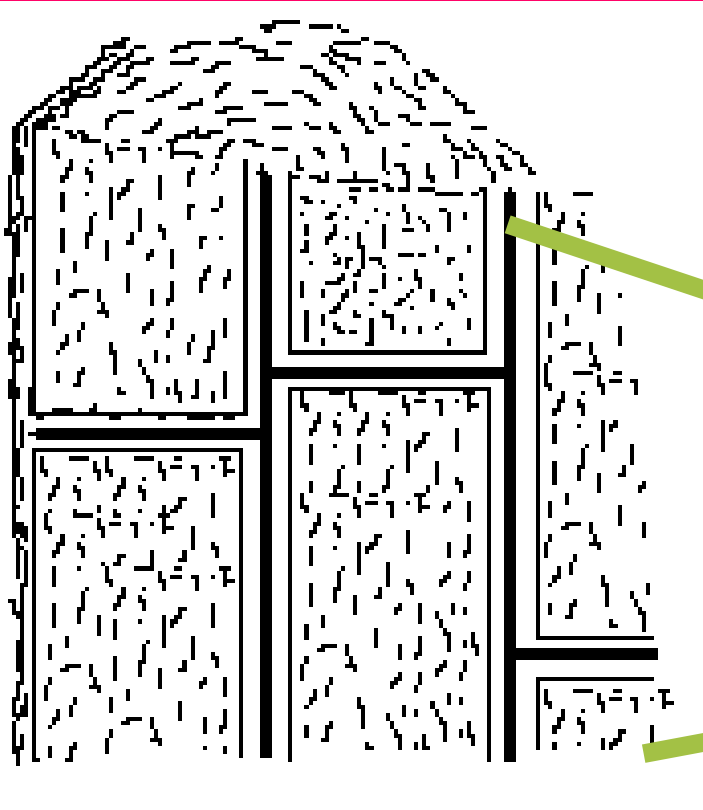
# LINEAS DE CRECIMIENTO

## Cierre de líneas fisiarias



Longitud → Disco Epifisiario

Grosor → Periostio



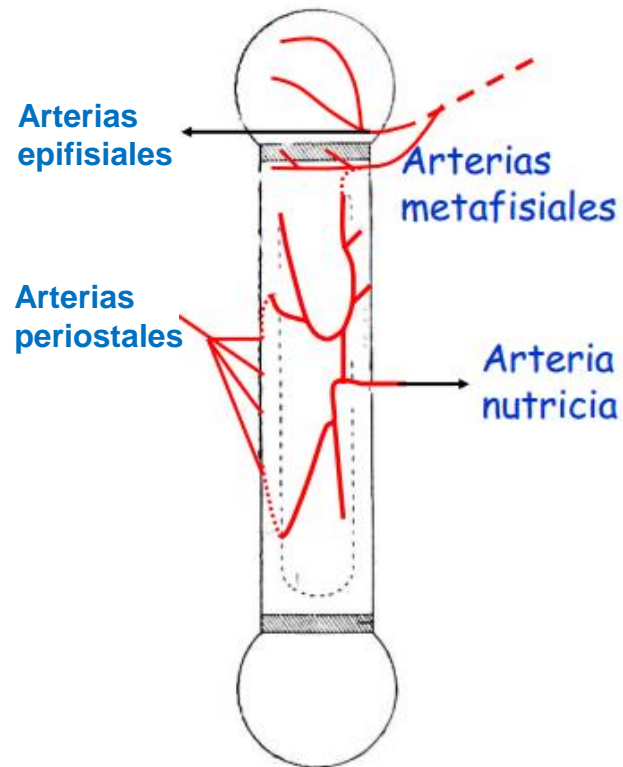
Sistemas de Havers

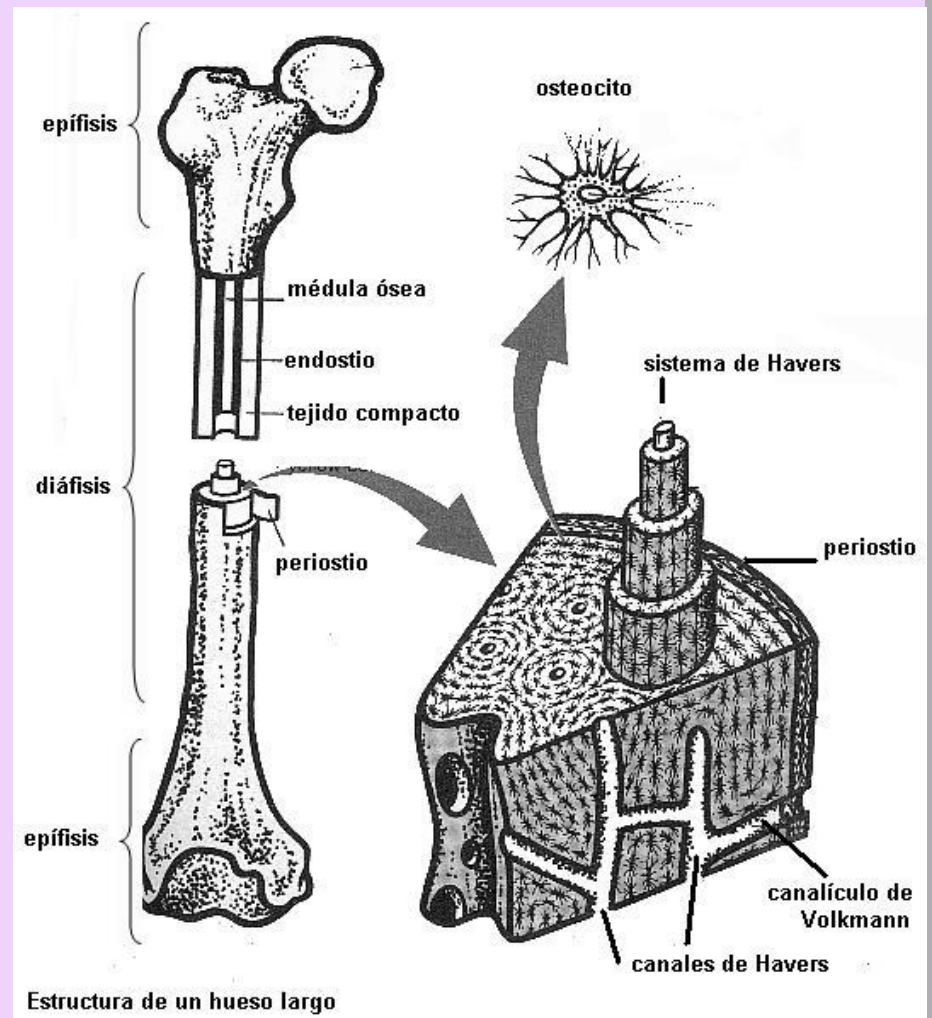
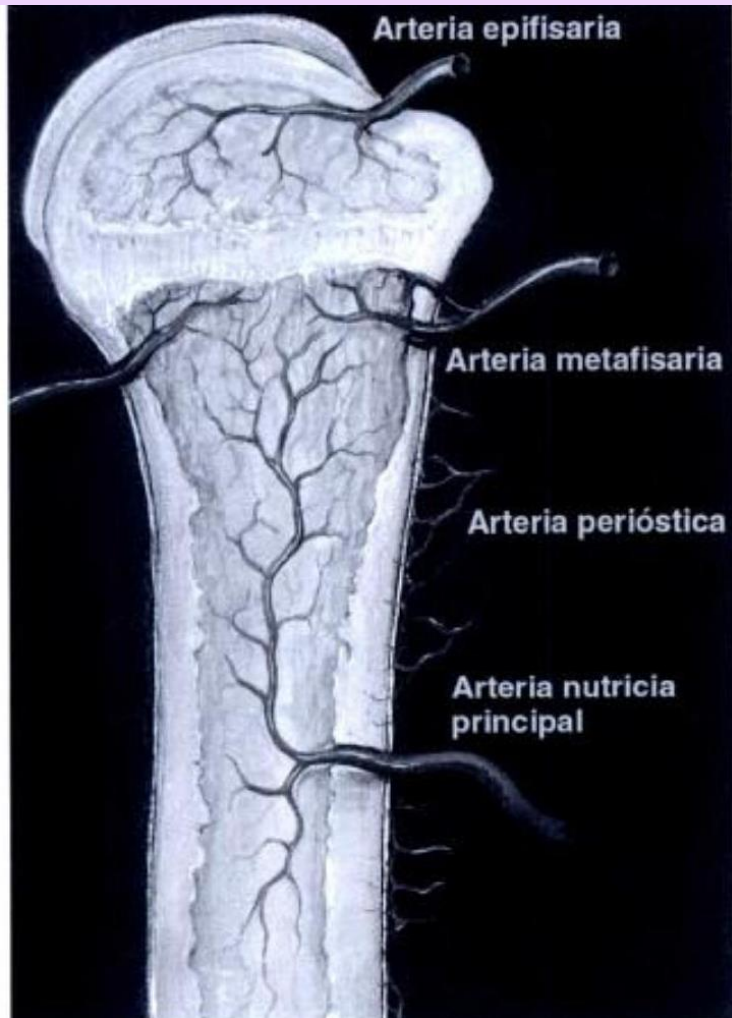
Conductos de Volkmann



# Vascularización normal del hueso

- Huesos largos
  - Sistema vascular aferente
  - Sistema vascular intermedio del hueso compacto  
(*Havers y Volkmann*)
  - Sistema vascular eferente  
(*cortical y periostio*)





# CIRCULACIÓN ÓSEA

- Sistema Arcuato

Irrigación metáfisis y epífisis

- Circulación Eferente

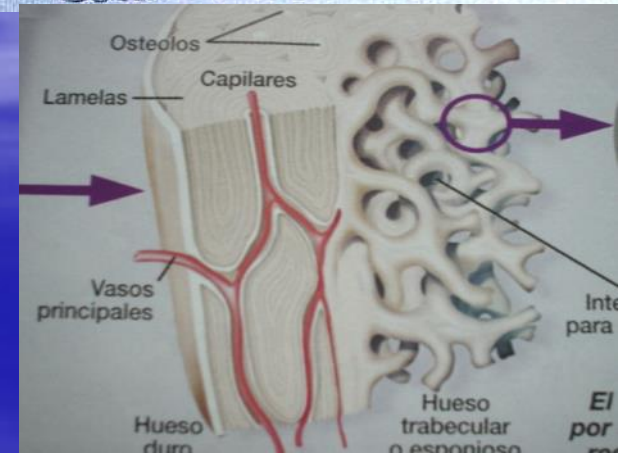
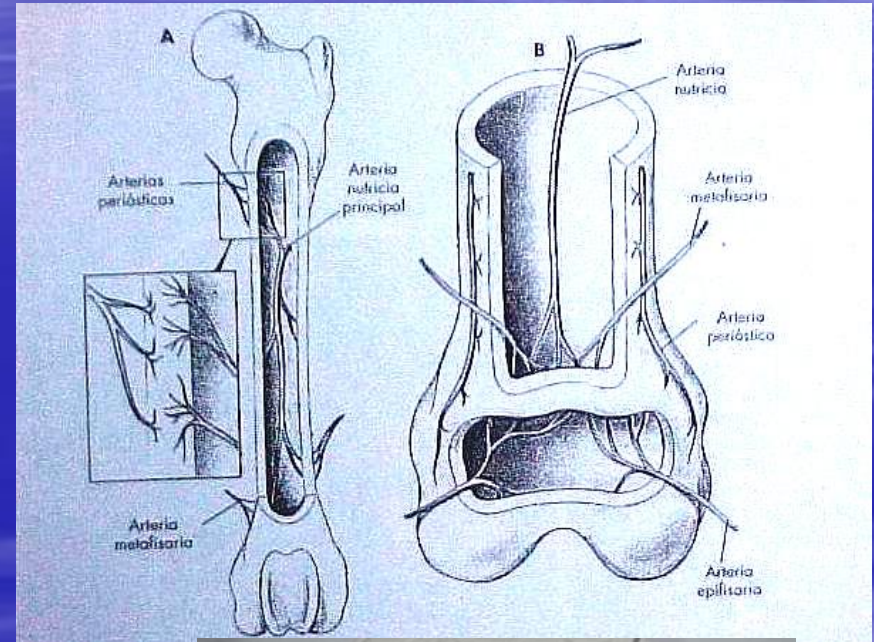
Centrífuga (2/3)

arterias centromedulares

- Circulación Aferente

Centrípeta (1/3)

arterias corticales y periosteales



**SHOULDER**

**ELBOW**

**CARPUS**

**HIP**

**STIFLE**

**TARSUS**

Birth



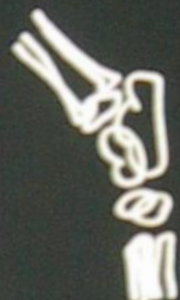
Birth



1 mth.



1 mth.



3 mths.



3 mths.



6 mths.



6 mths.

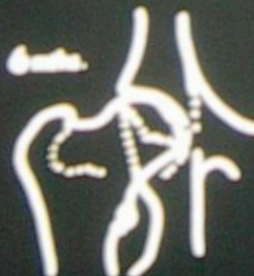
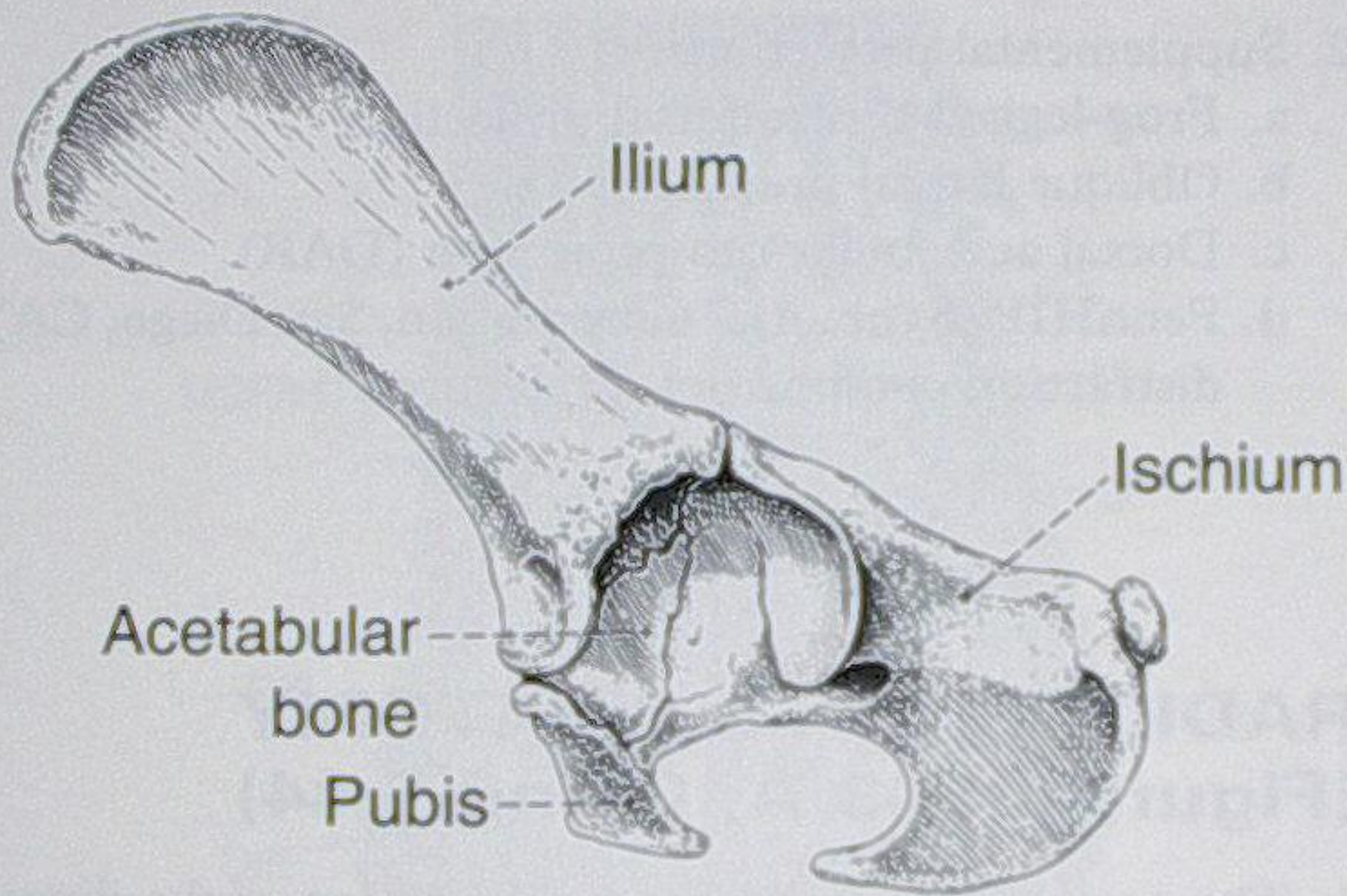
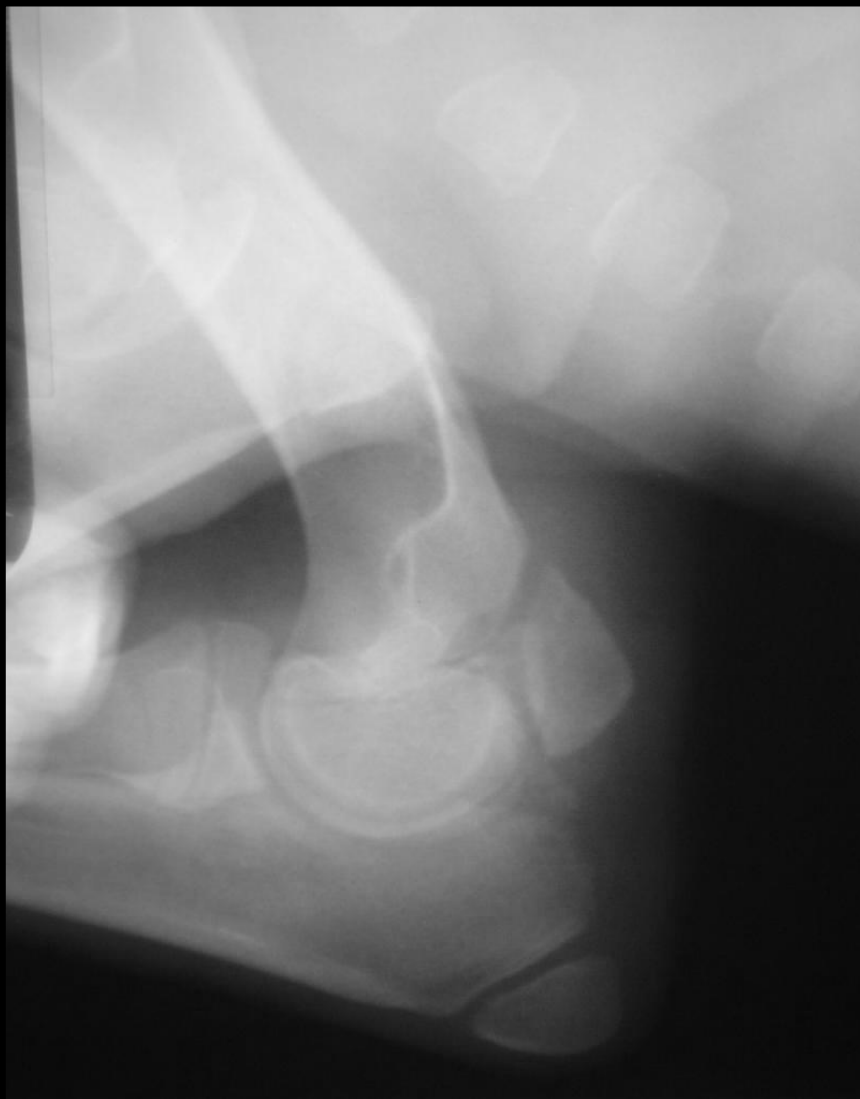


FIG. 3.2.















# TIPOS DE FRACTURAS

Abierta	Cerrada
Completa	Incompleta ( rama verde )
Forma de “ T “ “ Y “	Longitudinal
Impactación ( compresión )	Espiral
Transversa (dentada / simple )	Oblicua
Múltiple / Fragmentada	Conminuta (mariposa / segmentaria)
Fisura	Avulsión
Patológica	Fatiga ( Stress ) accesorio del carpo
Epifisial (huesos inmaduros )	Fisial ( huesos inmaduros )
Esquirlas ( huesos sueltos )	Fragmentos ( extremos óseos )

# TIPOS DE FRACTURAS

- DIAFISIARIAS:

- SIMPLE
- CUÑA
- COMPLICADA

- EPIFISIARIAS:

- EXTRAARTICULAR
- ARTICULAR
- PARCIAL
- COMPLETA
- CON IMPACTO
- CON AVULSION

# FRACTURAS

- ABIERTAS: comunican con el medio exterior.
  - Grado I: herida menor de 1 cm. producida desde adentro hacia fuera por un fragmento que daña al tejido blando que lo rodea.
  - Grado II: herida de 1 a 3 cm, de afuera hacia dentro por penetración de un cuerpo extraño.
  - Grado III: herida mayor a 3 cm. pérdida de tejido blando, piel y hueso.

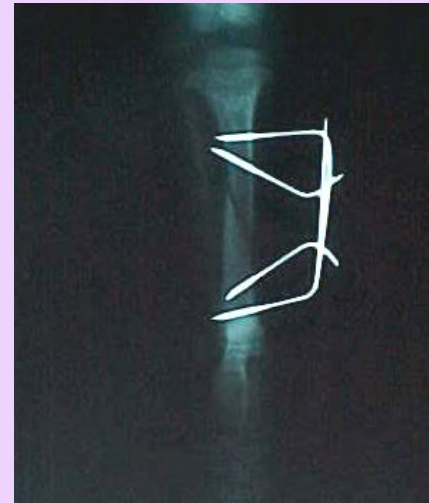


- CERRADA: no hay comunicación con el medio exterior.
- Fractura completa: perdida de la continuidad completa del hueso.



Se clasifican según forma y dirección de la líneas de fractura.

- Transversa: la línea de fractura forma ángulos rectos con el eje del hueso.
- Oblicua: línea de fractura menor o mayor a  $30^\circ$  con respecto al eje del hueso.
- Espiral: línea de fractura a lo largo del eje longitudinal del hueso, saliente ósea (torsión).



- Fractura conminuta: involucra al menos tres fragmentos.

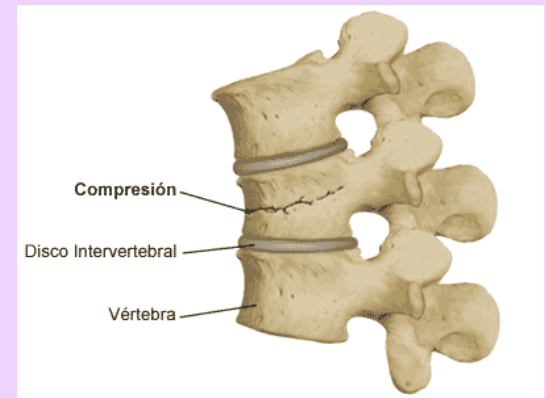


- Fractura múltiple: con tres o mas fragmentos en el hueso y no hay conexión entre las línea de fractura.



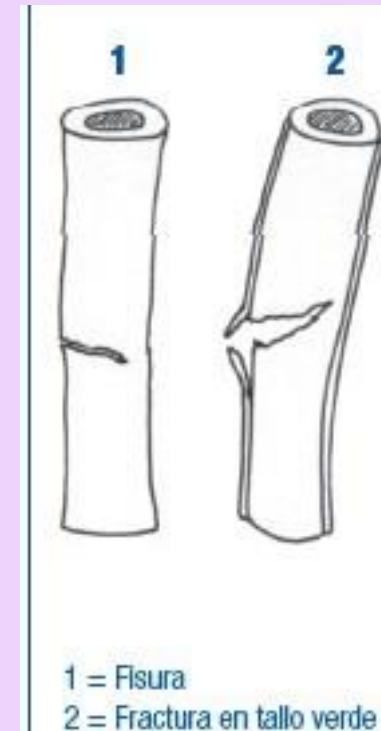


- Fractura por compresión: el hueso esponjoso se colapsa y se comprime dentro del mismo.

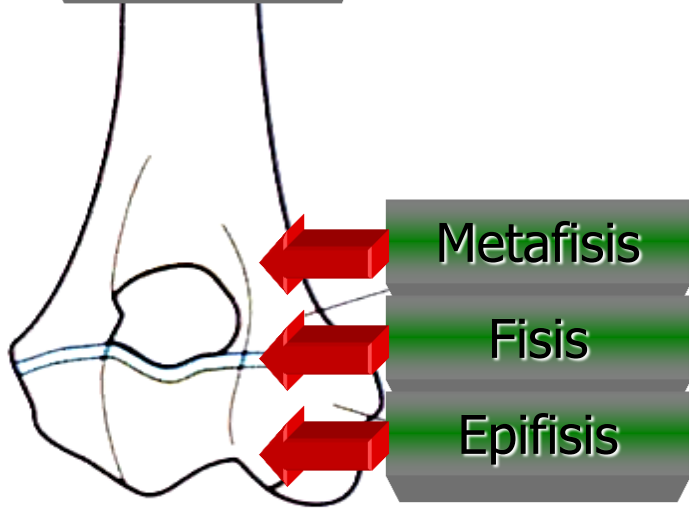


- Fractura incompleta: no hay pérdida de la continuidad de hueso

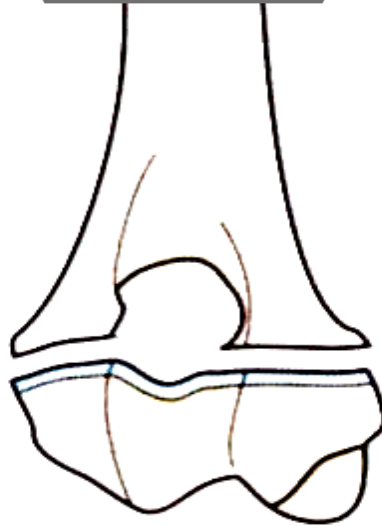
- Fractura rama verde: fisura en la corteza del hueso, mantiene su forma normal.



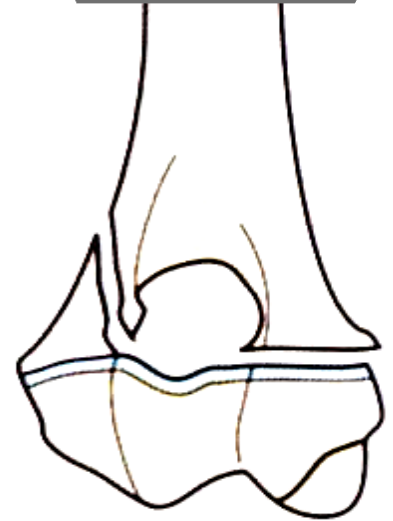
Normal



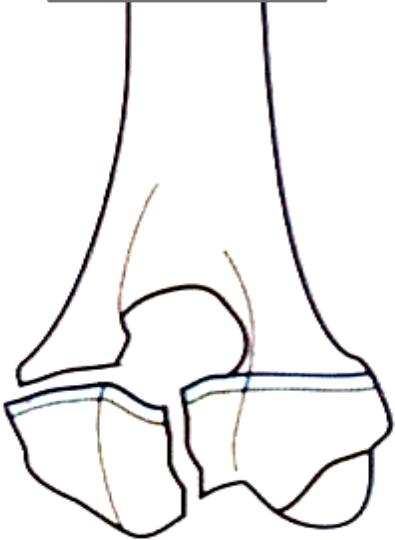
Tipo I



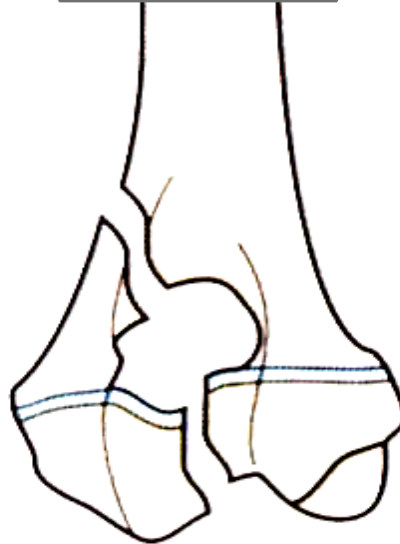
Tipo II



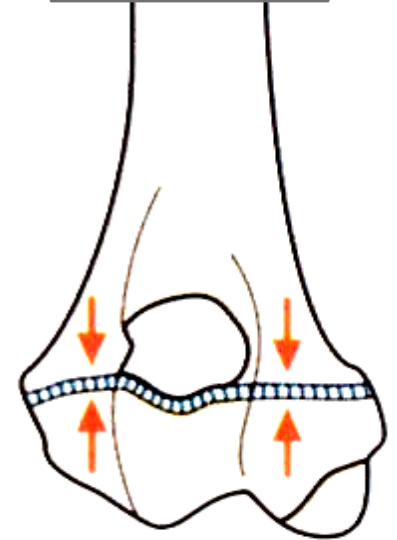
Tipo III



Tipo IV



Tipo V





Epífisis de la tibia proximal  
fracturada



Fractura metafisisaria del cubito distal



Fractura S-H, tipo II del radio distal



Simple



Múltiple

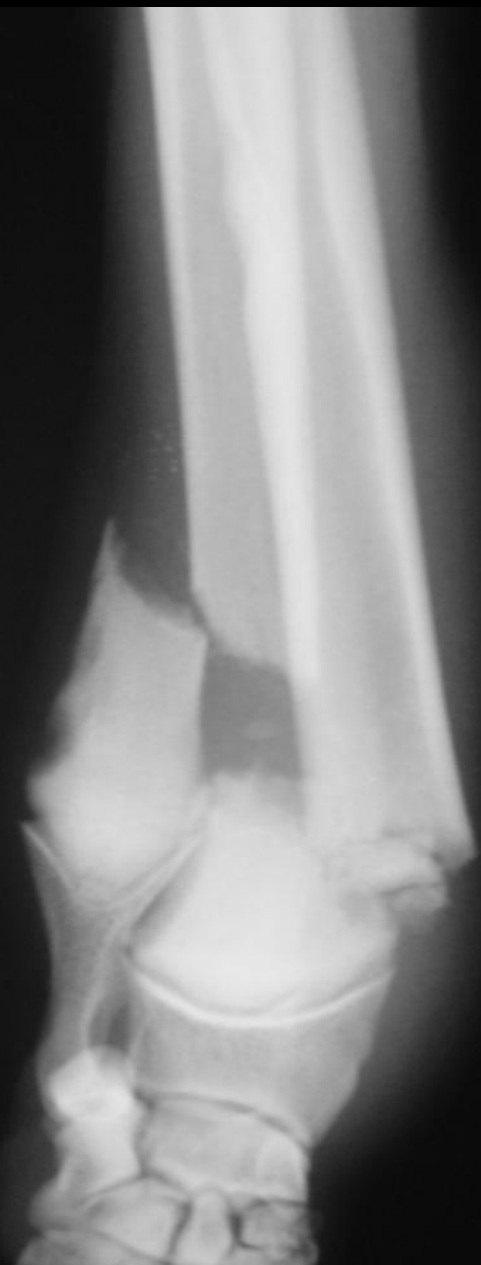


Conminuta



2 0:32





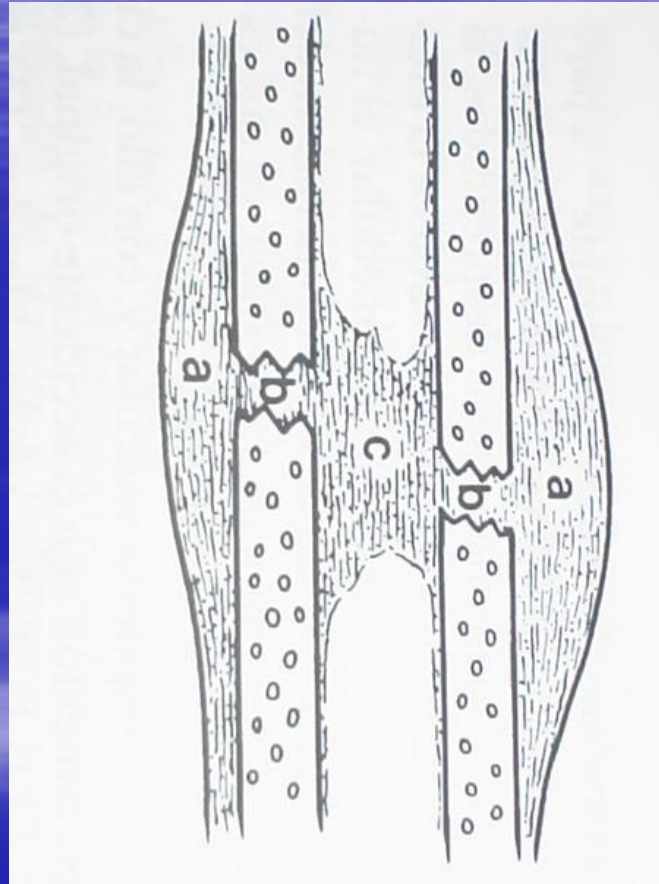








# CICATRIZACION OSEA



# Fractura



Hemorragia (coagulo) con destrucción y muerte de células óseas



Tejido de granulación

Formación de fibroblastos (periostio/endostio)



Macrófagos (fagocitan células y coagulo)



Tejido conectivo fibroso, fibrocartílago, hueso laminar

Callo óseo



Remodelación osteoclástica

# BIBLIOGRAFIA

- Brinker W.O. Piermatei D.L., Flo G.L.: (2000). Handbook of small animal orthopedics & fracture treatment. 2° Ed. W.B. Saunders Company. U:S:A.
- Farrow C.S.: (1994) Radiology of the cat. Mosby. USA.
- Fossum T.W.: (1997). Small animal surgery. Mosby. U.S.A.
- Hoskins, J. D.: ( 1993 ). Pediatría veterinaria perros y gatos. Interamericana. Mc. Grall-Hill. México
- Owens J.M, Biery D.N.: (2003) Radiographic interpretation for the small animal clinician. 2ª edition. William & Wilkins. USA.
- Schebtiz, Wilkens H.: (1999) Atlas of Radiographic Anatomy of Radiographic Anatomy of the Dog and Cat. 3a. ed
- SissoS. Grossma J.D: (2005) Anatomía de los Animales Domésticos. Barcelona España
- Thrall D.E.: (2010) Textbook of veterinary Diagnostic Radiology. 3ª edition. W.B. Saunders company USA.
- Vázquez A.J., Ramírez G.Z. et. al.: (2000) Atlas de anatomía clínica perro y gato. Novograf. Spain.