



UNIVERSIDAD  
DE  
MURCIA



# Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología

## Hospital Universitario V. Arrixaca

*Luis Meseguer Olmo*  
*Jefe de Sección y Prof. As. UMU*





# Hábitos de vida saludable

## “ *Salud Ósea* “

- *Artrosis*
- *Osteoporosis*



## Anatomía y Fisiología del:

- *Tejido Óseo*
- *Tejido Cartilaginoso*



# I. El Tejido Óseo

Es un tejido

- Células (OBs, OCs, Osteocitos).
- Matriz extracelular mineralizada.

Matriz Extracelular:

Fracción orgánica

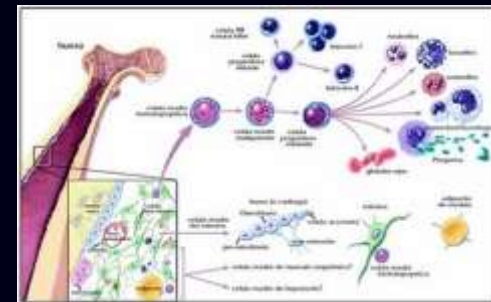
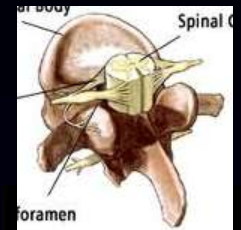
- Colágeno I (90%).
- Proteínas no colagénicas (10%).

Fracción mineral: Cristales de hidroxapatita.



# FUNCIONES

- Mecánica (soporte-locomoción)
- Protección
- Metabólica (homeostasis Ca)
- Hematopoyética (progenitores)





# CLASIFICACIÓN MICROSCÓPICA DEL TEJIDO OSEO

I. Hueso Reticular - Hueso Inmaduro, Primitivo o Fibrilar

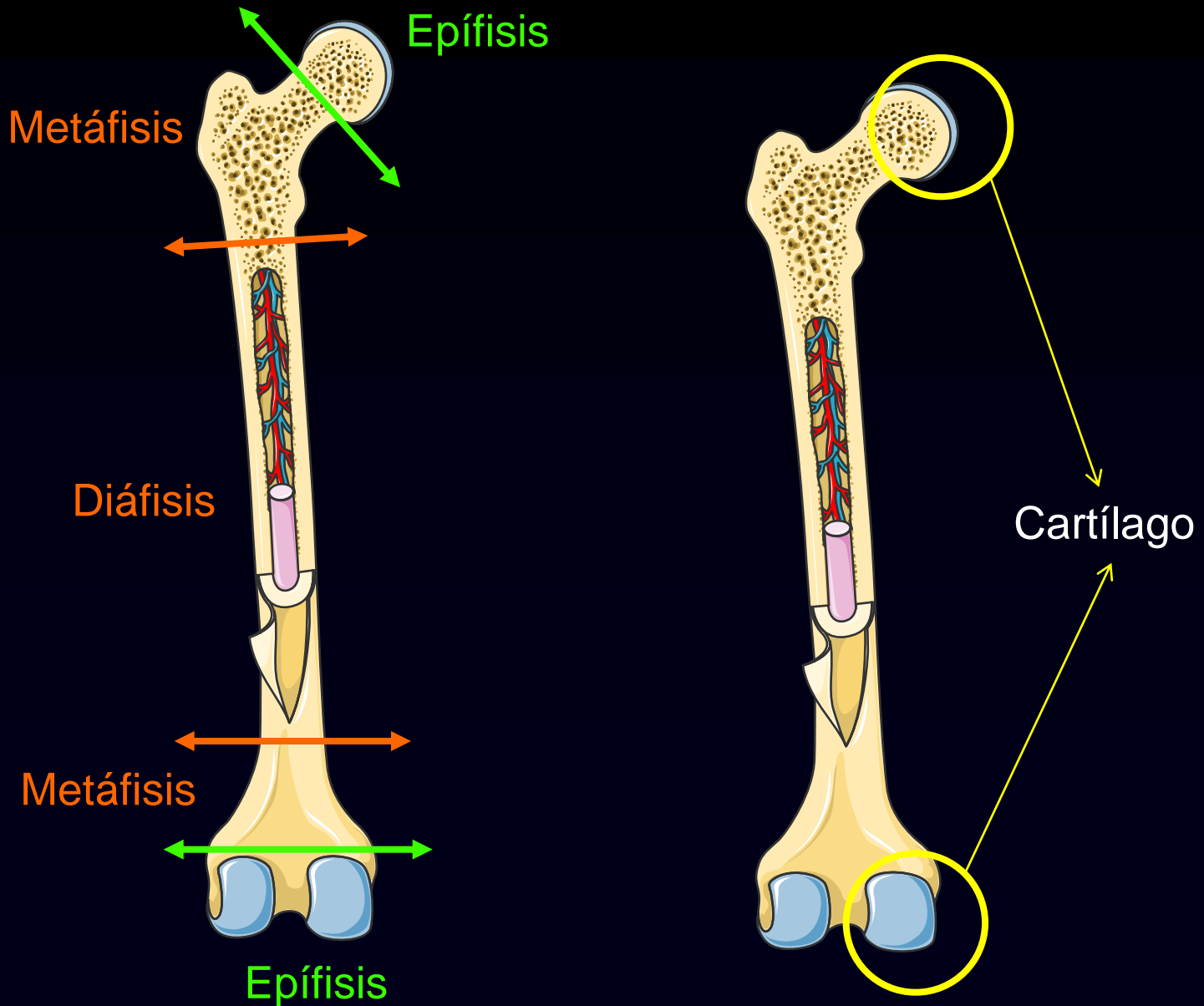
II. Hueso Laminar - Hueso Maduro

a) Hueso Cortical, Compacto o Denso

b) Hueso Esponjoso, Trabecular o Plexiforme

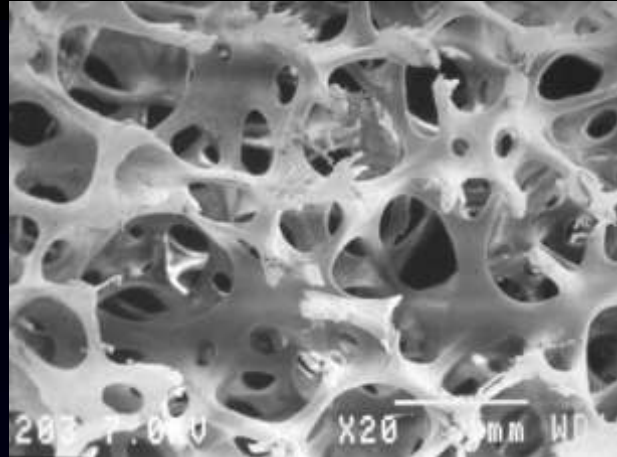


# Clasificación estructural del hueso maduro



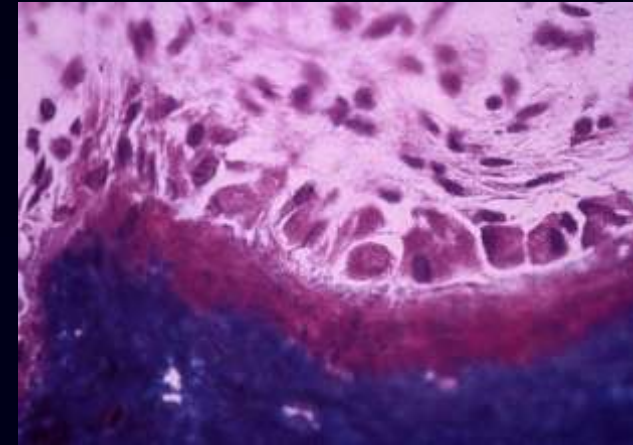
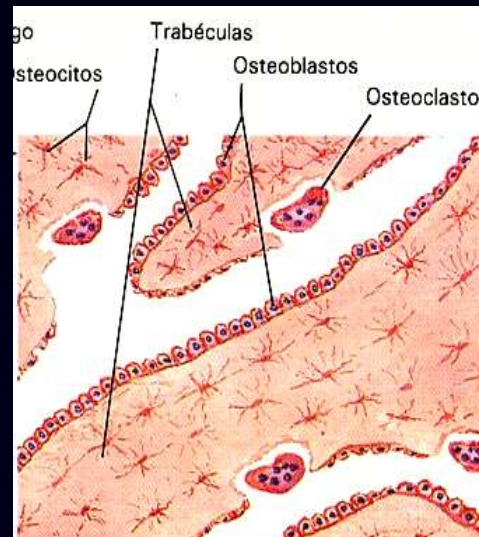


# Clasificación estructural del hueso maduro



## Trabecular

- Laminillas 150 $\mu$
- Red tridimensional
- Orientadas
- Células en superficie



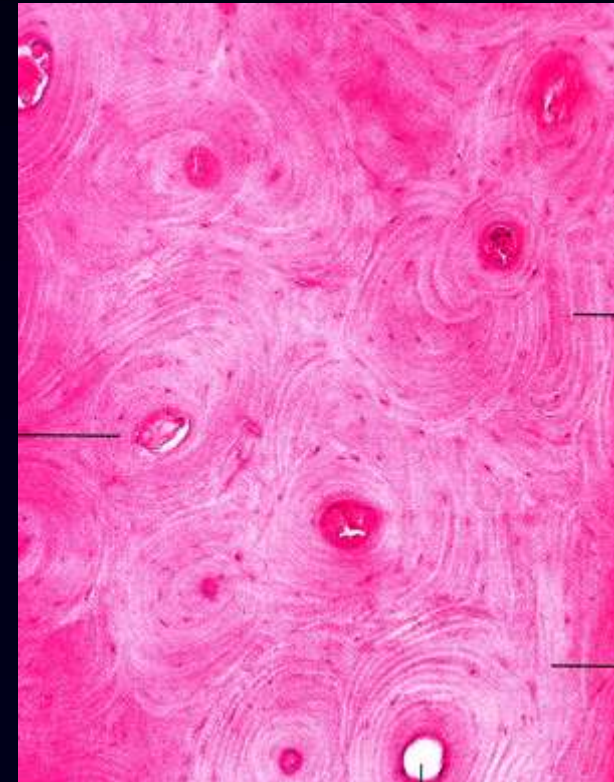
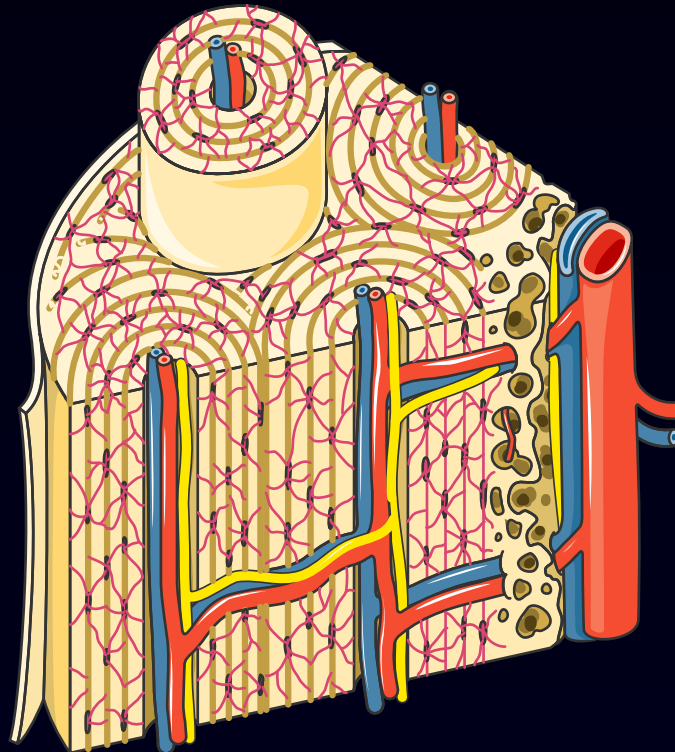
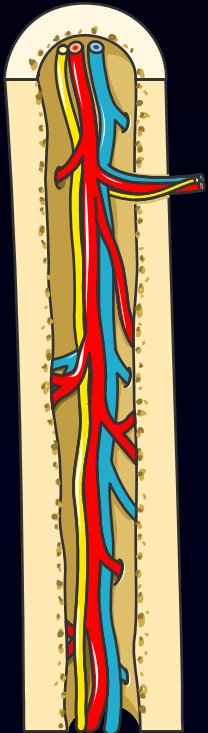




# Clasificación estructural del hueso maduro

## CORTICAL

- ✓ Canales de Havers: “osteonas” canales neurovasculares
- ✓ Canales de Wolkmann





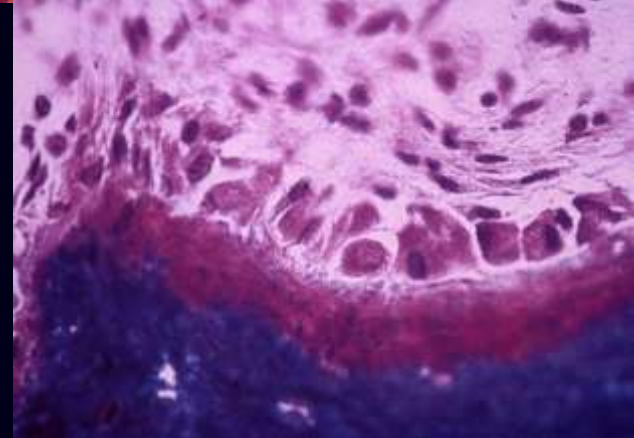
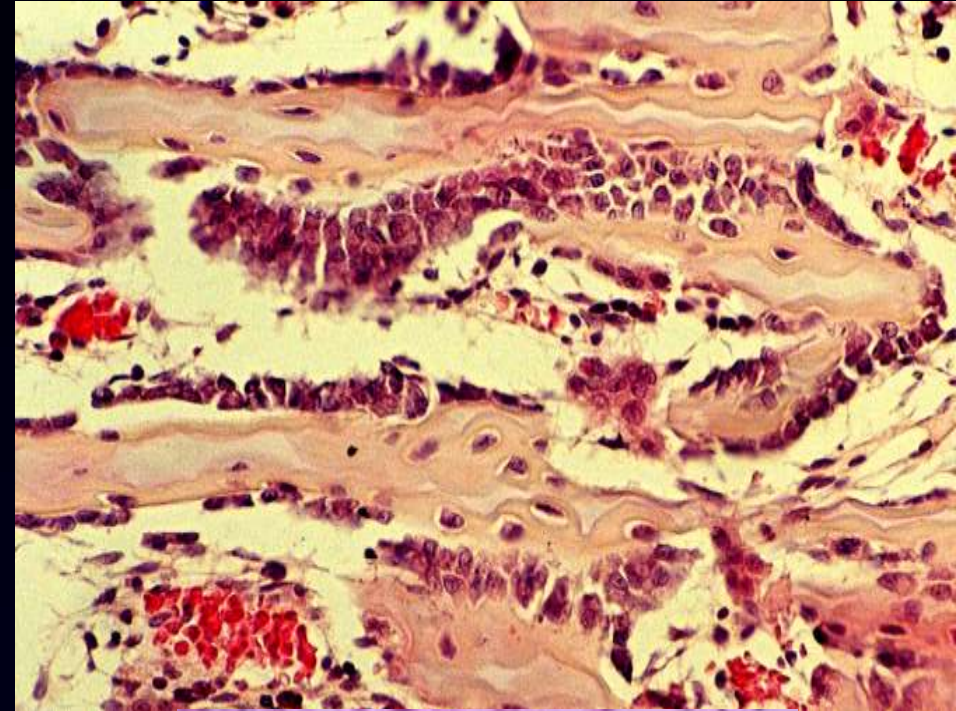
# Las células

---



## OSTEOBLASTO

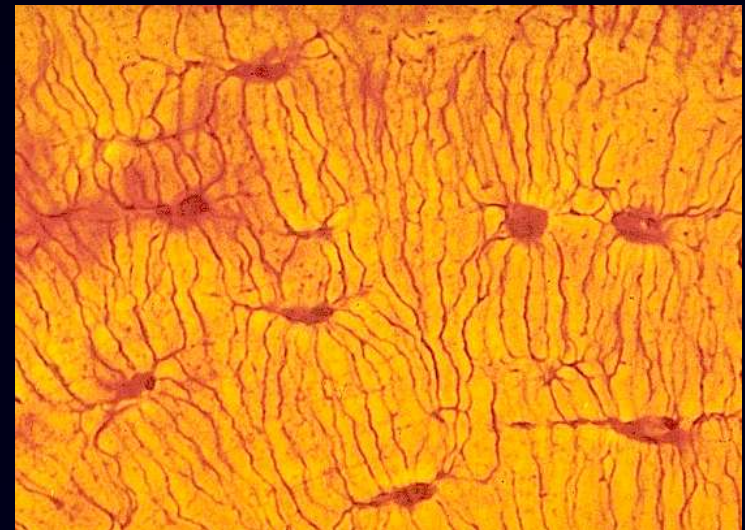
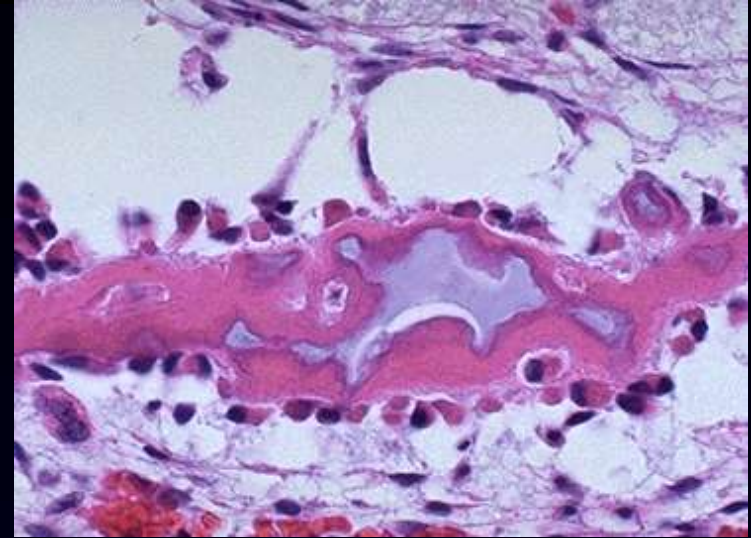
- Localización: superficie e interior
- Receptores señales endocrinas
- Organelas desarrolladas
- Síntesis matriz ósea
  - Colágeno I
  - Osteoide
  - Proteína NO colagénicas





## OSTEOCITO

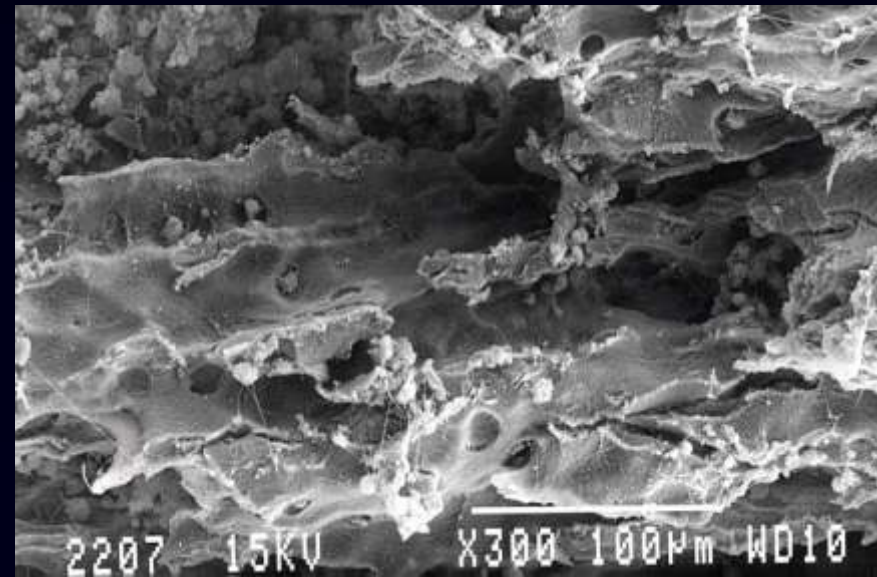
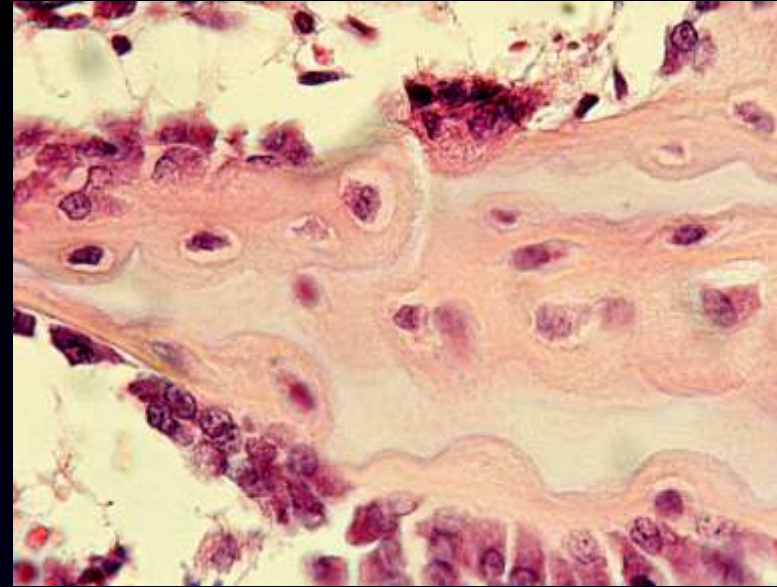
- ✓ Osteoblasto rodeado de matriz ósea
- ✓ Receptores para la PTH: controla el intercambio del  $\text{Ca}^{+2}$
- ✓ Tienen interconexiones citoplasmáticas
- ✓ Responde a estímulos mecánicos a través de los líquidos circundantes
- ✓ Poca actividad metabólica





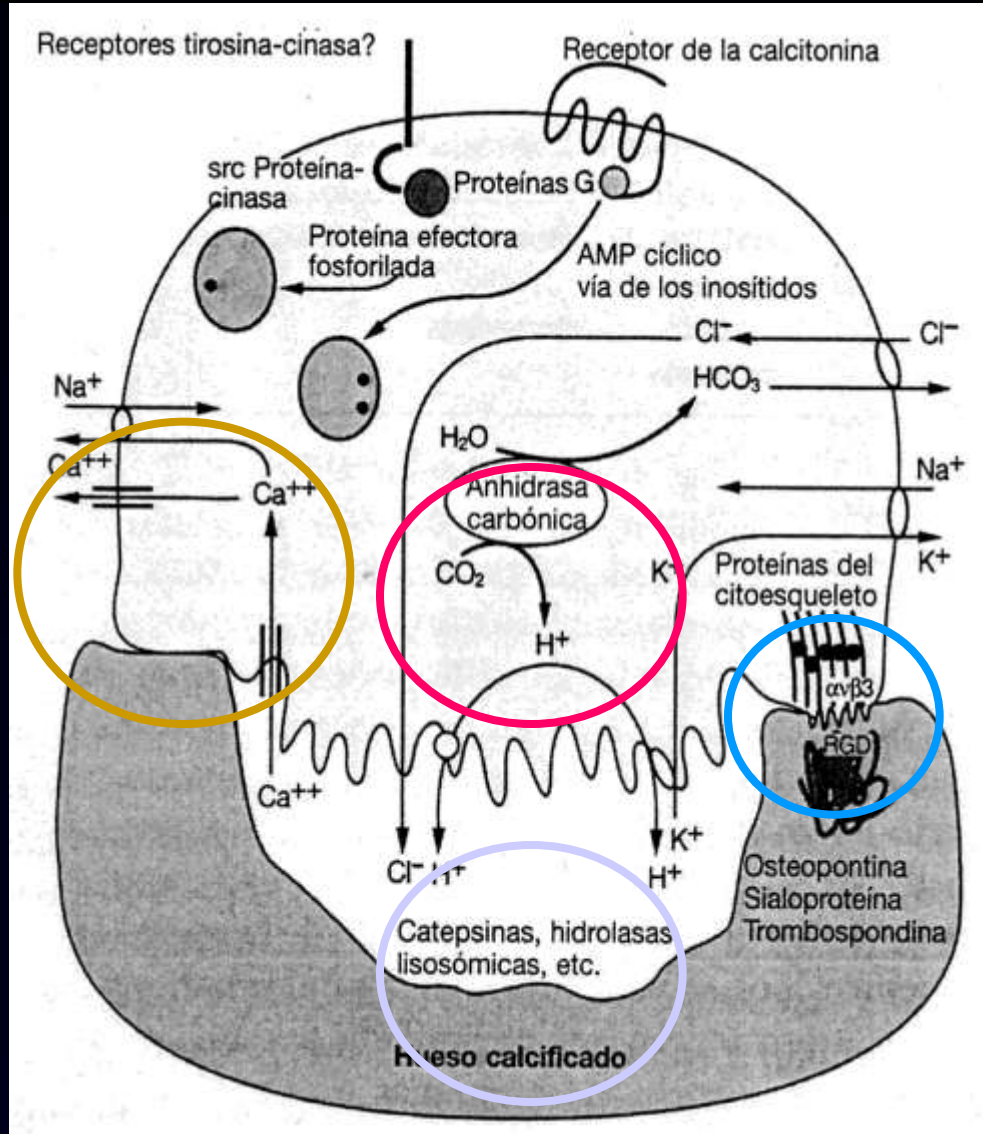
## OSTEOCLASTOS

- ✓ Célula hematopoyética (monocitos)
- ✓ Núcleo polarizado
- ✓ Posee anhidrasa carbónica + lisosomas
- ✓ Tienen receptores para la calcitonina
- ✓ Mediante la anexina II se fijan en la matriz ósea
- ✓ Zona de adhesión en cepillo
- ✓ Forman lagunas Howship





# Mecanismo de Resorción Ósea





# Componente mineral

---



## Fracción inorgánica (componente mineral)

- Hidroxiapatita: 80% fosfato tricálcico y 10% carbonato cálcico y 10% impurezas
- 10-20 nm de longitud / 2-5 nm de grosor
- Forma hexagonal
- Superficie: agua e iones (Na, Cl, K y Mg)
- 99% Ca, 85% P y 60% Na-Mg del organismo están en el hueso
- Según forma-tamaño-composición cristal:
  - Reservorio iones → mantenimiento [iones] extracelular
  - Elemento estructural







# Formación del tejido óseo

## ➤ OSIFICACIÓN MEMBRANOSA o DIRECTA

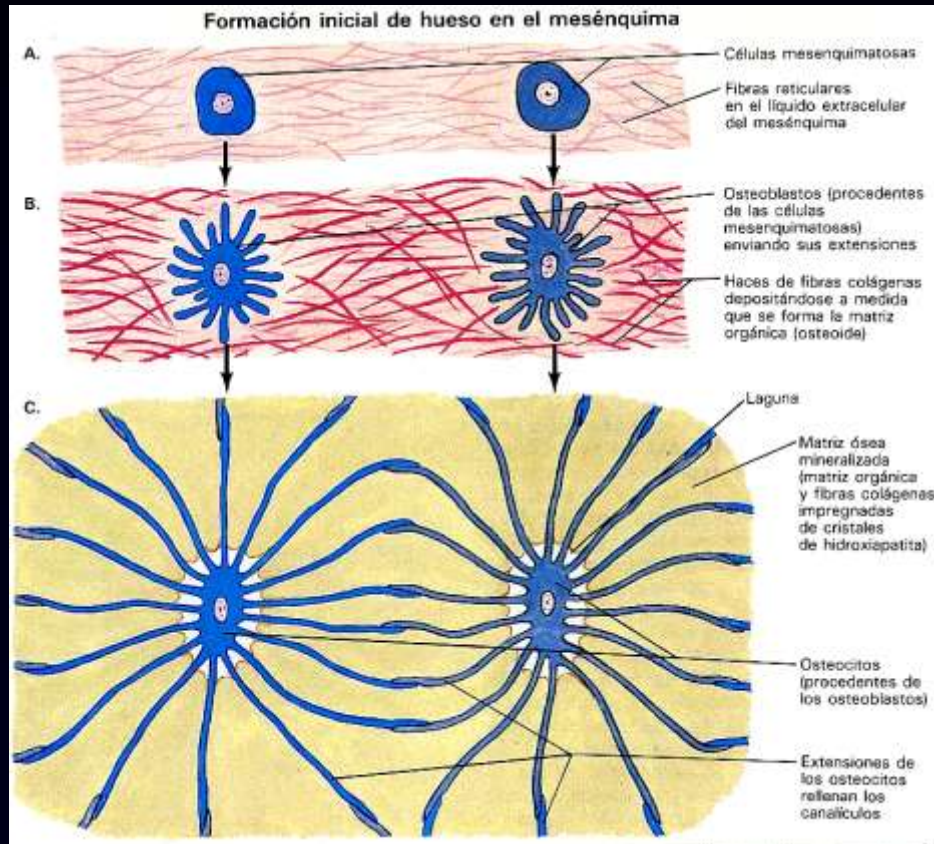
Células mesenquimales → Hueso

## ➤ OSIFICACIÓN ENCONDRALE

Células mesenquimales → Cartílago → Hueso



## Osificación membranosa (*Huesos Planos*)





# Osificación Encondral (*Huesos Largos*)

mesenquima



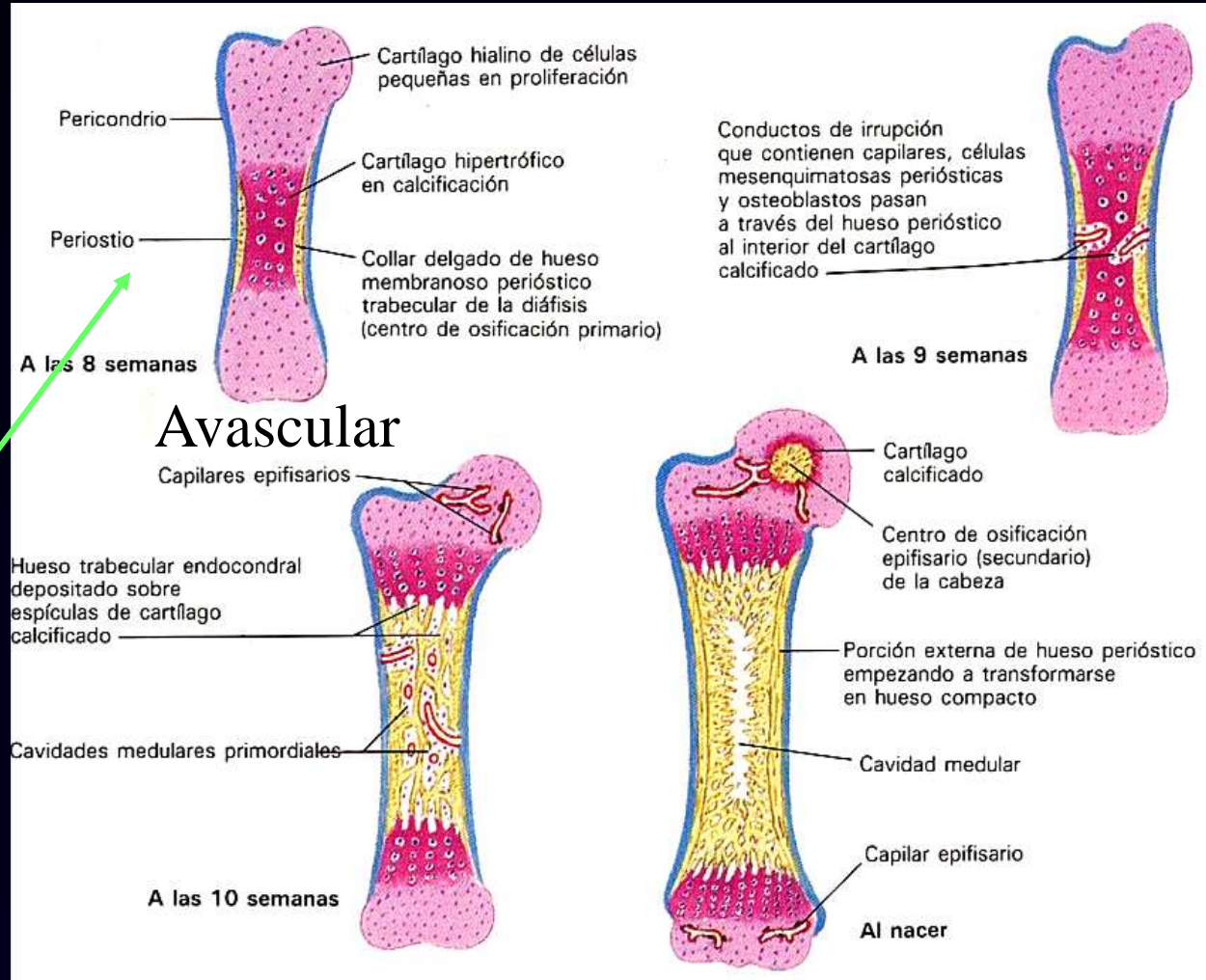
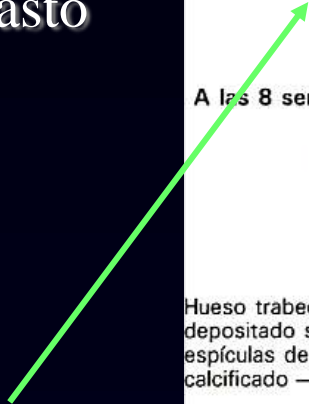
Pre-condroblasto



condroblasto



condrocito





# Remodelación

---



# Sustitución hueso viejo por hueso nuevo



Permite cambios según necesidades  
(metabólicas-mecánicas)





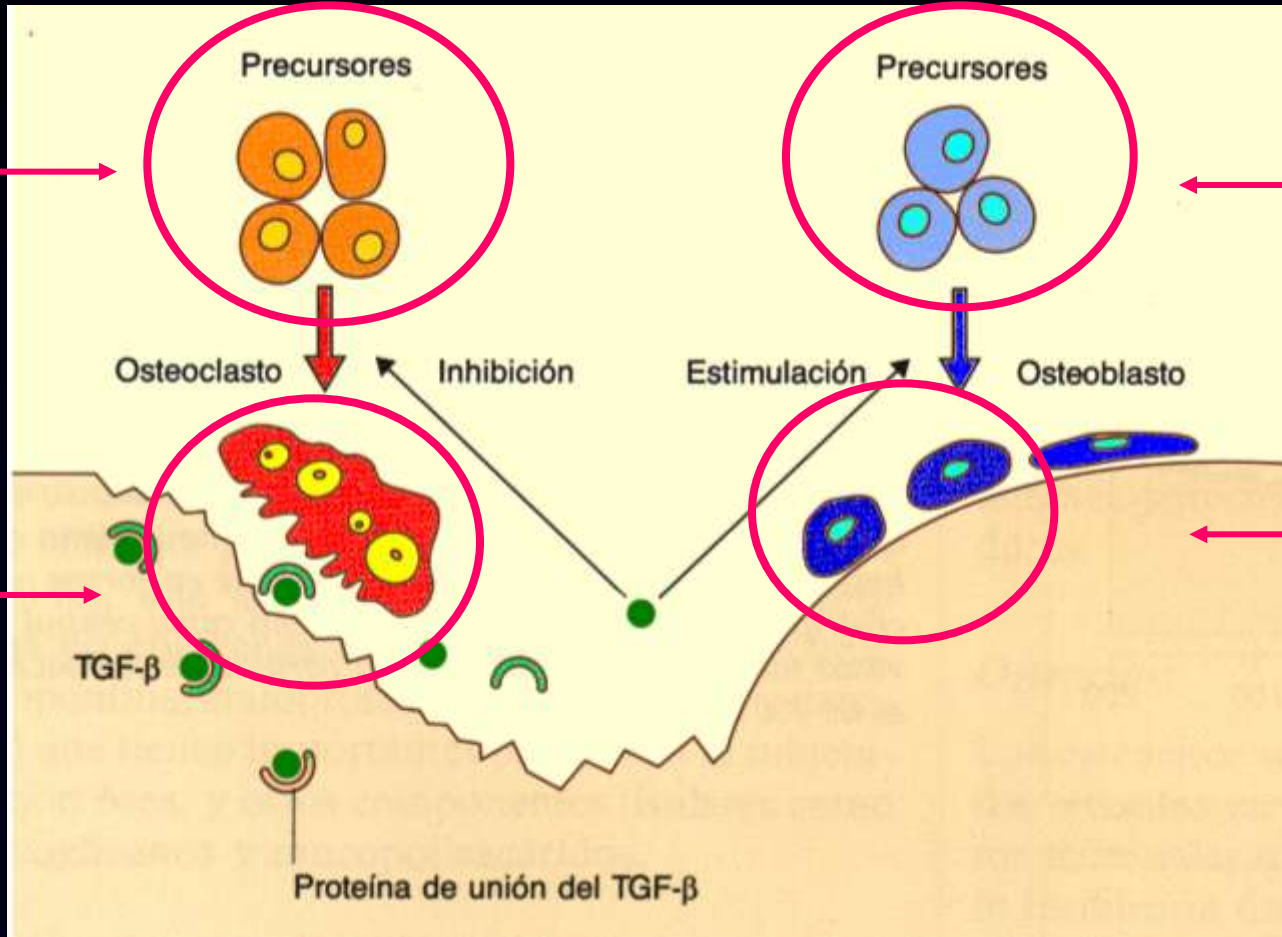
# Fases remodelación

*Activación  
OCs*

*Activación  
OBs*

*Resorción*

*Formación*

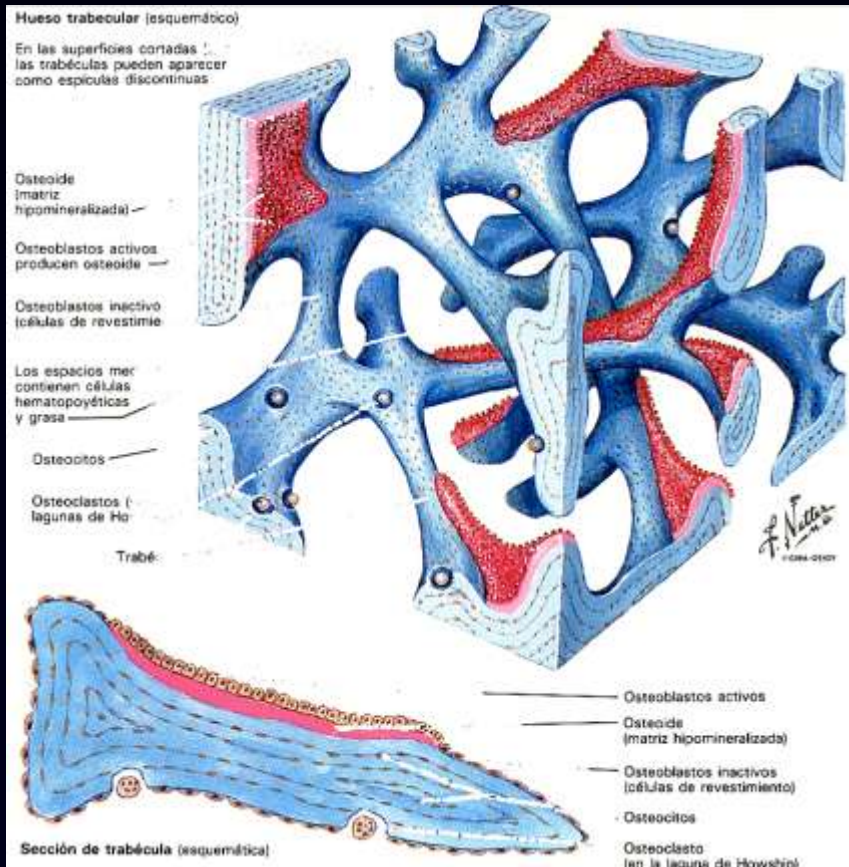




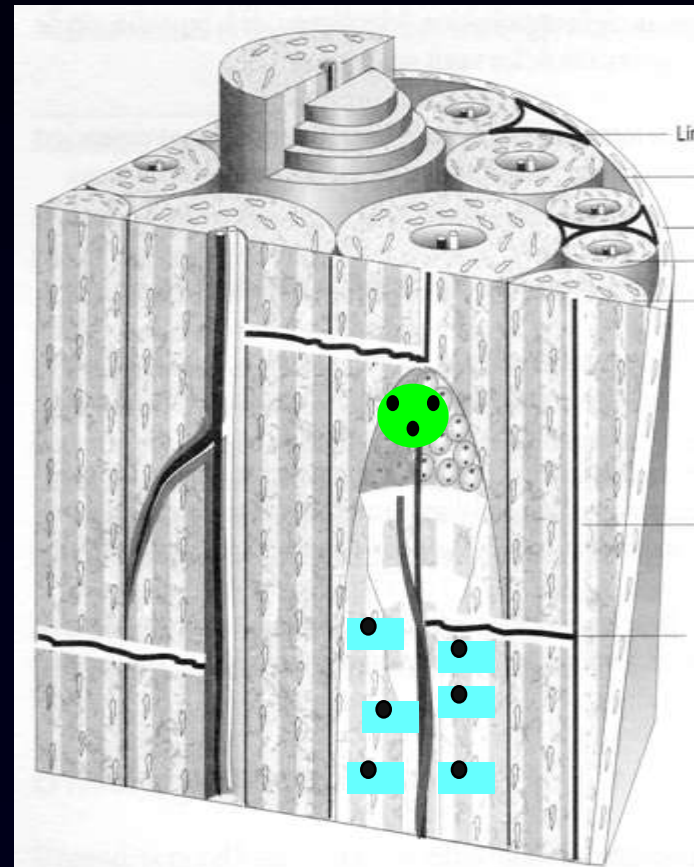
# Remodelado Cortical y Trabecular

*(Unidades multicelulares de remodelación)*

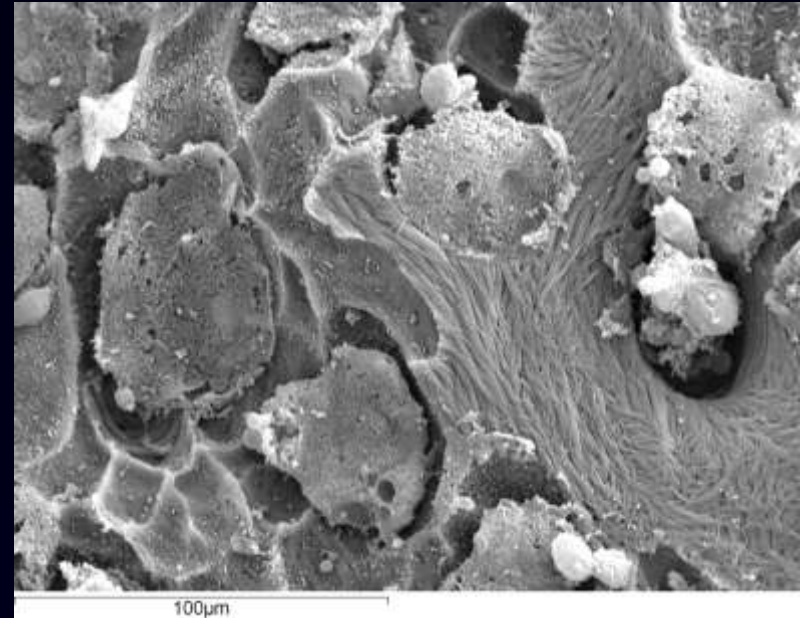
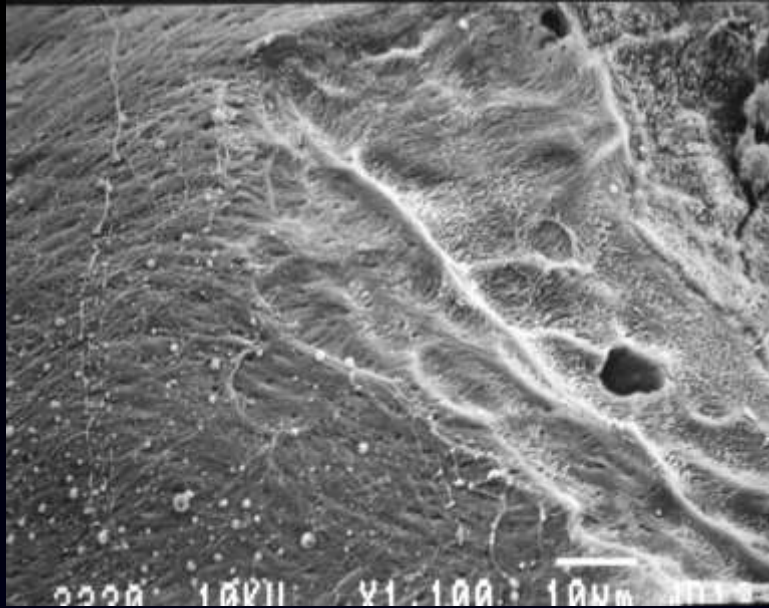
## Lagunas de Howship (4-6 m)



## Conos de Resorción (115 d)









# Regulación actividad celular

---



## Hormonas (*mantenimiento Ca<sup>+2</sup>*)

	<u>Resorción</u>	<u>Formación</u>	
PTH	++		
Calcitonina	-		
1-25(OH) <sub>2</sub> D <sub>3</sub>		+	+
Glucocorticoides	-		
Tiroideas	++	+	
Crecimiento		+	
Insulina		+	
Esteroides sexuales	-		

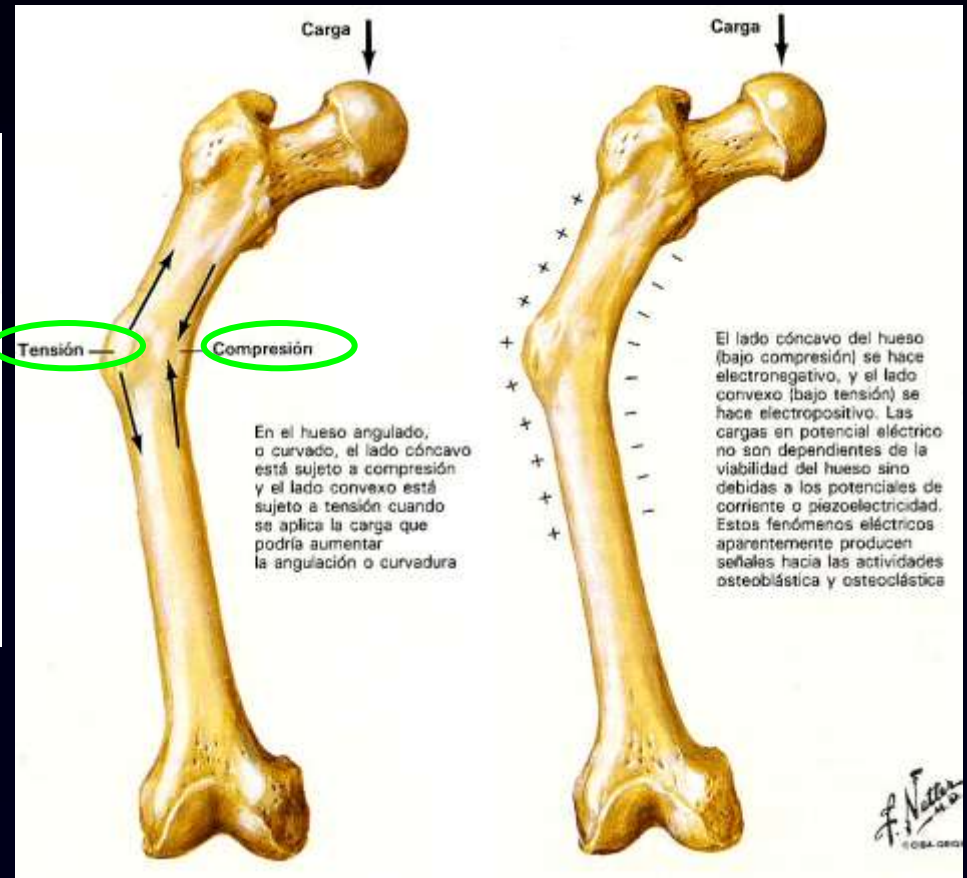
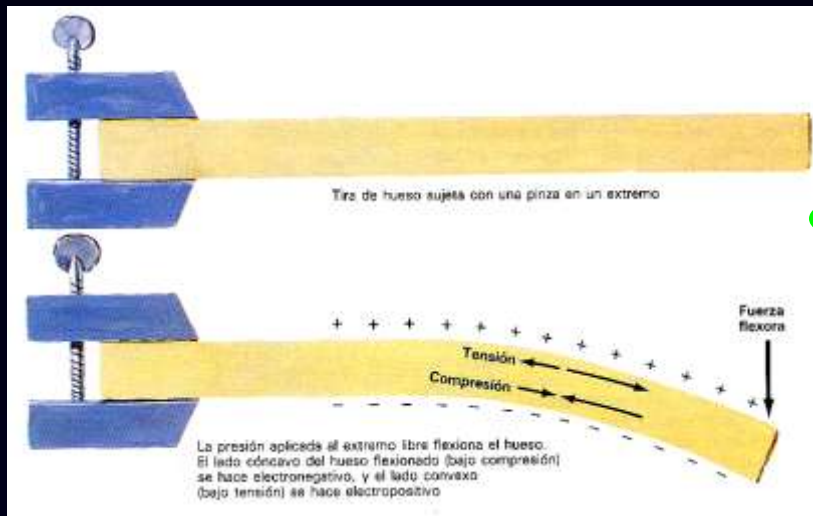
## Factores crecimiento locales

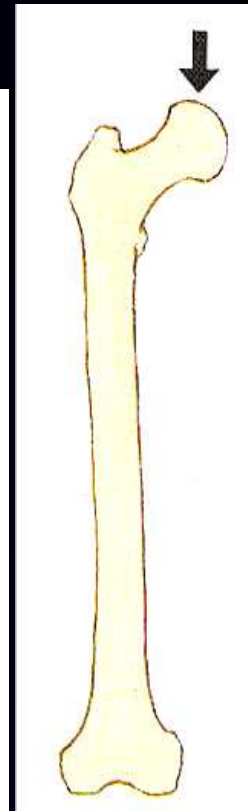
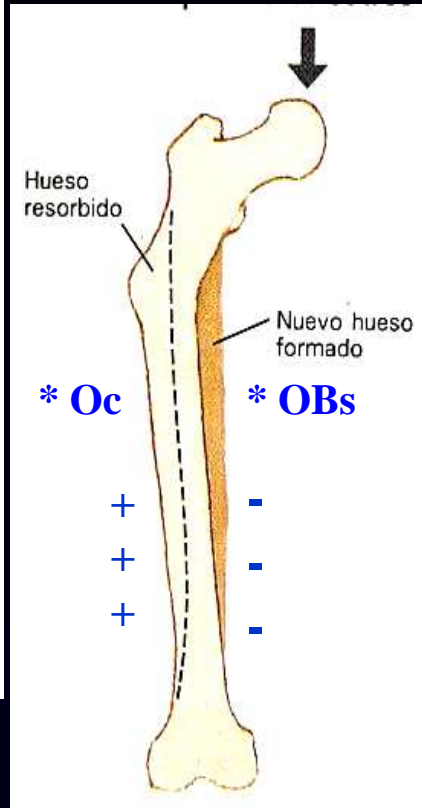
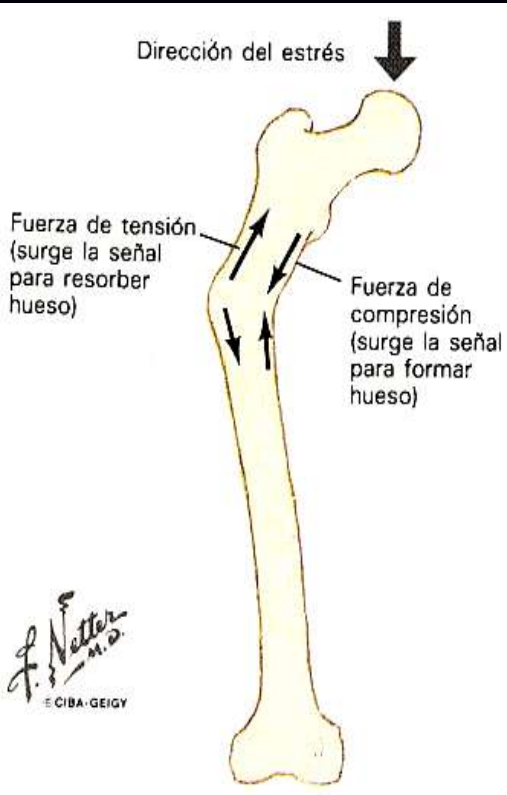
TGF-β		+
BMP		+
FGF		+
IGF		+
Citoquinas	++	



# Factores mecánicos (J. Wolf, 1.892)

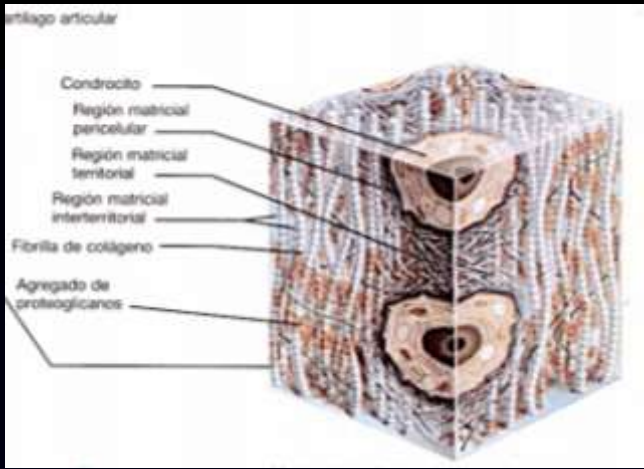
señales mecánicas → señales eléctricas → respuesta biológica





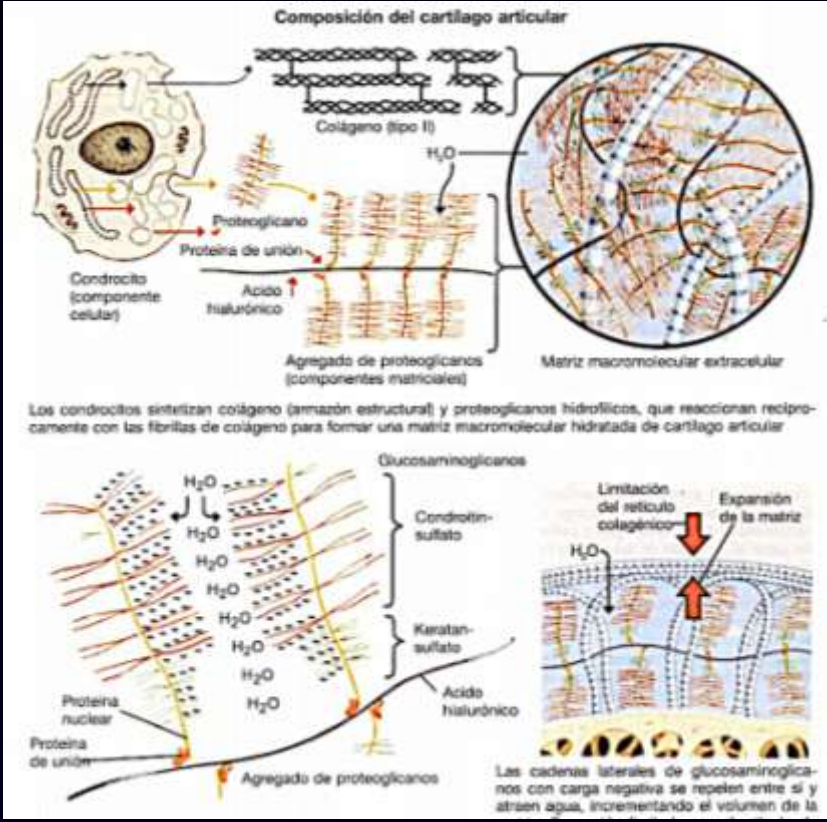


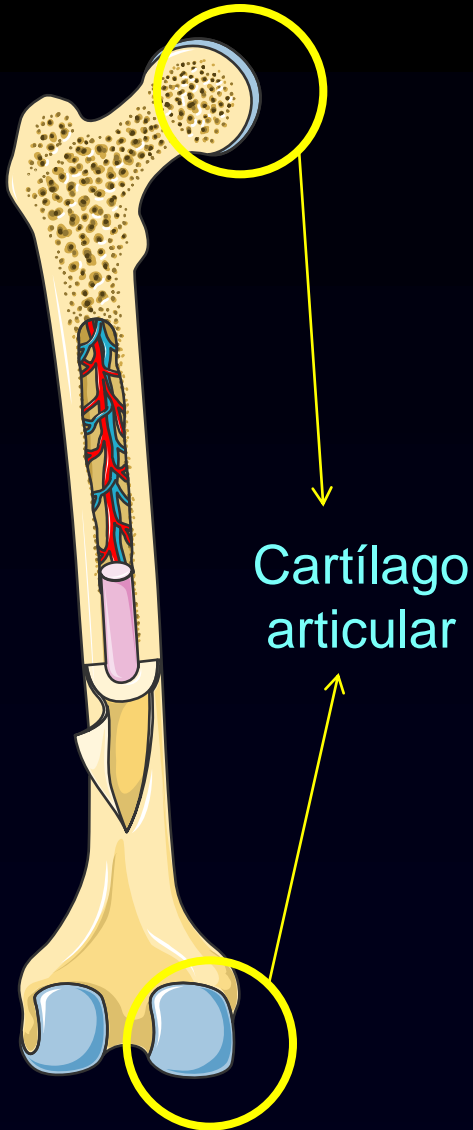
# II. El Cartílago Articular



- Células
- Matriz extracelular

- Agua (60-70%)
- Macromoléculas (30-40%)
  - Colágeno II
  - Proteoglicanos
  - Proteínas no colagenicas





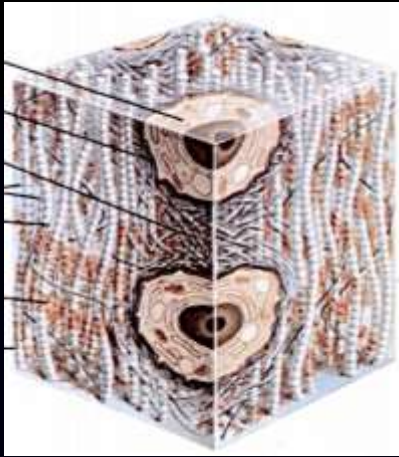
Cartílago  
articular

# ARTROSIS

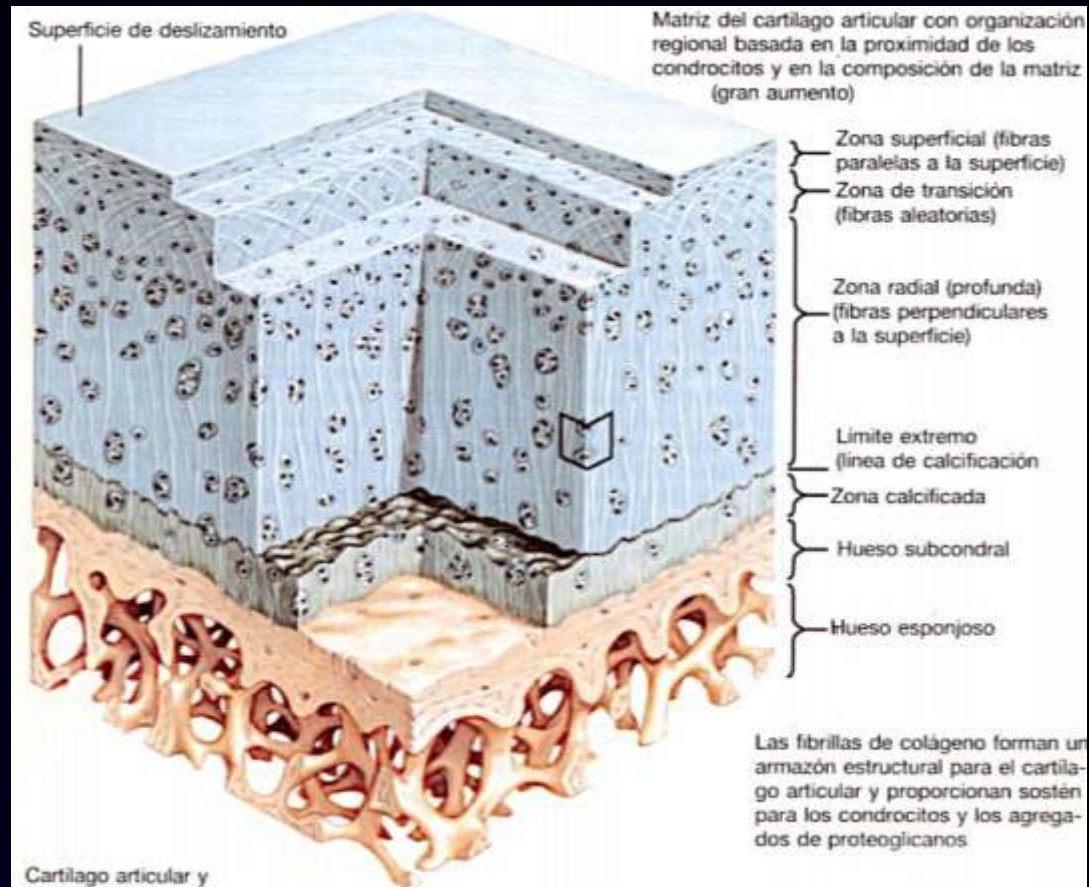
*“Desgaste progresivo del cartílago ...”*



# El Cartílago Articular



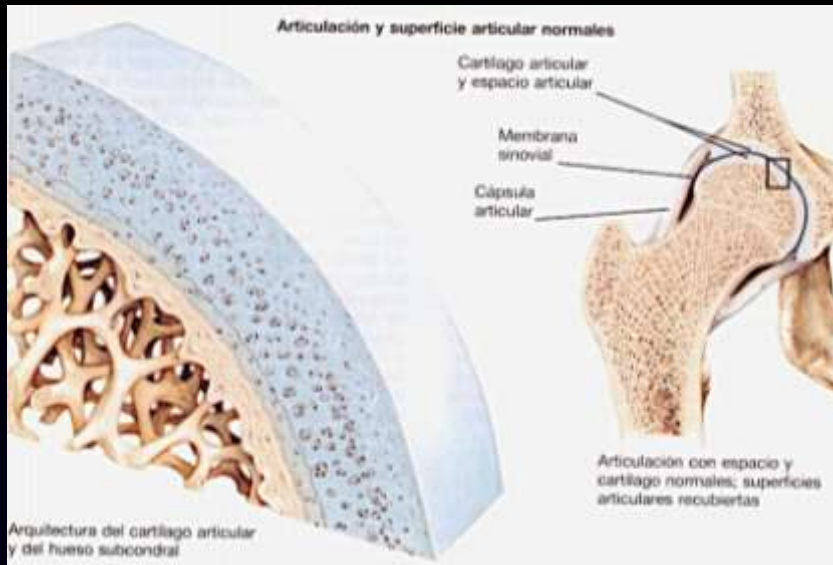
## Estructura



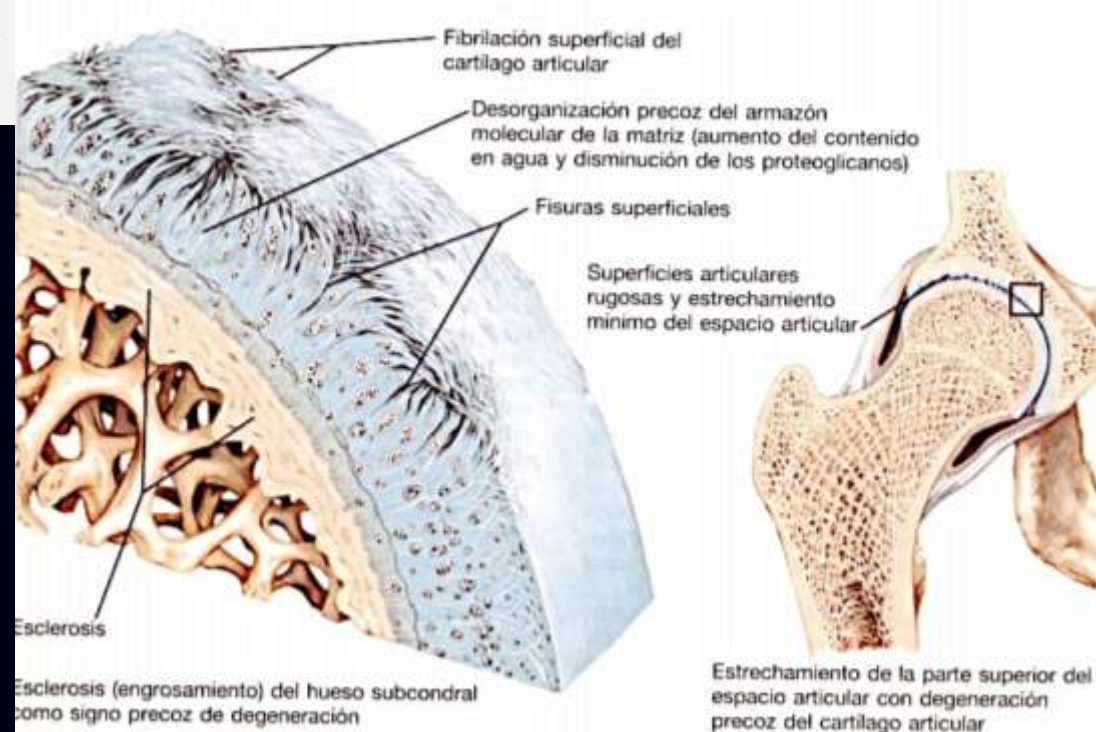




# Alteraciones del Cartílago Articular



## Fibrilación





# Fisuración

Lámina 6

## Alteraciones articulares (continuación)

### Alteraciones degenerativas avanzadas

- Liberación de cartilago fibrilado en el espacio articular
- Penetración de la fisura en el hueso subcondral
- Degradación enzimática y adelgazamiento del cartilago articular

Pérdida de cartilago y estrechamiento del espacio articular



Estrechamiento acusado del espacio articular con pérdida local de cartilago articular, formación de osteofitos y remodelación ósea

Esclerosis pronunciada del hueso subcondral

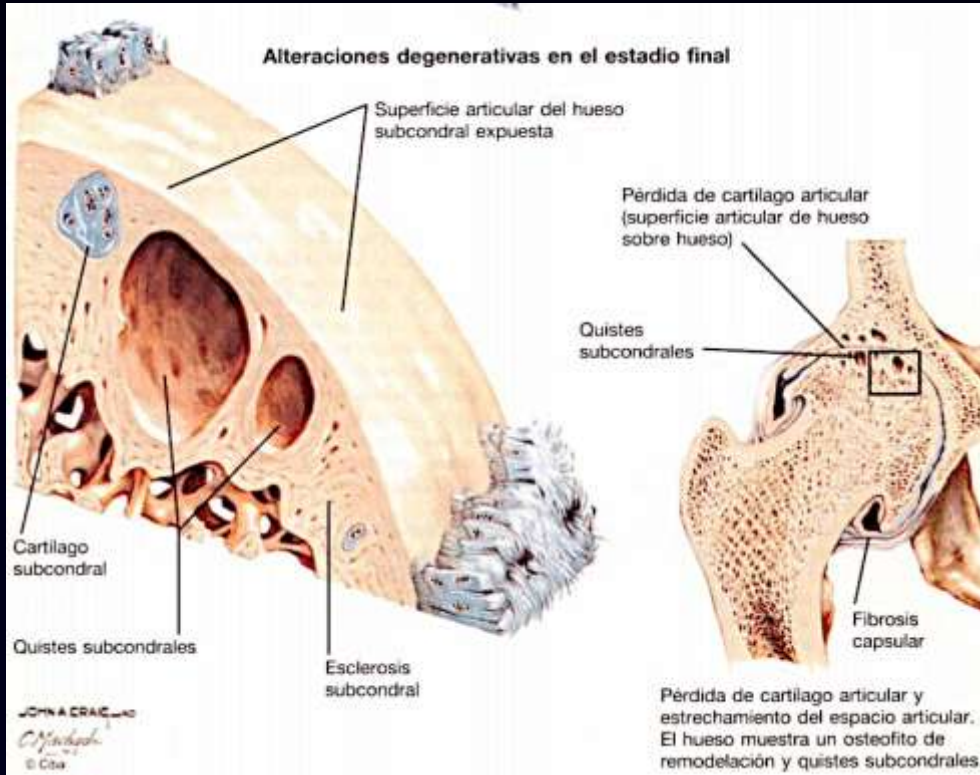
## Alteraciones degenerativas en el estadio final

Superficie articular del hueso subcondral expuesta

Pérdida de cartilago articular (superficie articular de hueso sobre hueso)

Quistes subcondrales

Fibrosis capsular



Pérdida de cartilago articular y estrechamiento del espacio articular. El hueso muestra un osteofito de remodelación y quistes subcondrales.



# Clasificación de la Artrosis

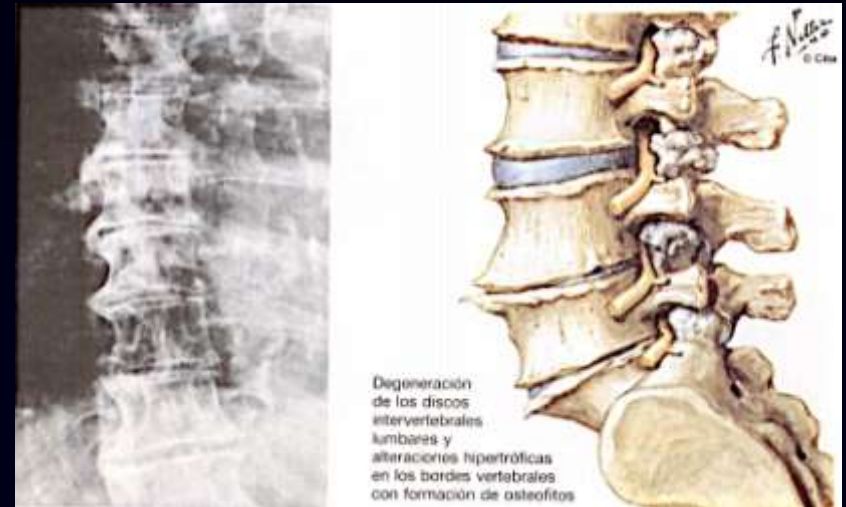
- Primaria o Idiopática (*asociada edad*)
- Secundaria
  - Fracturas articulares
  - Lesiones ligamentosas (*inestabilidades*)
  - Infecciones articulares
  - Displasias articulares
  - Necrosis óseas
  - Artropatías neuropáticas



# Síntomas



Nódulos de Heberden precoces con alteraciones inflamatorias



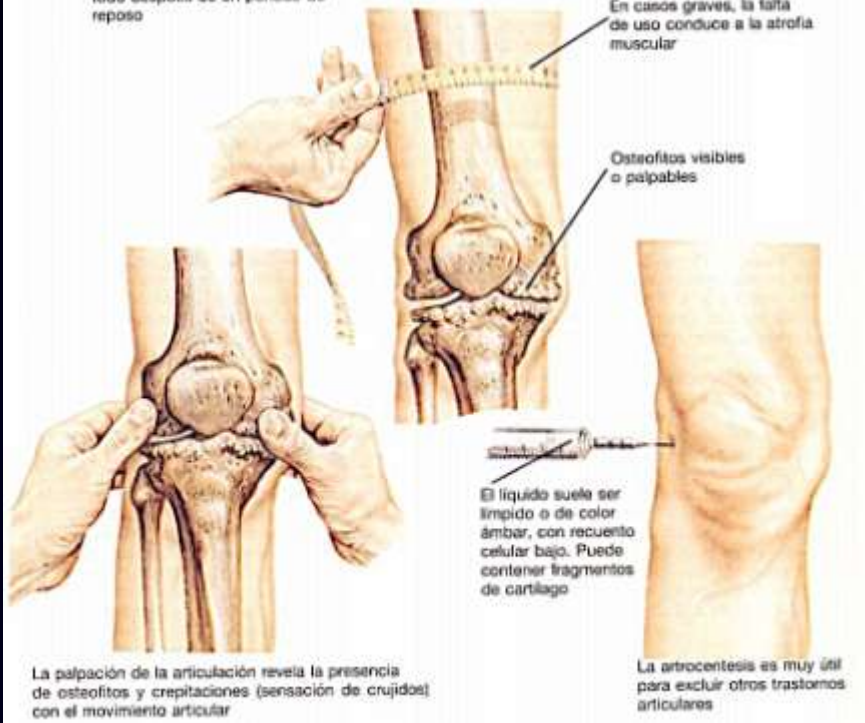
Degeneración de los discos intervertebrales lumbares y alteraciones hipertróficas en los bordes vertebrales con formación de osteofitos



Dolor y rigidez articulares, sobre todo después de un período de reposo

Amplitud del movimiento limitada en la articulación afectada, tanto en las pruebas activas como pasivas

J. P. A. C. B. A. E. L. L. O.  
C. H. A. S. P. H. A.  
C. C. G. A.



En casos graves, la falta de uso conduce a la atrofia muscular

Osteofitos visibles o palpables

El líquido suele ser límpido o de color ámbar, con recuento celular bajo. Puede contener fragmentos de cartilago

La palpación de la articulación revela la presencia de osteofitos y crepitaciones (sensación de crujidos) con el movimiento articular

La artrocentesis es muy útil para excluir otros trastornos articulares



# Tratamiento

- Conservador
- Quirúrgico
- Tratamiento integral
  - Mejorar calidad de vida
  - Enlentecer progreso enfermedad
- Adaptado
  - Gravedad de lesión
  - Expectativas
  - Nivel actividad
- Educación-Asesoramiento
  - < Síntomas
  - > Función
  - Fisioterapia
  - Ejercicios
  - Fármacos
  - Control peso
  - Uso ortesis



# Tratamiento

## ■ Grados leves

- Evitar actividades que > síntomas
- Mejorar fuerza muscular
- Mejorar ROM
- Fármacos

(AINEs + analgésicos + condroprotección)



## ■ Grados moderados

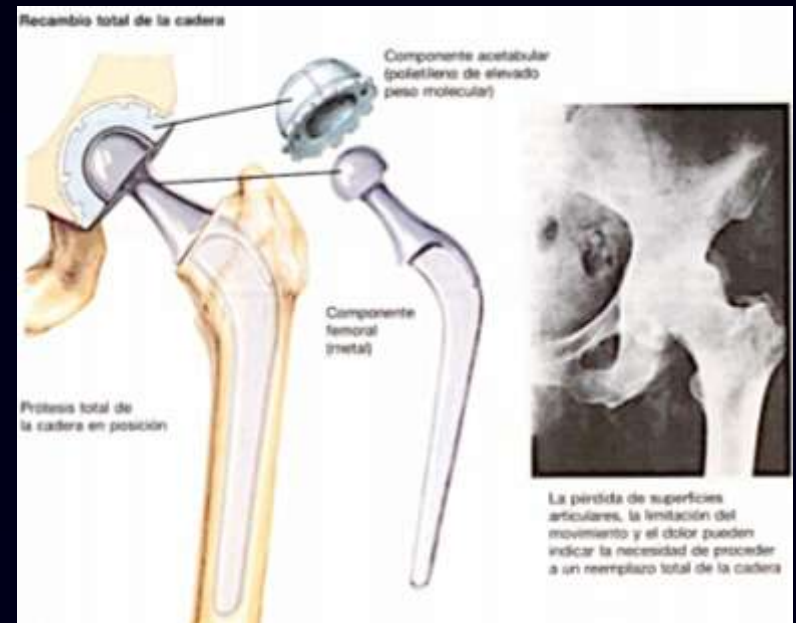
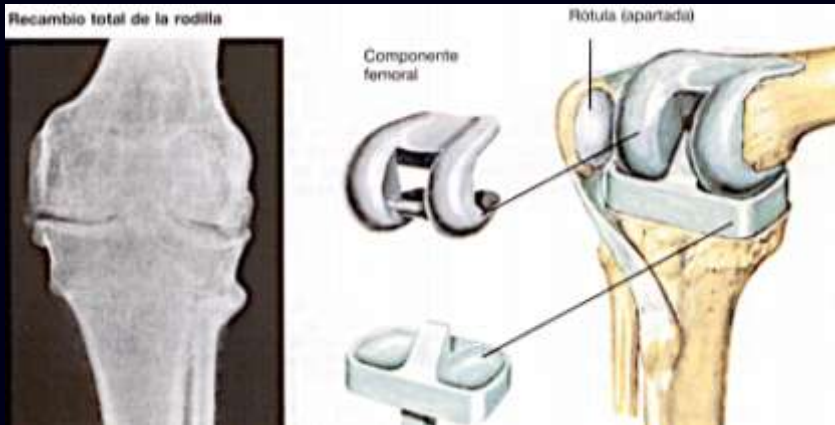
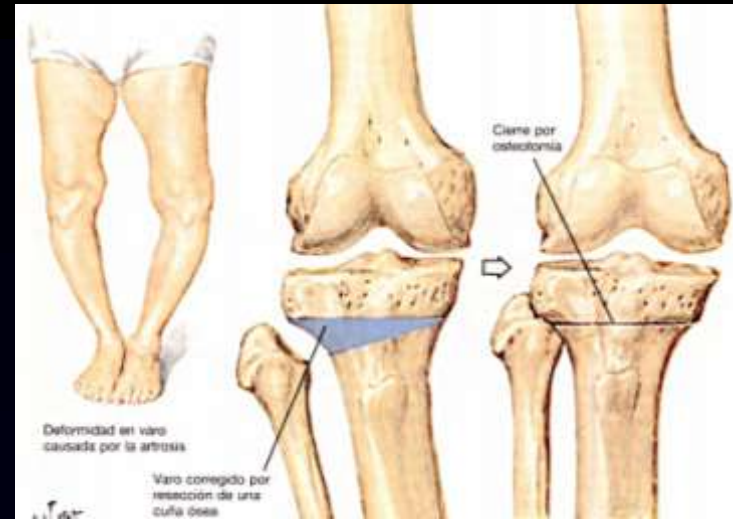
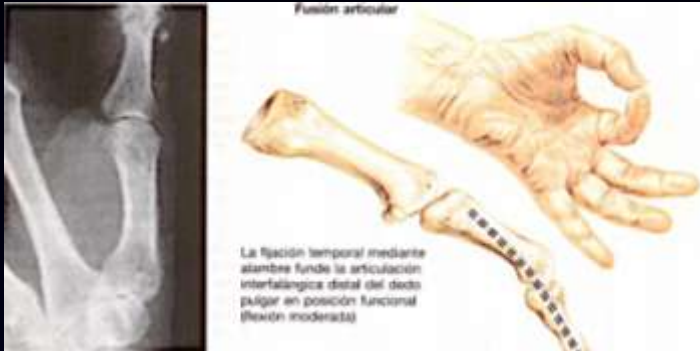
- Medidas auxiliares adaptativas
  - Fisioterapia (*muscular-articular*)
  - Fármacos
- (AINEs + analgésicos + condroprotección)





# ■ Grados avanzados

## • Quirúrgico





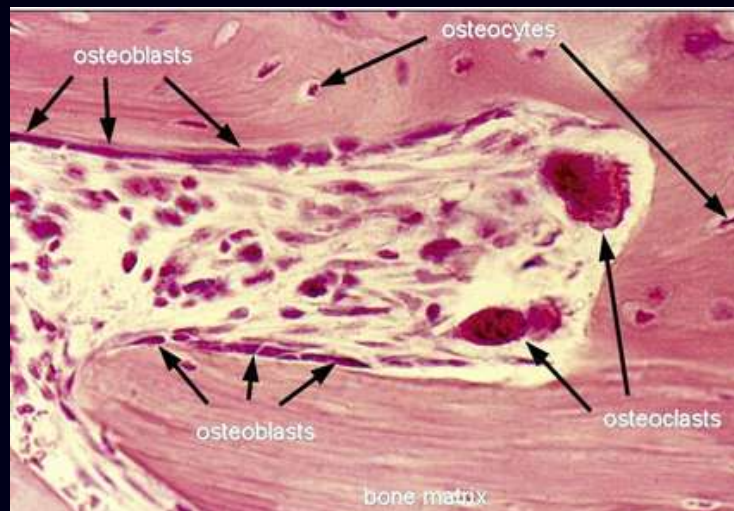
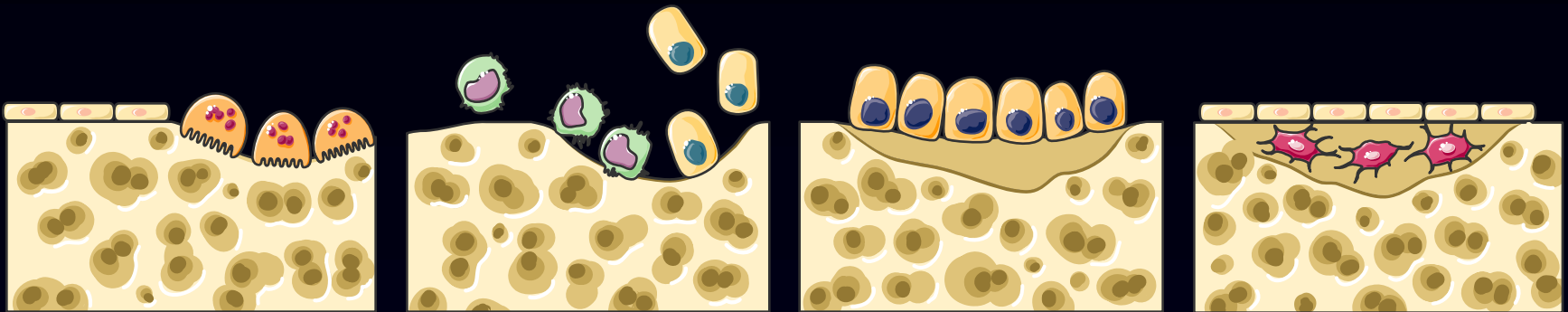
# OSTEOPOROSIS



# Remodelación ósea



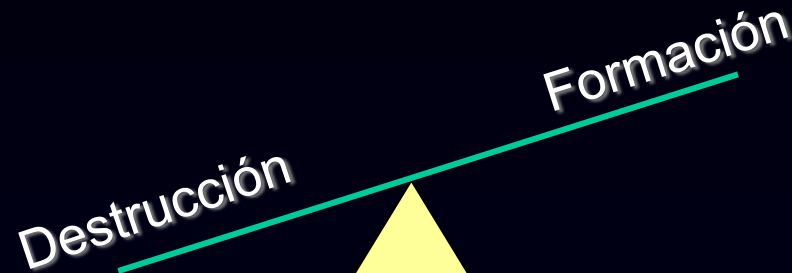
*Proceso continuo*





# OSTEOPOROSIS.

Desequilibrio en proceso de formación/destrucción ósea que conduce a una pérdida de masa ósea y a la fragilidad del mismo.



- > actividad OCs.
- < actividad OBs.

- Envejecimiento
- Menopausia
- Otras enfermedades





# Clasificación de la osteoporosis

## a) CONGÉNITAS:

- Osteogénesis imperfecta
- Cromosomopatías
- Disgenesia gonadal
- Progeria
- Síndrome de Ehlers-Danlos





## B) ADQUIRIDAS:

### Primaria:

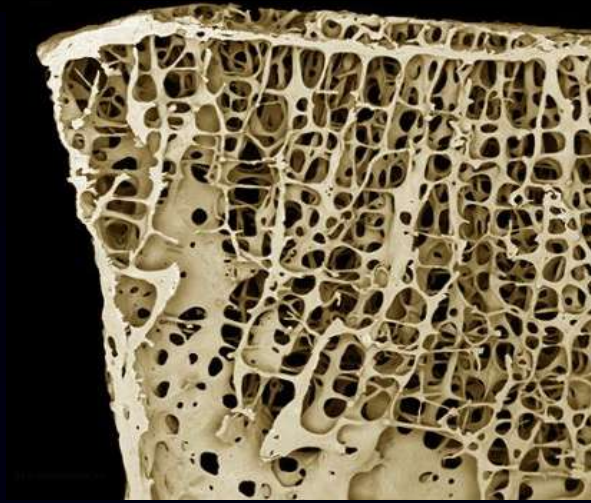
- postmenopaúsica (tipo I)
- senil (tipo II)

### Secundaria:

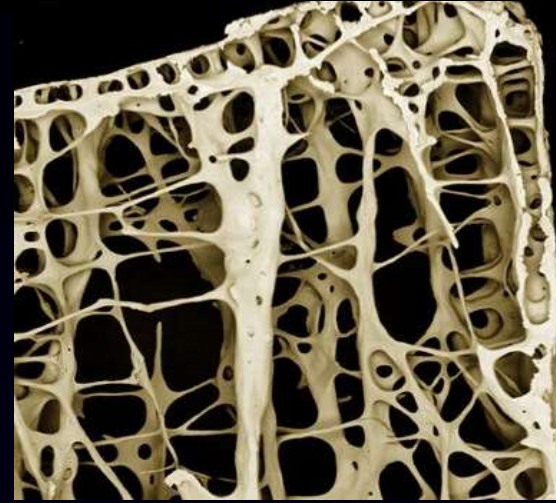
- enfermedades neoplásicas
- trastornos endocrinos, digestivos.
- transplante de órganos
- ingesta de fármacos, tóxicos, etc.
- estados carenciales, malnutrición.
- cardiopatía congénita
- osteoporosis juvenil idiopática



Hueso normal



Osteoporosis



< Resistencia ósea



> Riesgo de fracturas



# SÍNTOMAS

Enfermedad silenciosa



1º síntoma = *Fractura*





# Síntomas de fractura vertebral osteoporótica

- Dolor
- Disminución de la talla
- Deformidad
- Alteraciones neurológicas
- Nuevas fracturas







# Diagnóstico

## Laboratorio (*marcadores formación/resorción ósea*)

### Formación

- F. Alcalina
- Osteocalcina
- Péptidos pro-colágeno

### Resorción

- Ca-orina
- Hidroxiprolina
- F. Acida
- Telopéptidos-colágeno



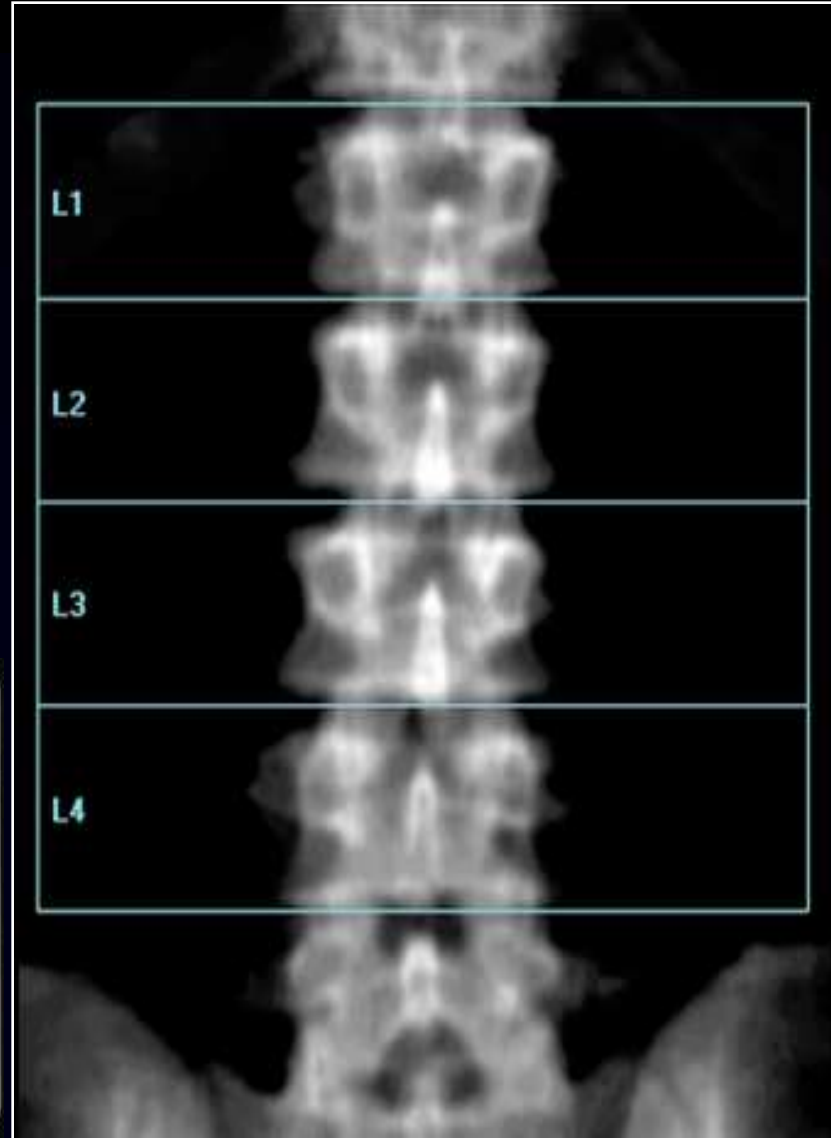
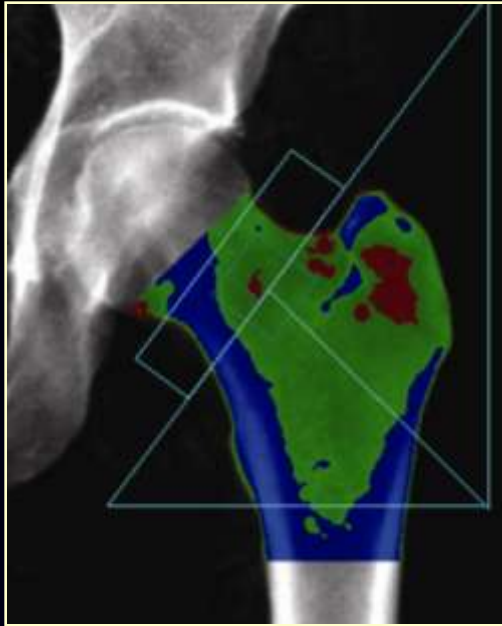
# Diagnóstico por imagen

- Ultrasonidos (*US*).
- Resonancia magnética (*RMN*).
- Tomografía con resonancia magnética (*MRT*).
- Resonancia magnética cuantitativa (*QMR*)





# Densitometría DXA





# Osteoporosis: factores de riesgo

## Individuales (no modificables)

- Sexo femenino
- Raza blanca y amarilla
- Factores genéticos
- Edad avanzada
- Edad de menarquia
- Menopausia precoz
- Constitución física
- Fracturas previas

## Ambientales/Régimen de vida

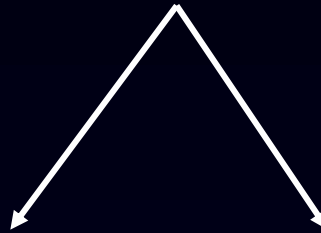
- Dieta baja en calcio y vitamina D
- Tabaquismo, cafeína, alcohol...
- Sedentarismo
- Inmovilización
- Clima y horas de luz solar
- Ambiente socio-económico
- Residencia urbana
- Tratamientos (corticoides, anticoagulantes, inmunosupresores)



# TRATAMIENTO



Disminuir los riesgo de fractura



Mejorar calidad ósea

Evitar riesgos de caídas



# Mejorar calidad ósea

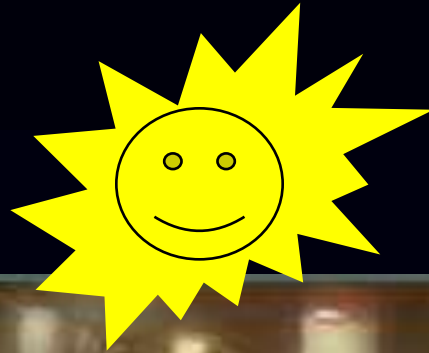


Prevención básica





# 1. Dieta adecuada





## 2. Evitar riesgos de caídas

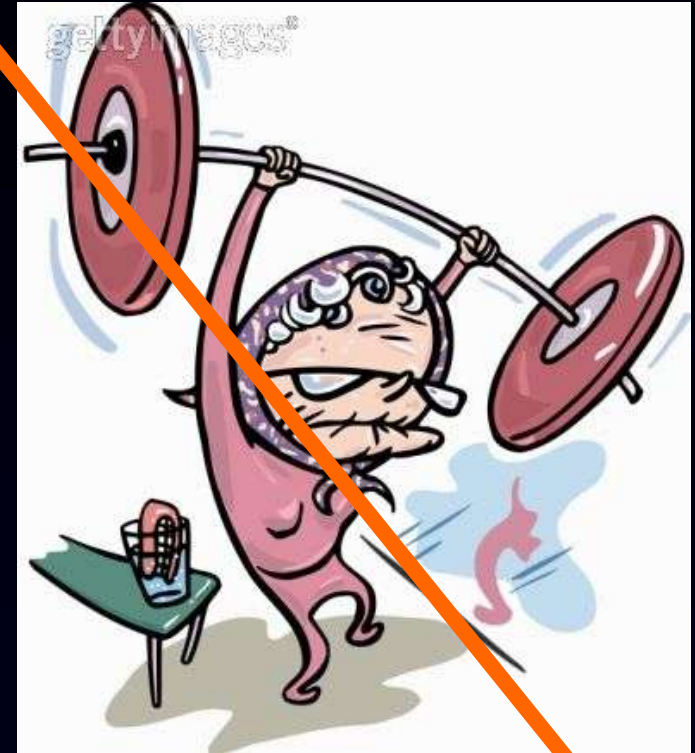
- Medicación sedante.
- Trastornos visuales.
- Incapacidades MMII.
- Problemas pies.
- Anomalías marcha.







### 3. Ejercicio físico adaptado





## Actividad Física y beneficios somáticos

Aumento de la DMO

Disminución del dolor articular

Mejora la movilidad

Favorece los reflejos

Mejora la masa muscular

Aumenta la coordinación y mejora el equilibrio

Menor posibilidad de caída y riesgo de fractura

Regula el tránsito intestinal

Reduce el estreñimiento

### Otros beneficios:

Aumenta la HDL-colesterol

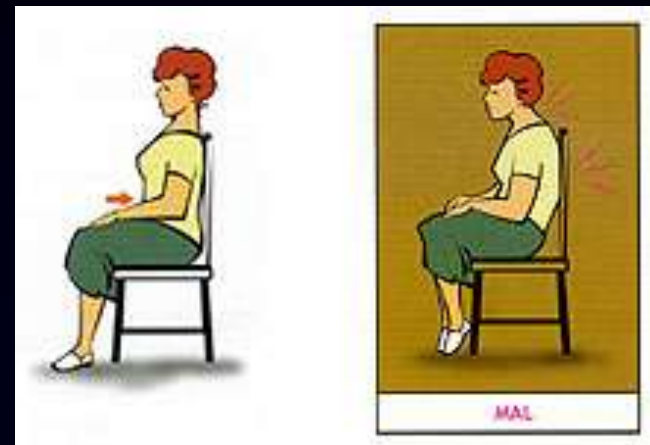
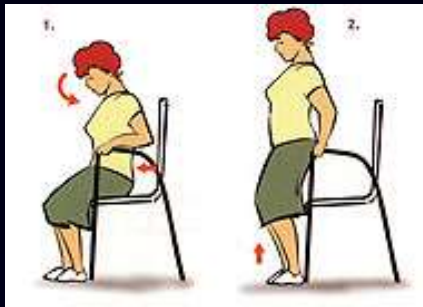
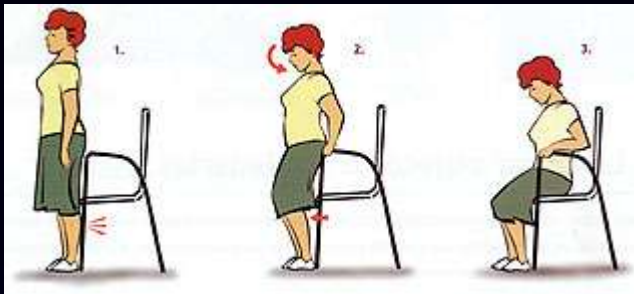
Disminuye la LDL-colesterol

Reduce el riesgo de sufrir infarto de miocardio

Pérdida de peso en obesidad y sobrepeso...



# 4. Higiene postural





# Plan de acción europeo sobre osteoporosis

## Concienciación:



- Conocer los factores de riesgo
- Nutrición adecuada con aumento de Ca y D
- Exposición moderada al sol
- Actividad física regular
- Evitar tóxicos: tabaco, café...
- Evitar caídas
- Seguir los tratamientos médicos