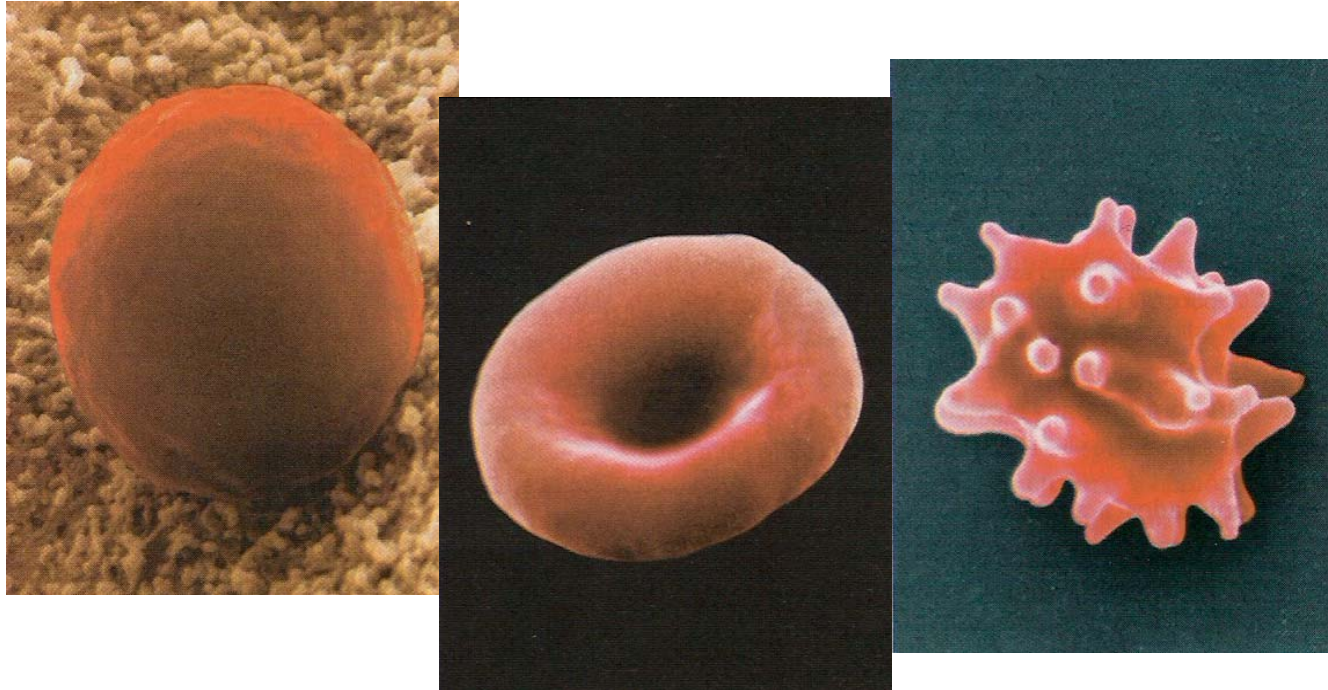
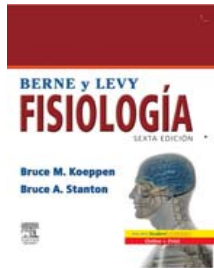


# La sangre



*Departamento de Fisiología, Facultad de medicina  
Juan Manuel Moreno  
jmmayuso@ugr.es*

# **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**



## **BERNE Y LEVY. Fisiología + Student consult**

**Koepfen, B.M. / Stanton, B.A.  
Editorial Elsevier**



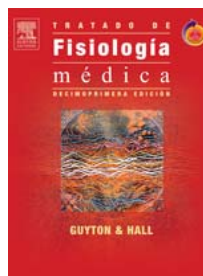
## **BASES FISIOLÓGICAS DE LA PRÁCTICA MÉDICA**

**Best & Taylor  
Editorial: Panamericana**



## **FISIOLOGÍA HUMANA 4ªED. UN ENFOQUE INTEGRADO**

**D.E Silverthorn  
Editorial Panamericana**



## **TRATADO DE FISIOLOGÍA MÉDICA**

**Guyton, A.C. / Hall, J.E.  
Editorial Elsevier, 11ª ed. © 2006**

## La sangre

---

- *Es un líquido viscoso de color rojo compuesto de:*
  - a) Células (Eritrocitos, Leucocitos, Trombocitos)*
  - b) Solución coloidal (Plasma sanguíneo).*
- *Circula por un sistema cerrado pero permeable al agua y los electrolitos del plasma disueltas en ella.*
- *Volemia: Un adulto de 70 Kg. tiene aprox. 5 litros de sangre (8% del peso corporal).*
- *Aproximadamente, 2 litros están formados por células (Hematocrito), mientras que 3 litros son plasma.*

## Funciones generales de la sangre

---

- Transporte de sustancias
- Transferencia térmica
- Transmisión de señales (Hormonas)
- Acción amortiguadora
- Acción de defensa frente a cuerpos extraños y microorganismos

# Células sanguíneas

---

## ERITROCITO

- *Células anucleadas cargadas de hemoglobina*
- *Forma aplanada (disco bicóncavo)*
- *Función: transporte de oxígeno y CO<sub>2</sub>*

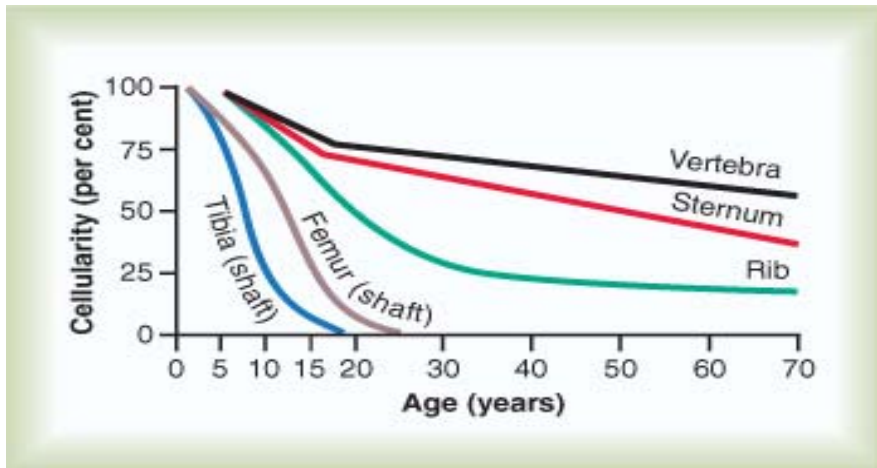
## LEUCOCITO

- *Hay de varios tipos (granulocitos, monocitos, linfocitos)*
- *Forma esférica, con núcleo y organelas membranosas*
- *Función: Inmunitaria*

## TROMBOCITO

- *Fragmentos de células grandes con abundantes vesículas de secreción*
- *Forma irregular, pequeño tamaño, sin núcleo*
- *Función: papel central en la hemostasia.*

# Hematopoyesis



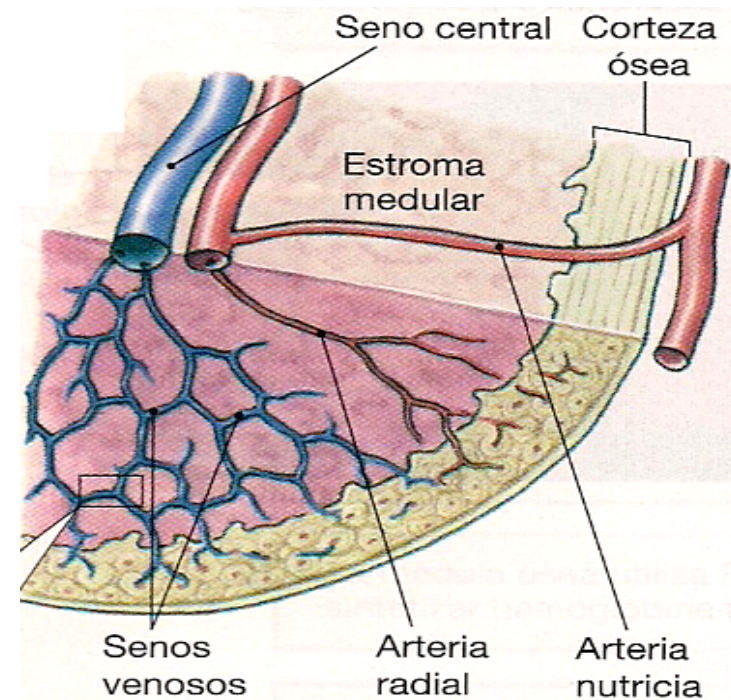
- Todas las células sanguíneas proceden de una única célula precursora (Célula madre precursora pluripotencial hematopoyética)

- Estas células madre proliferan y se diferencian dependiendo de la presencia de factores de crecimiento y diferenciación (factores estimuladores de colonias - CSF)

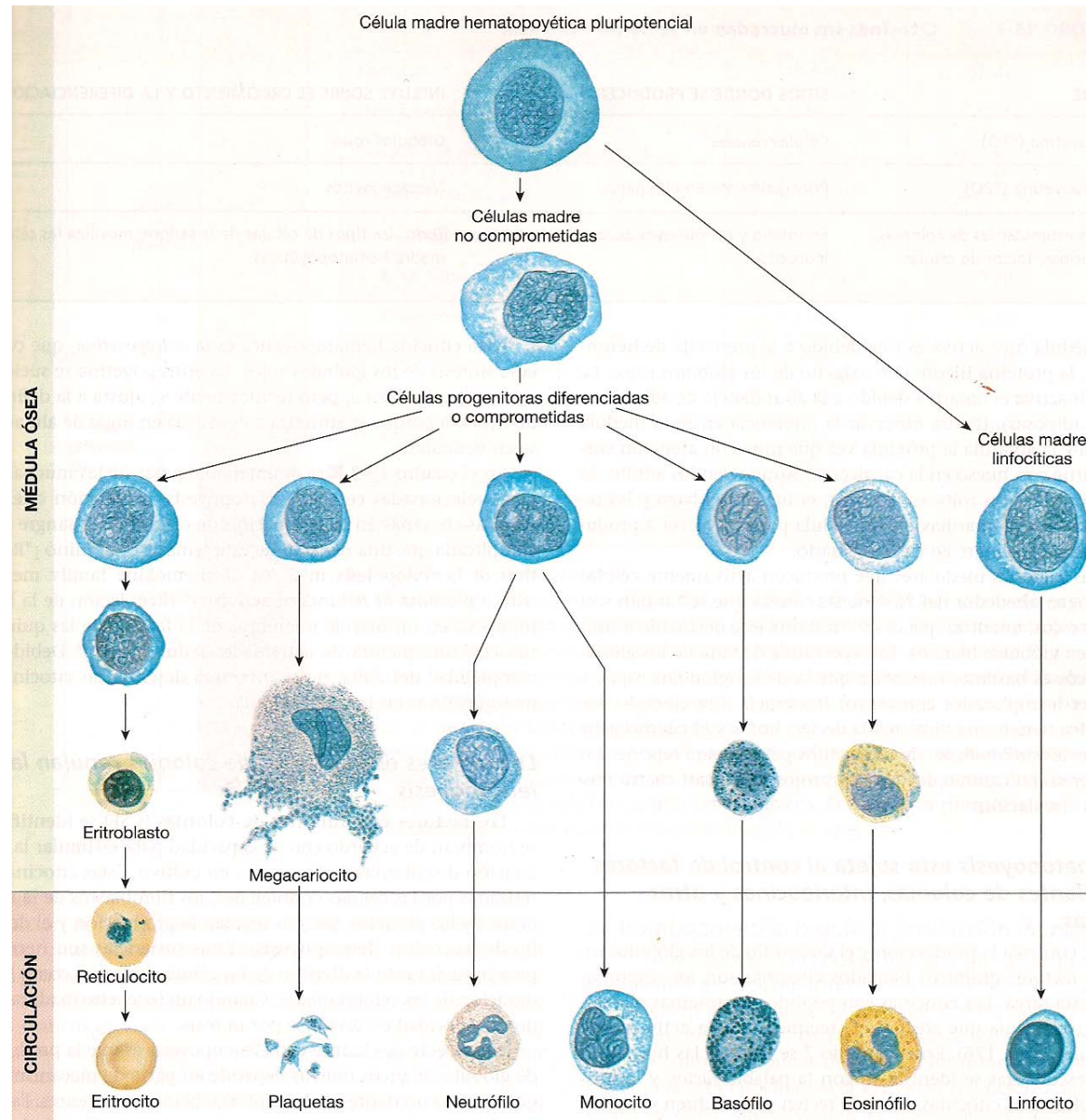
- Tiene lugar en la médula ósea roja de los huesos planos y la diáfisis de los huesos largos.

- En el feto se producen eritrocitos en hígado y bazo.

- Con la edad, la producción de la médula de huesos largos cesa

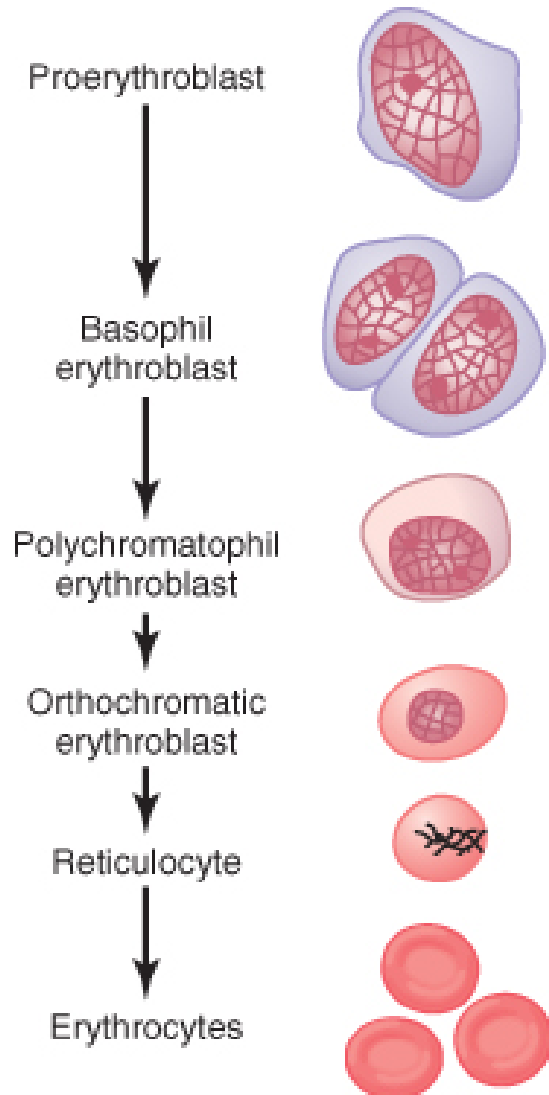


# Hematopoyesis



# Eritropoyesis (I)

## GENESIS OF RBC



- El proeritroblasto tiene núcleo.

- Conforme se diferencia a eritrocito, va aumentando la concentración de hemoglobina en su interior.

- El núcleo se condensa ( $20\ \mu\text{m} \rightarrow 7\ \mu\text{m}$ )

- Las organelas membranosas (mitocondrias, RE, aparato de Golgi) se reabsorben.

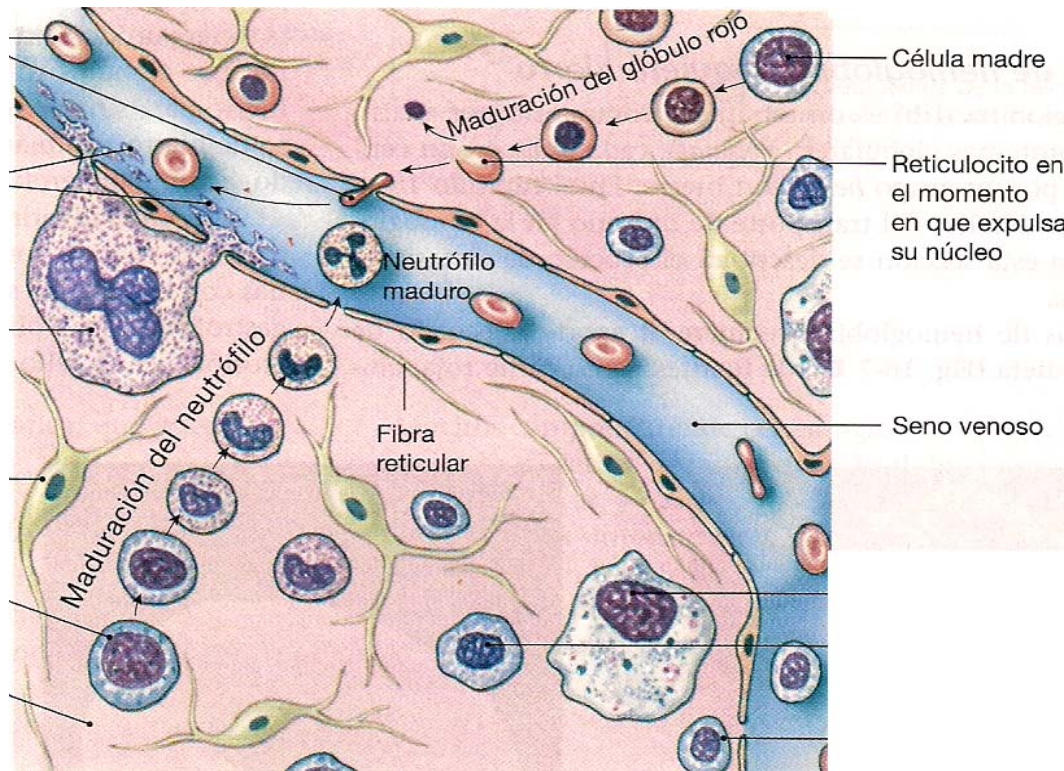
- La concentración final de hemoglobina puede aumentar hasta un 34%.

- Finalmente el núcleo es expulsado

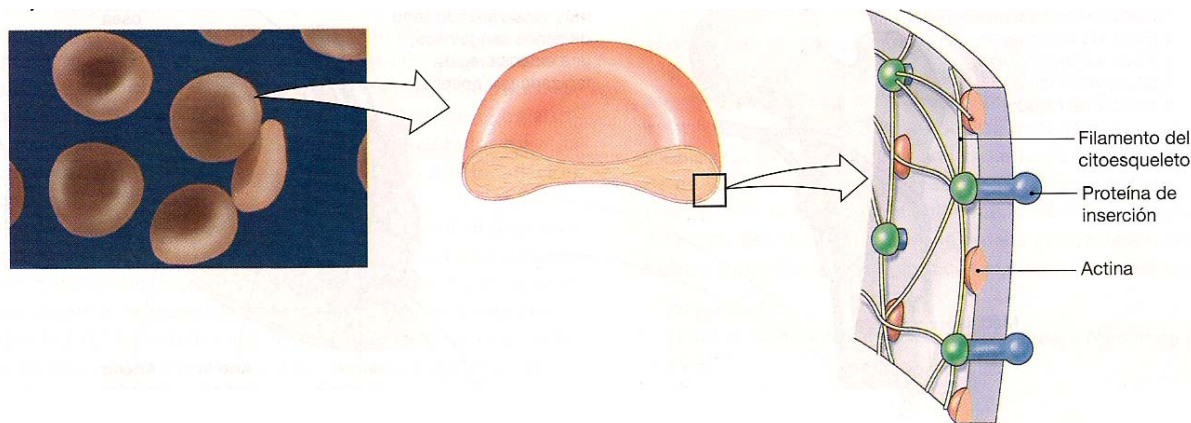
- El reticulocito sale a sangre y permanece 24-48 horas hasta madurar a eritrocito.



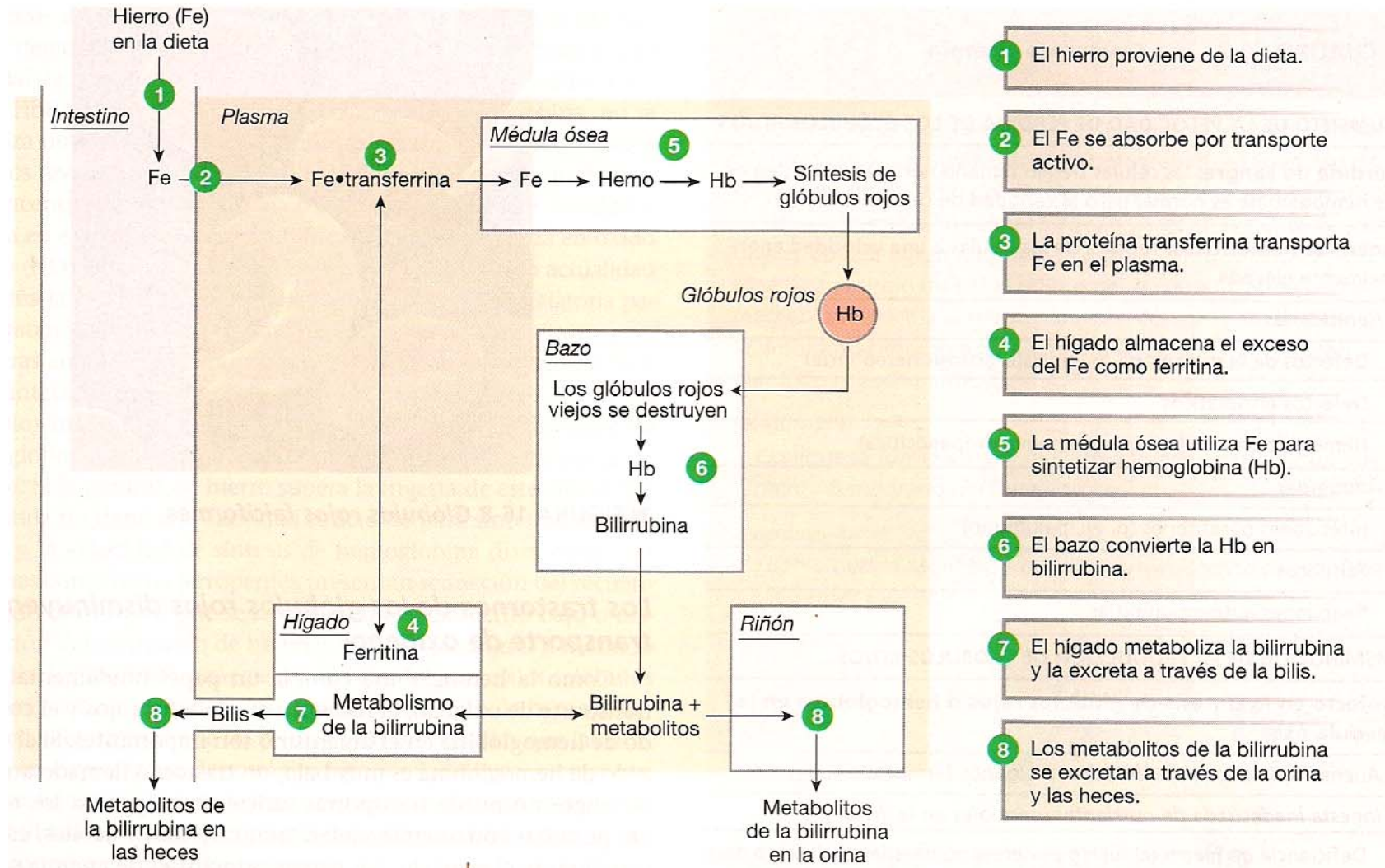
# Eritropoyesis (II)



- *Son discos bicóncavos.*
- *En su interior engloban enzimas y hemoglobina.*
- *Carecen de núcleo y organelas, las membranas pierden flexibilidad, con el tiempo, y se rompen.*
- *Vida media de 120 días*



# Síntesis de la hemoglobina



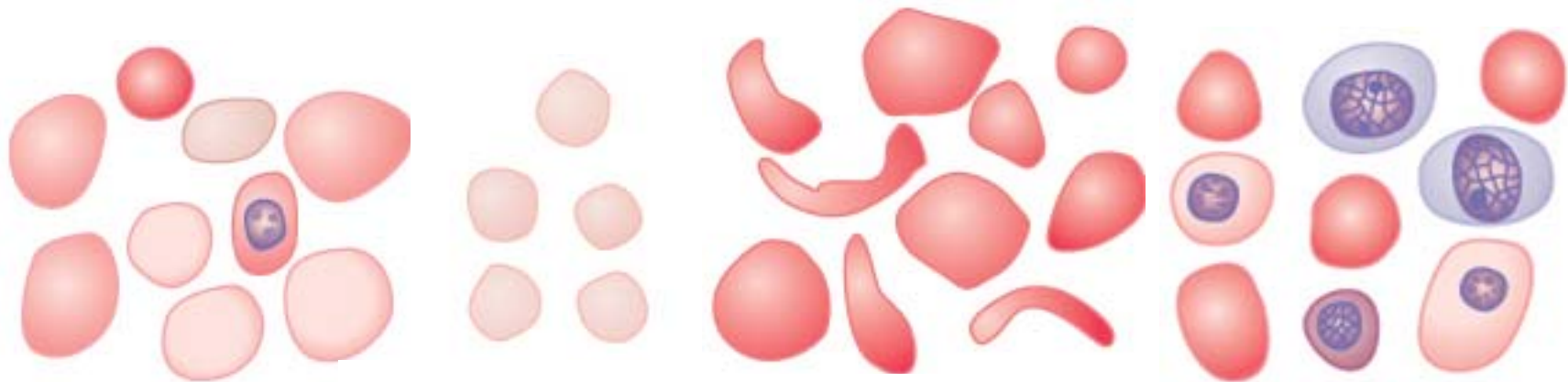
- 1 El hierro proviene de la dieta.
- 2 El Fe se absorbe por transporte activo.
- 3 La proteína transferrina transporta Fe en el plasma.
- 4 El hígado almacena el exceso del Fe como ferritina.
- 5 La médula ósea utiliza Fe para sintetizar hemoglobina (Hb).
- 6 El bazo convierte la Hb en bilirrubina.
- 7 El hígado metaboliza la bilirrubina y la excreta a través de la bilis.
- 8 Los metabolitos de la bilirrubina se excretan a través de la orina y las heces.

# Alteraciones de la hemoglobina

---

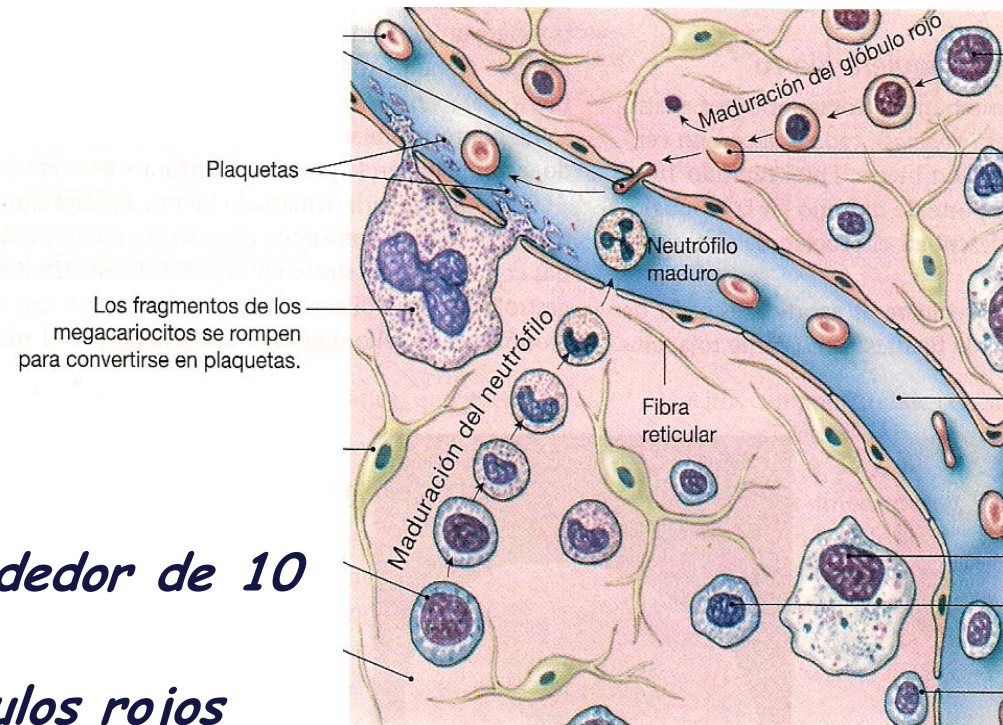
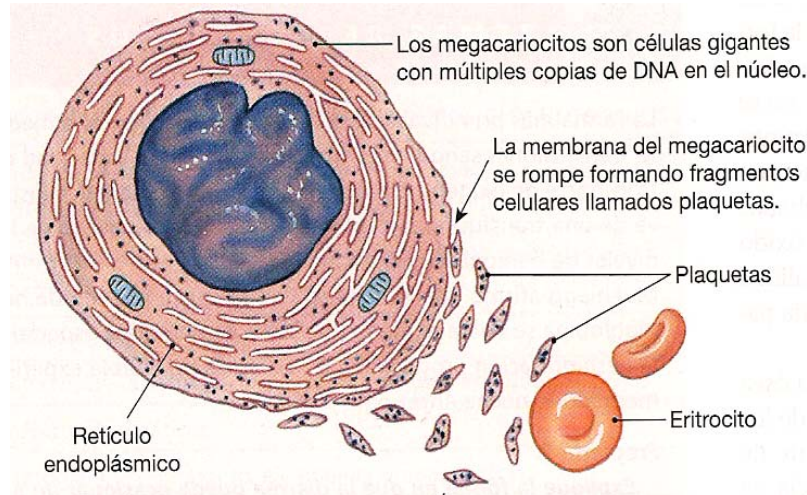
**Anemia: contenido de hemoglobina muy bajo**

El indicador más significativo de la anemia es la concentración de hemoglobina, seguido del hematocrito y el recuento de hematíes



# Las plaquetas (I)

*Son en realidad fragmentos de una célula de gran tamaño y enorme núcleo (megacariocito)*

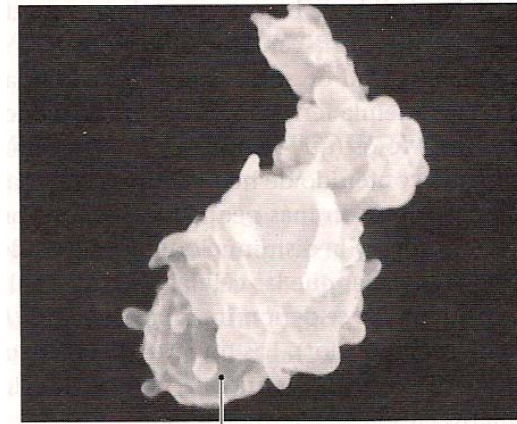
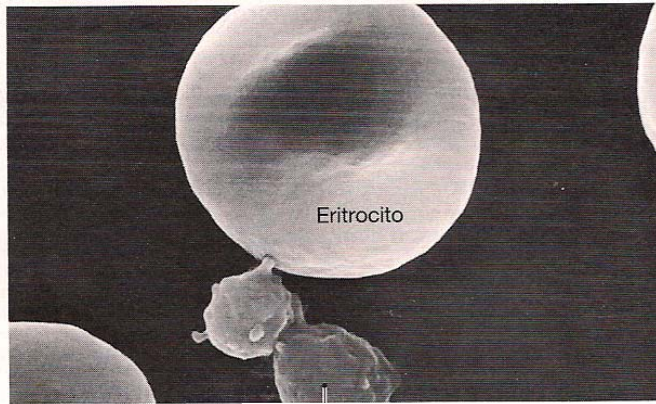


- *Tienen una vida media de alrededor de 10 días*
- *Son más pequeñas que los glóbulos rojos*
- *No tienen núcleo*
- *En el citoplasma presentan muchos gránulos llenos de proteínas de la coagulación*

## Las plaquetas (II)

---

Las plaquetas siempre están presentes en la sangre, pero no se activan hasta que se produce una lesión en las paredes del sistema circulatorio



- Los trombocitos "inactivos" son pequeños y su membrana es lisa.
- La lesión tisular libera sustancias que activan a los trombocitos.
- Al activarse, aumentan de tamaño, su membrana se vuelve rugosa y comienzan a liberar los gránulos de secreción.

# La hemostasia

---

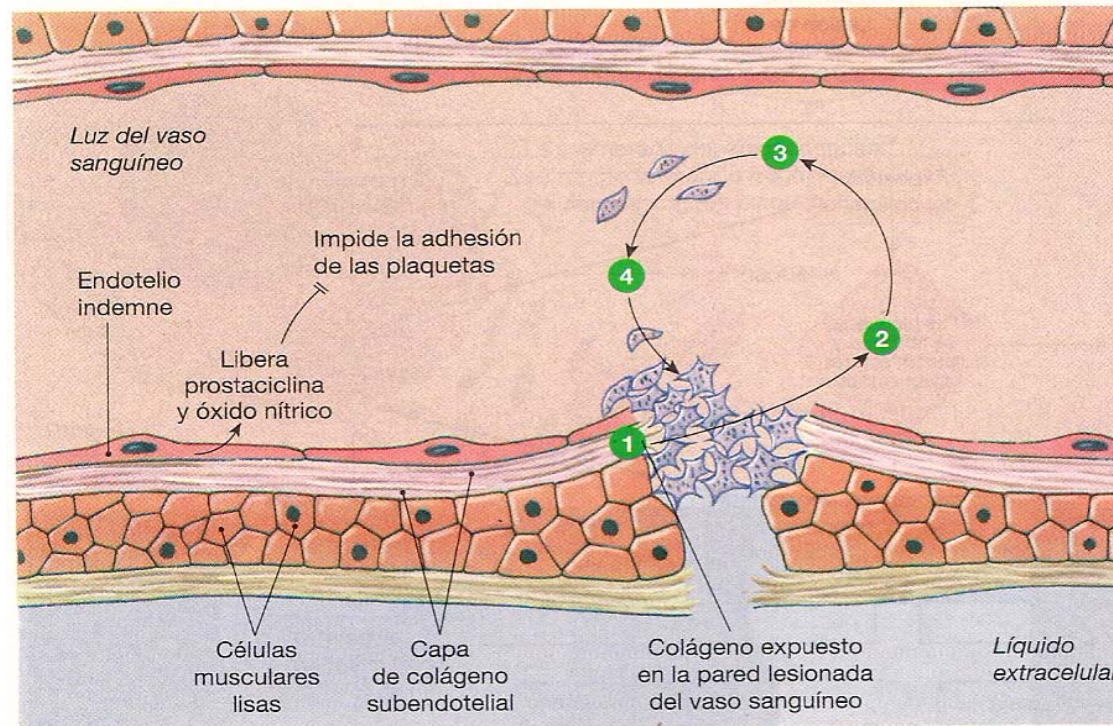
*Proceso por el cual se mantiene la sangre dentro de un vaso sanguíneo lesionado*

*El trombocito cumple un papel primordial en la hemostasia*

*La hemostasia consta de tres pasos principales:*

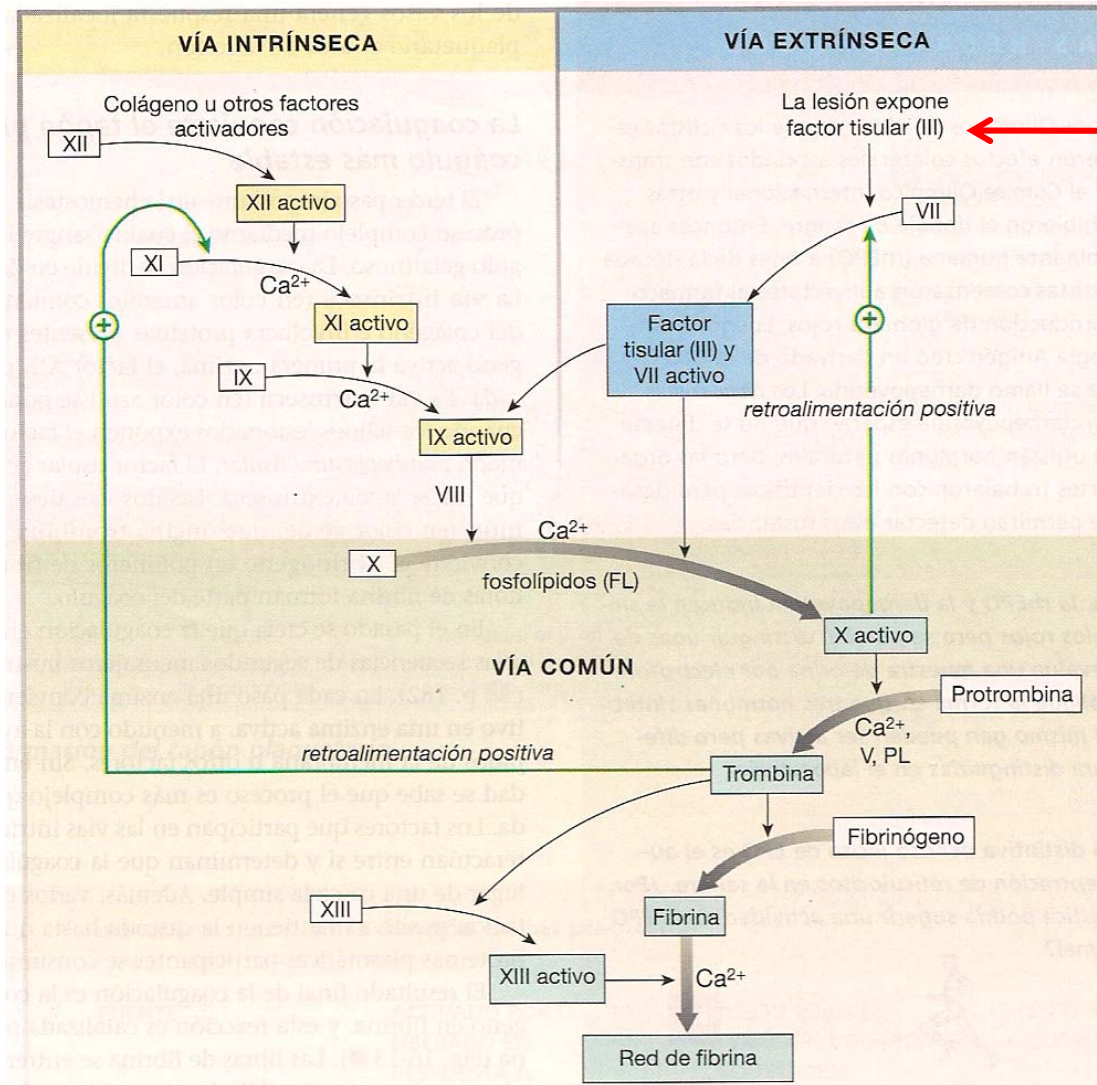
- 1. Vasoconstricción*
- 2. Formación de un tapón plaquetario para bloquear temporalmente la ruptura*
- 3. Formación de un coágulo para sellar el orificio hasta la reparación final de los tejidos*

## 2º paso de la hemostasia, el tapón plaquetario



1. El colágeno expuesto se une a las plaquetas y las activa.
2. La activación libera factores plaquetarios alrededor de la lesión.
3. Estos factores plaquetarios acentúan la vasoconstricción y activan más plaquetas.
4. Las plaquetas se agregan y forman un tapón plaquetario.

# 3º paso de la hemostasia, la coagulación



← tromboplastina



# Lisis del coágulo

---

Una vez reparado el daño se produce la lisis del coágulo

