

OBJETIVOS

- definicion
- clasificacion
- fisiopatologia
- manifestaciones clinicas generales de la anemia per se
- abordaje

ANEMIA. DEFINICIÓN

- Hombre adulto $<14\text{gm/dl}$
- Mujer adulta $<12\text{gm/dl}$
- Mujer embarazada $< 11\text{gm/dl}$
- 10 a 13 años $< 12\text{gm/dl}$
- <10 años $<11\text{gm/dl}$

ANEMIAS. DEFINICION

	HOMBRE	MUJER
HEMATOCRITO	41	36
ERITROCITOS	4.5	4.0

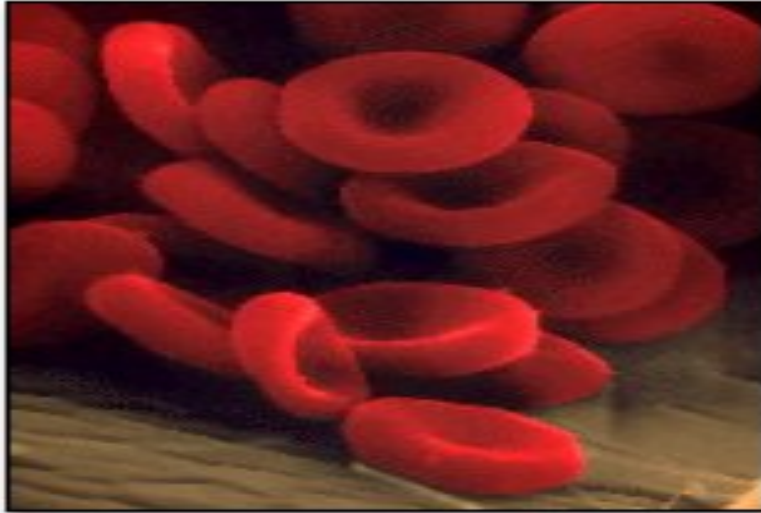


Criterios según la OMS:

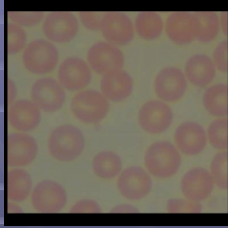
- Hb < 13 g/dl en **varón** adulto
- Hb < 12 g/dl en **mujer** adulta
- Hb < 11 g/dl en la mujer **embarazada** (1 y 3 trimestre; menos de 10.5 en el 2 trimestre)
- Un descenso brusco o gradual de 2 gr/dl o mas de la cifra de Hb habitual de un paciente, incluso aunque se mantenga dentro de los límites normales para su edad y sexo.

*Tener en cuenta las posibles **variaciones del volumen plasmático**. Así en situaciones de hemodilución puede producirse una **pseudoanemia dilucional** (Ej. embarazo, ICC, hipoalbuminemia)*

ERITROCITO



Copyright Dennis Kunkel,
University of Hawaii



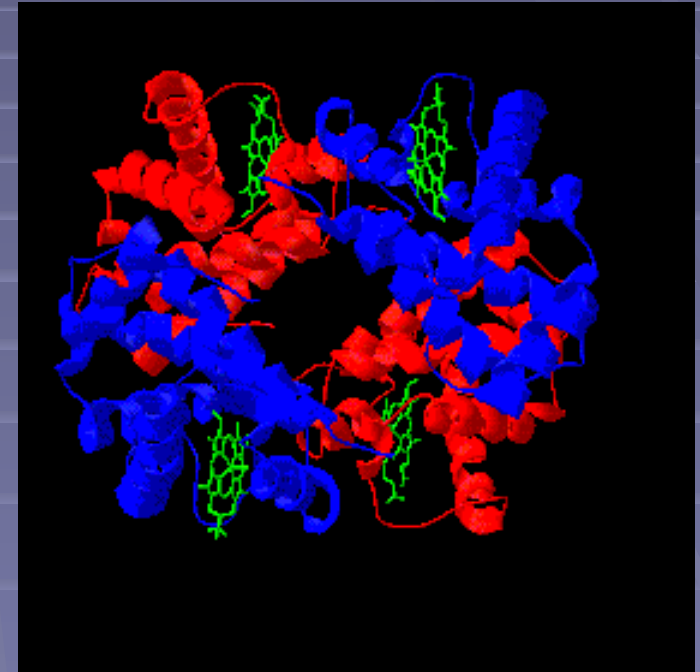
Eritrocitos



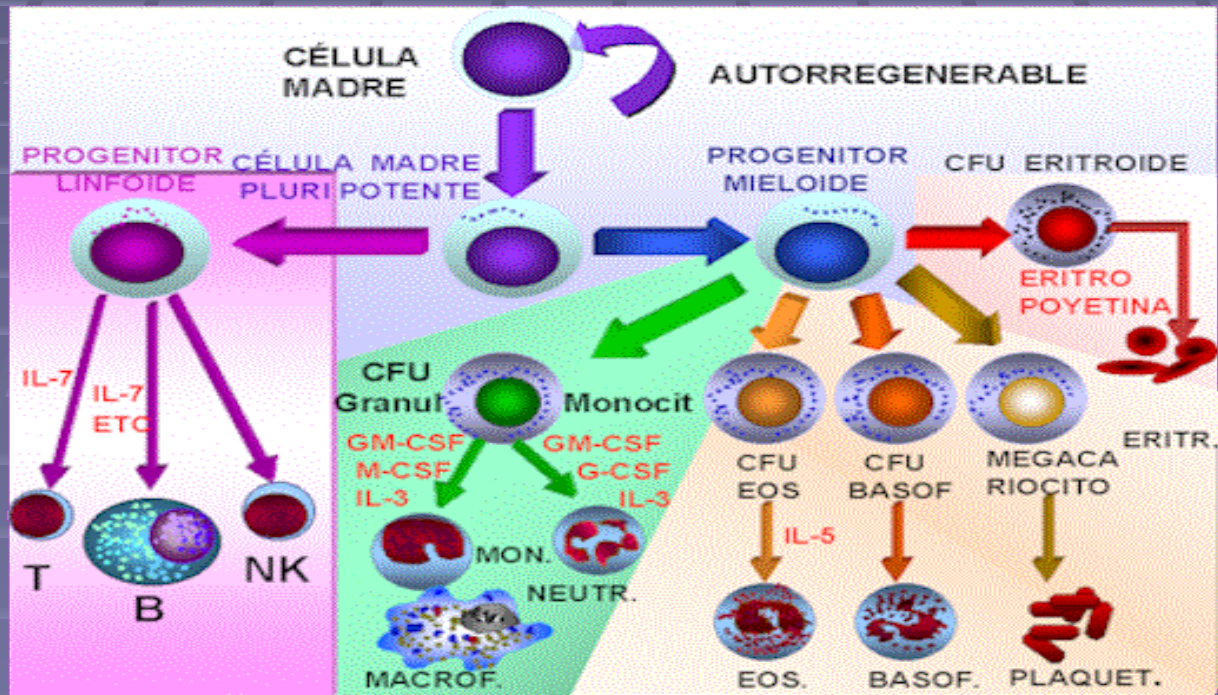
HEMOGLOBINA

- **Estructura**

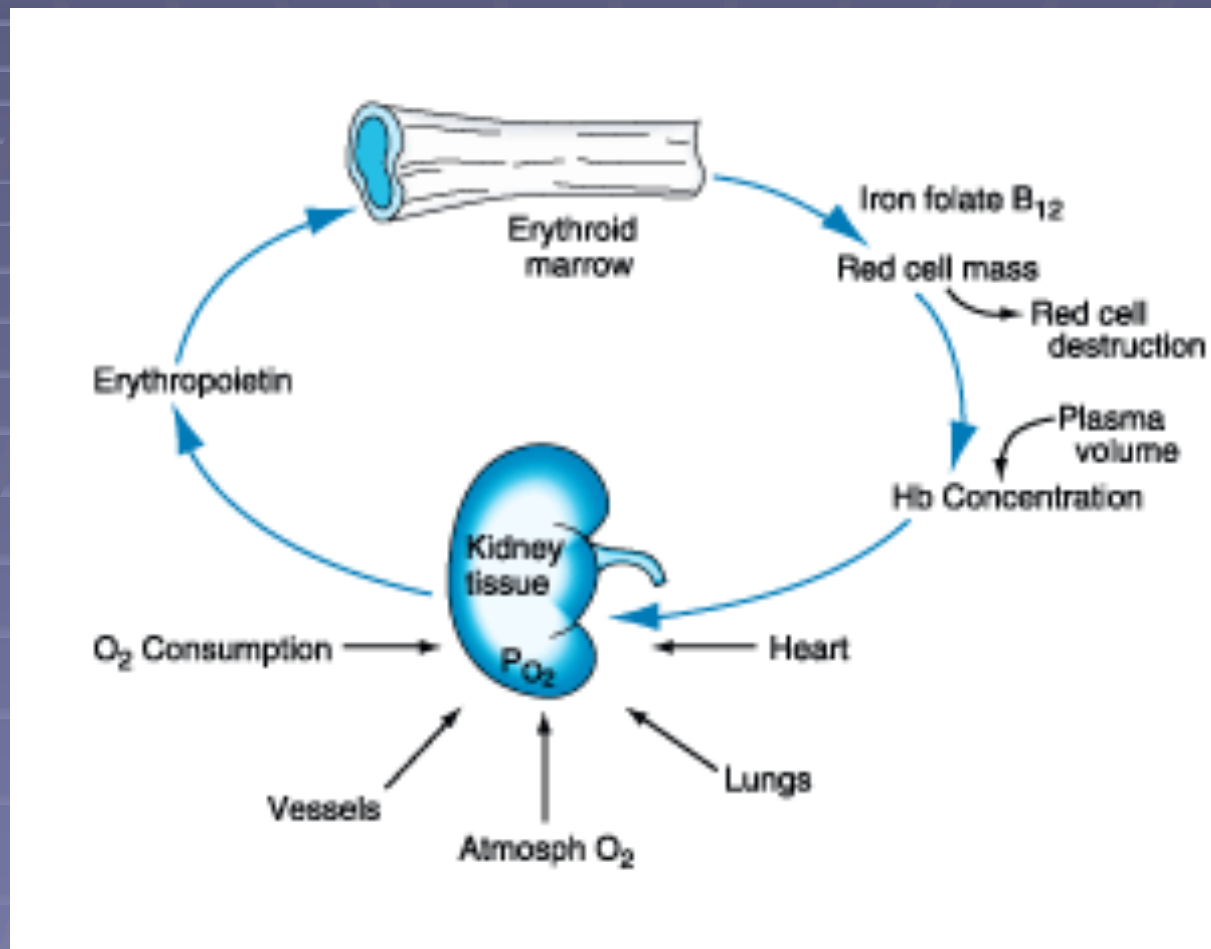
- ⊗ Compuesta por 4 cadenas polipeptídicas
- ⊗ Estructura globular
- ⊗ Cada cadena está unida a un grupo hemo
- ⊗ Cada grupo hemo une una molécula de O₂
- ⊗ Hay 5 tipos de cadenas:
 α , β , γ , δ y ϵ



HEMATOPOYESIS



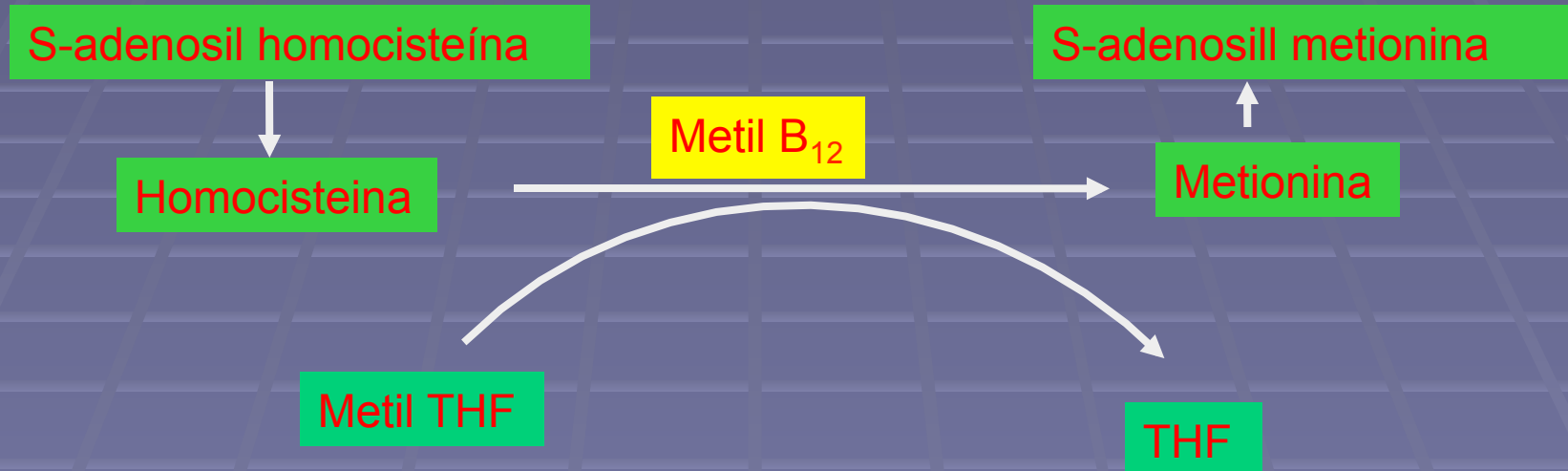
ERITROPOYESIS



VITAMINA B₁₂

COENZIMAS PARA DOS REACCIONES IMPORTANTES:

- METILACION DE LA HOMOCISTEINA A METIONINA POR EL METIL THF



- Como adenosil B₁₂ (ado-B₁₂) en la conversión de metilmalonil Coa a succinil CoA

Suero: 5 ng / ml

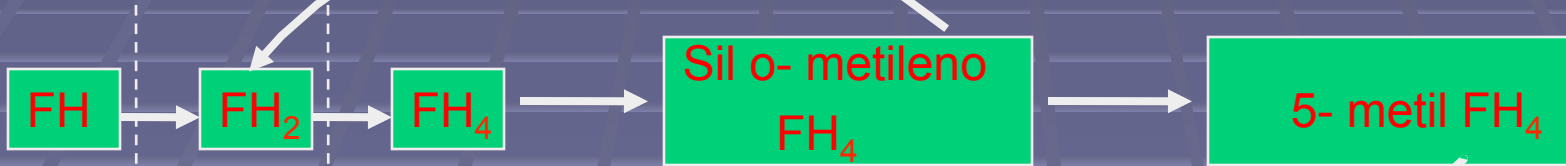
Reservas: 5-10 mg (Para 15 días - 3 meses)

Requerimiento diario: 50-100 μ g

ADN

Desoxiuridilato

Timidilato
(5-metil uracilo)
Desoxitimidilato



FH₂ Reductasa
FH₂ Hidrolasa

5,10-metileno
FH₄

5-metil FH₄

**ACIDO
FOLICO**

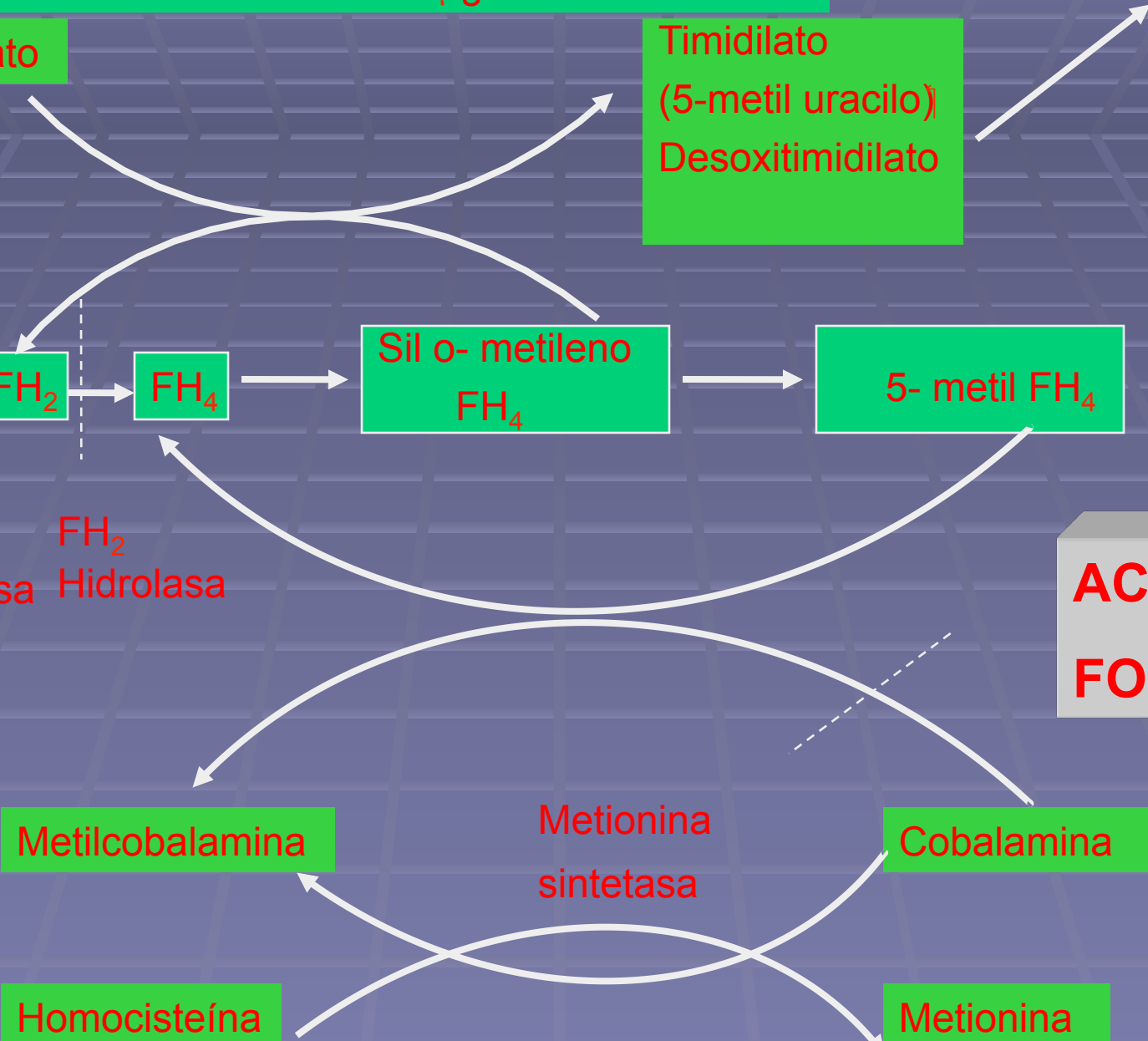
Metilcobalamina

Metionina
sintetasa

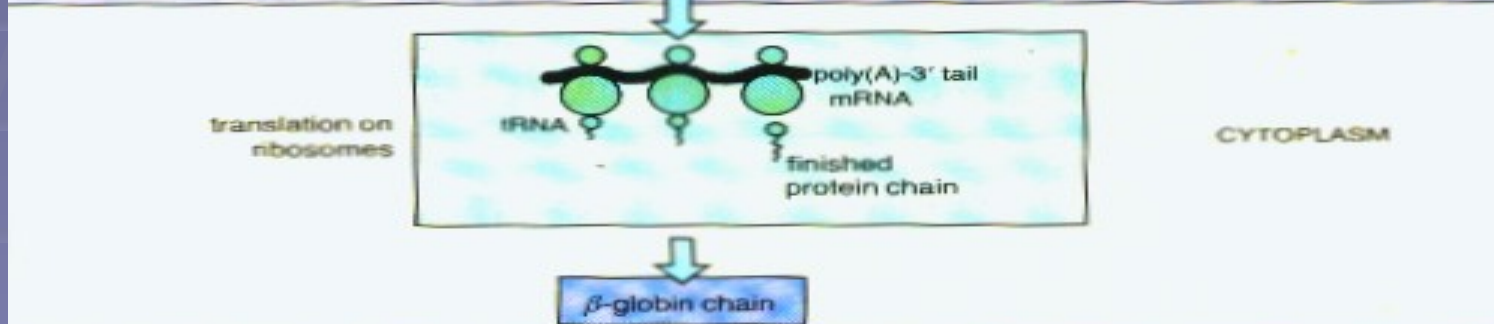
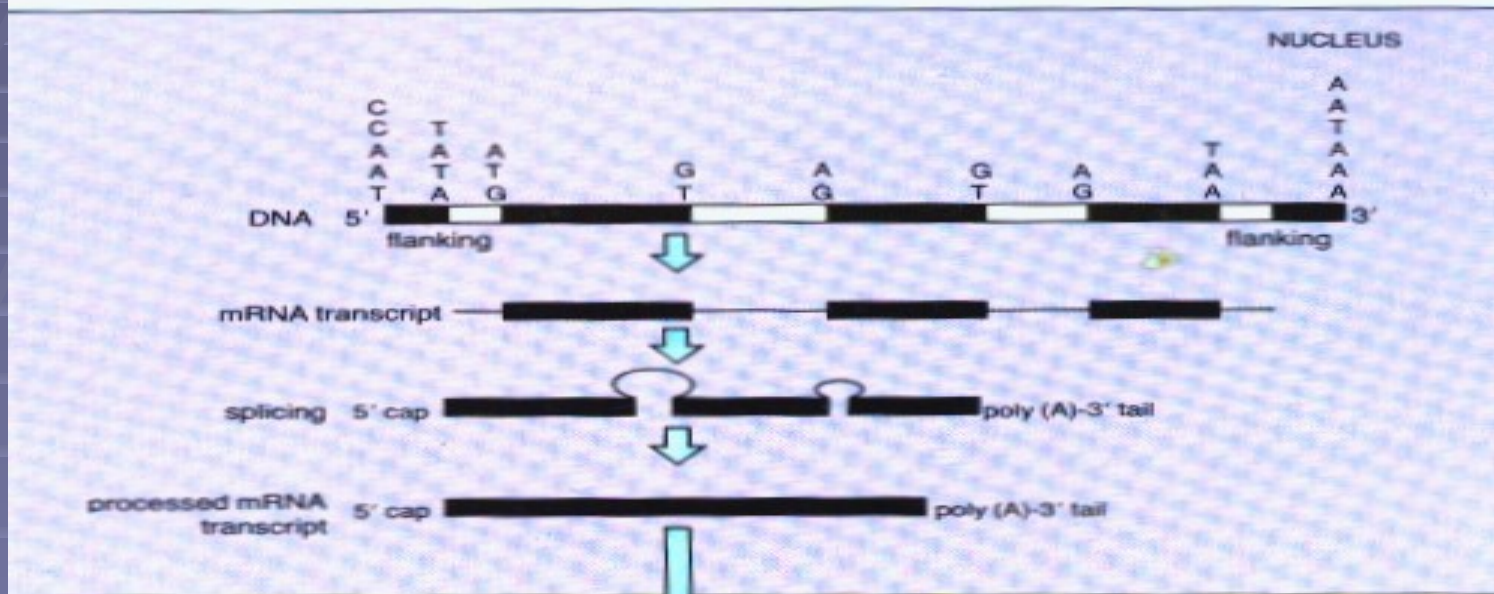
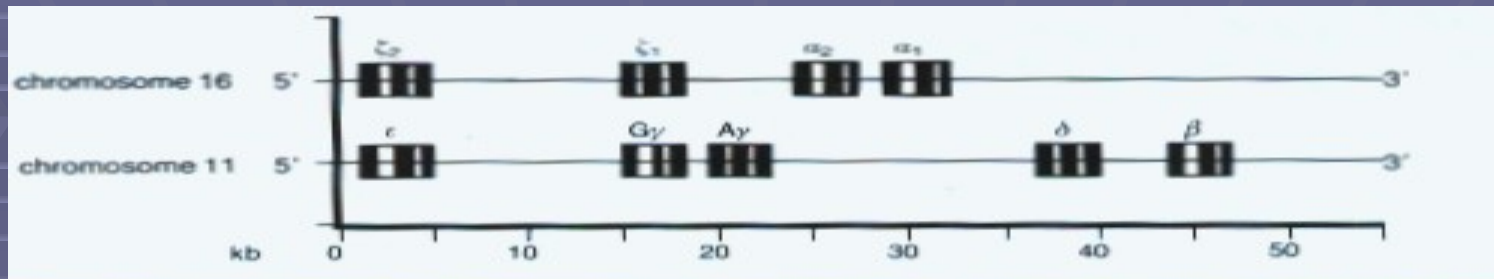
Cobalamina

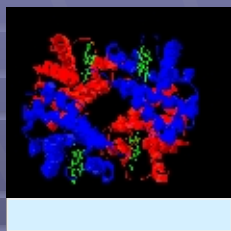
Homocisteína

Metionina



Síntesis de las cadenas de globina



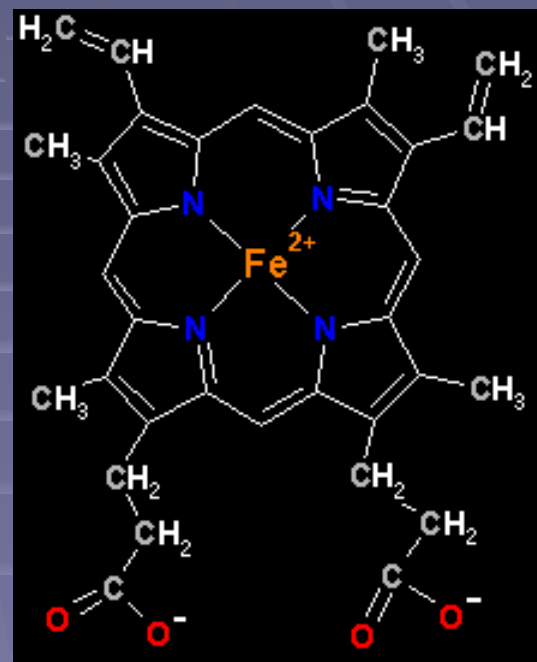


Eritrocitos

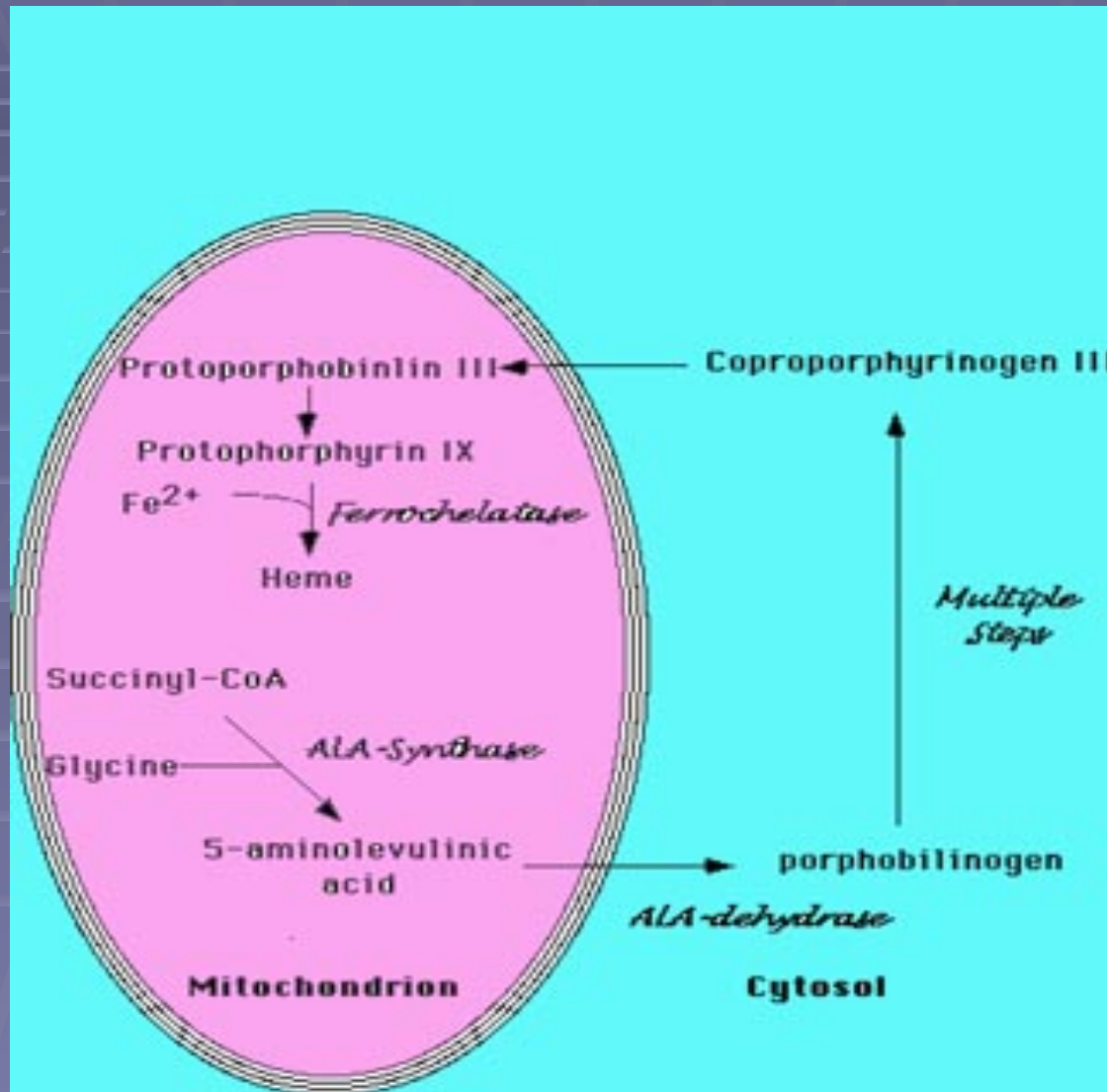


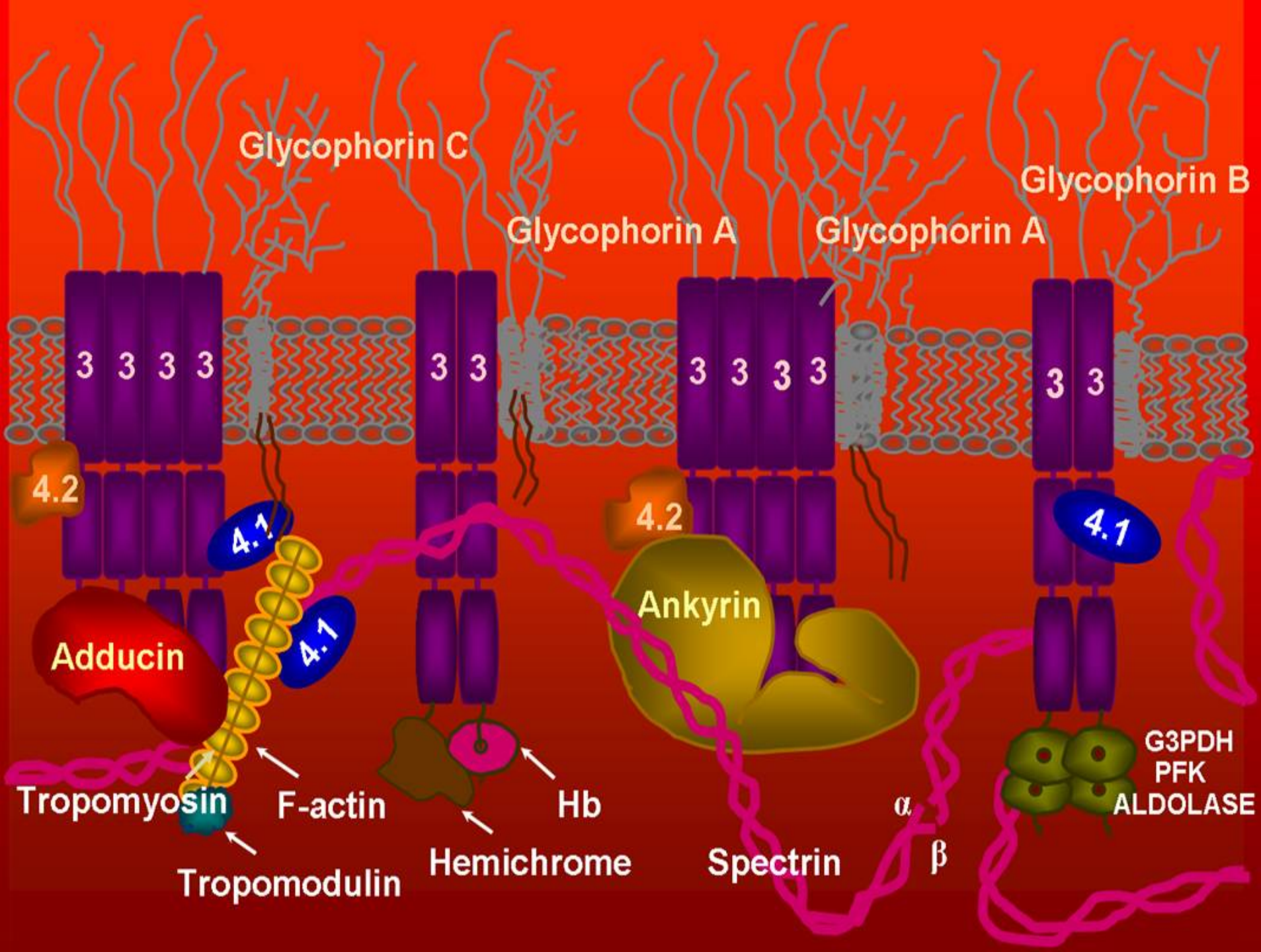
GRUPO HEMO

- **Grupo tetrapirrólico de protoporfirina**
 - Unido a un átomo de Fe^{2+}
 - El Fe^{2+} forma 6 enlaces de coordinación:
 - 4 con N
 - 1 de fijación a la cadena de globina
 - 1 de fijación al O_2
 - Un grupo hemo por cada cadena

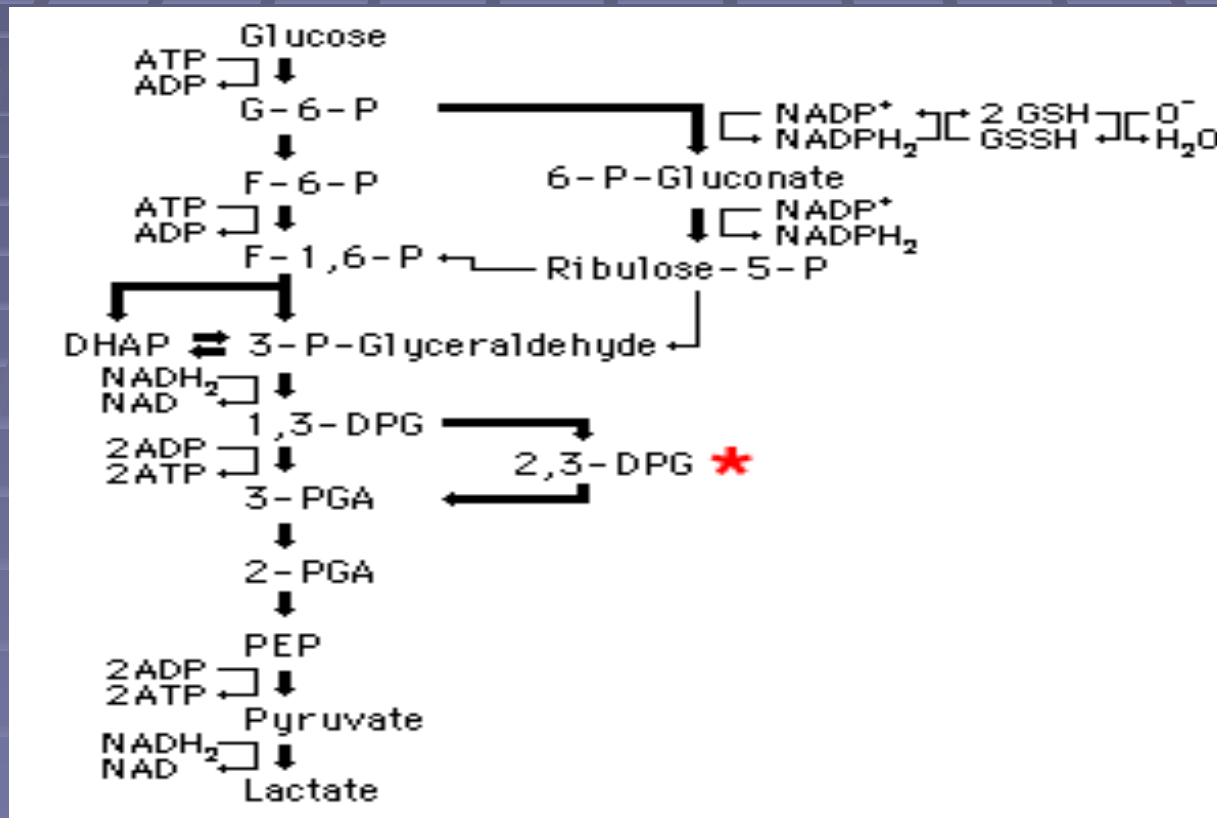


SINTESIS DEL HEME

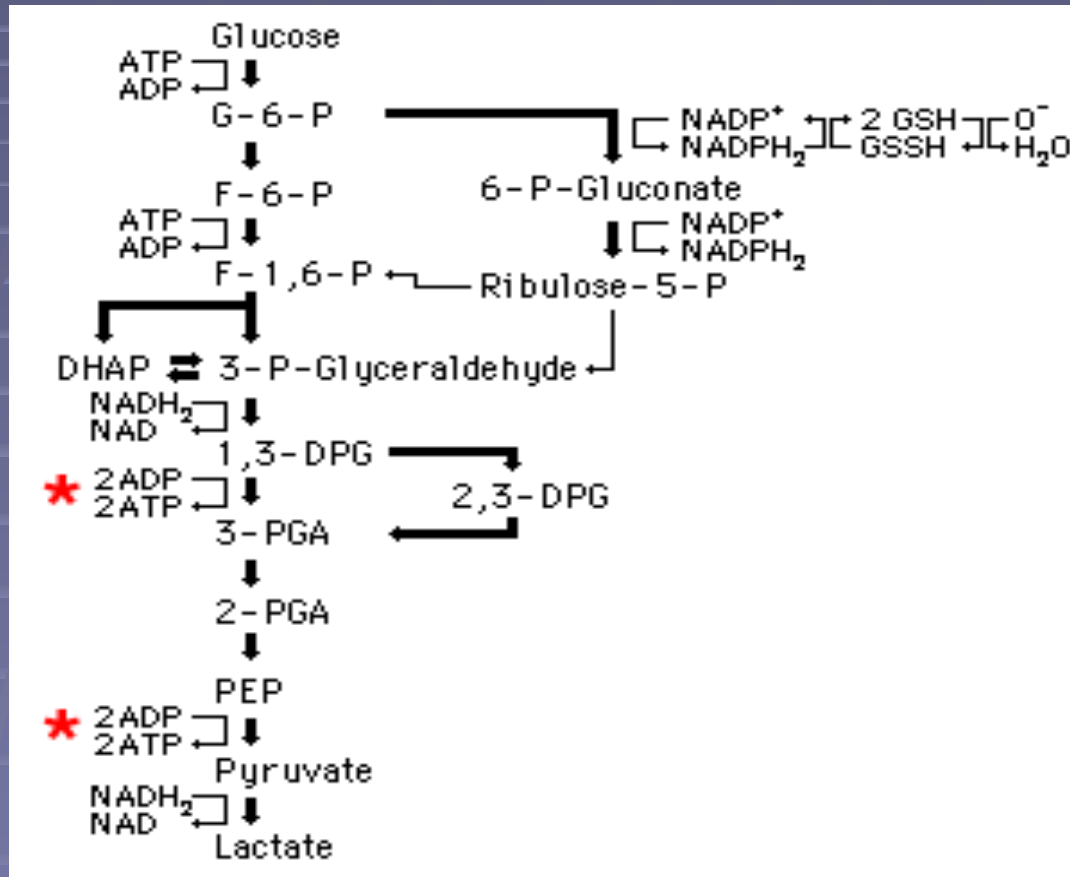




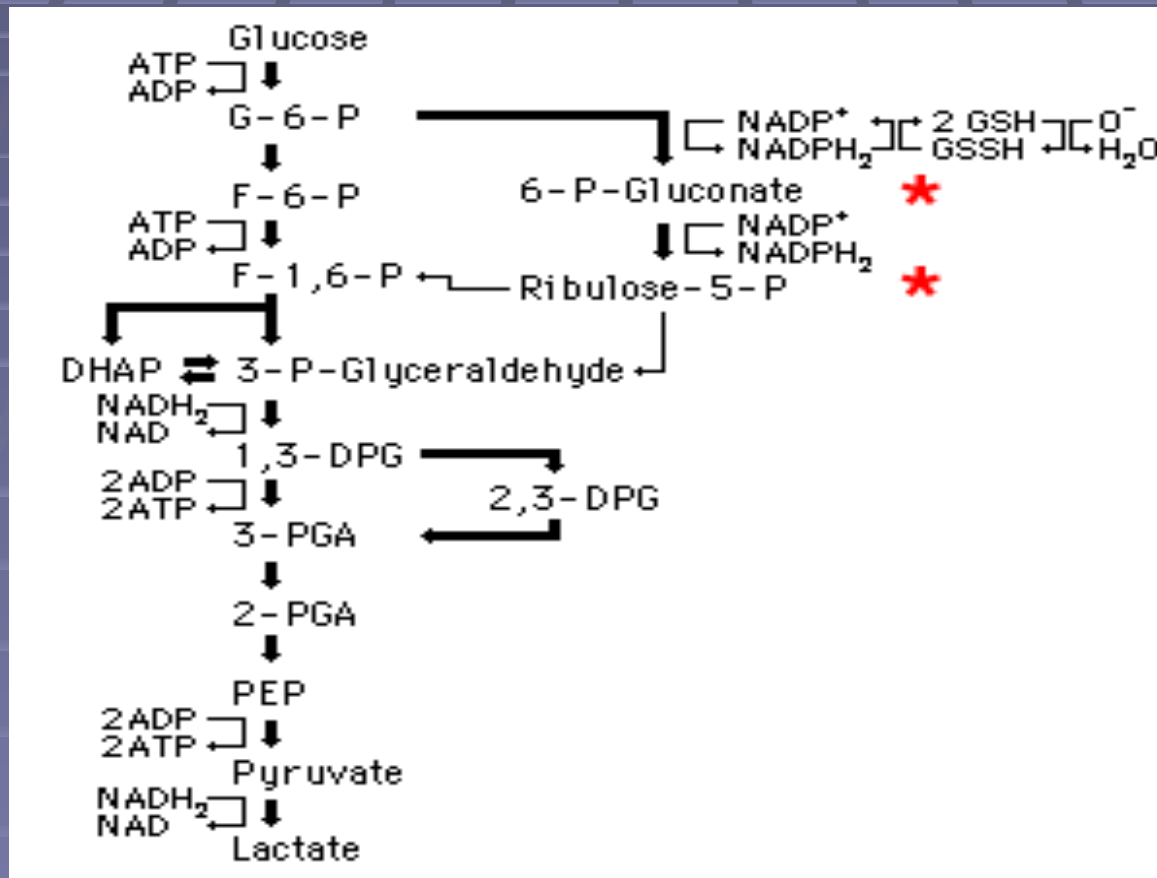
Vías metabólicas del eritrocito



Vías metabólicas del eritrocito

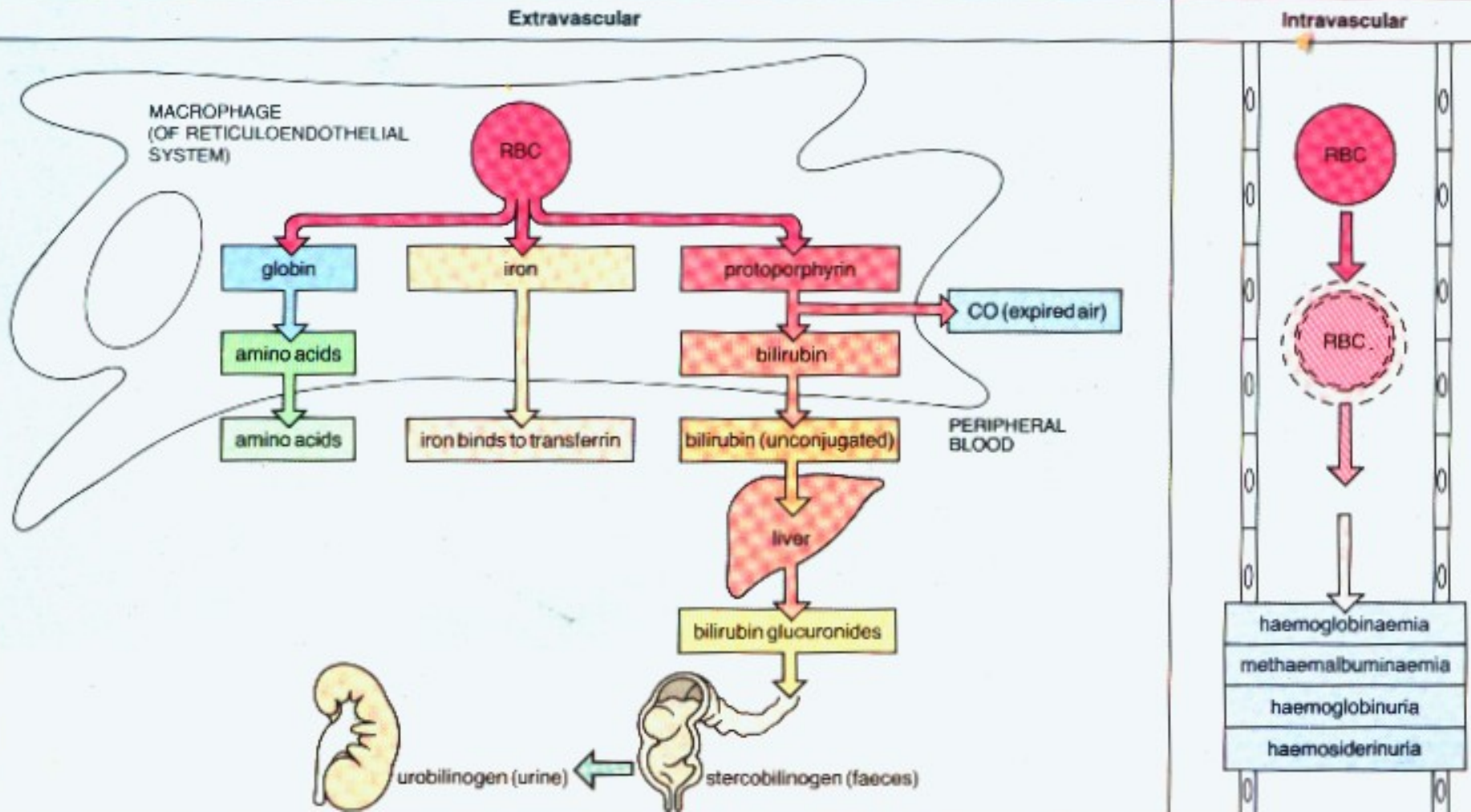


Vías metabólicas del eritrocito

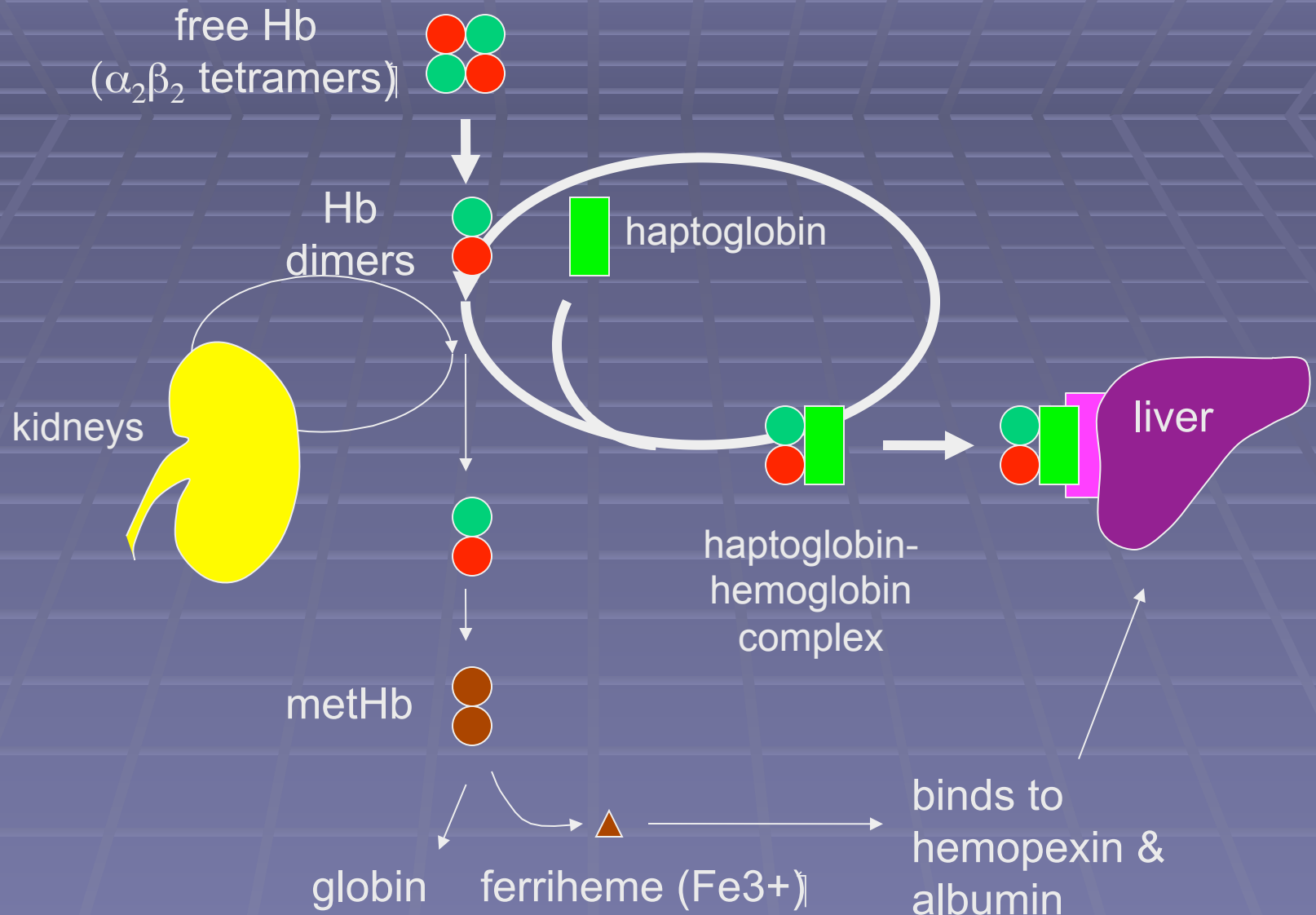


Catabolismo del eritrocito

Red Cell Breakdown



The fate of intravascular hemoglobin



Anemia. Manifestaciones clínicas

- Palidez
- Adinamia
- Hiporexia
- Disnea
- Palpitaciones
- Dolor abdominal
- Cefalea
- Insomnio
- Somnolencia
- Mareos, tinnitus, vértigo
- lipotimia

Anemia. Examen Físico

- Palidez
- Taquicardia
- Taquipnea
- Pulso salton
- Hemorragias retineanas
- soplos venosos y carotídeos en cuello
- ICC de alto gasto
- Encefalopatía hipóxica

Anemia fisiopatología disponibilidad de oxígeno

Dependerá del producto de los siguientes factores:

- Flujo sanguíneo (distribución x GC)
- Concentración de HB(eritropoyetina)
- Diferencia saturación A-V(2-3 DFG,Ph)

Anemias Clasificación morfológica

- Normocitosis 80-100 fl
- Microcitosis <80 fl
- Macroцитosis >100 fl

Red Blood Cell Indices

- $MCV = (\text{hematocrit} \times 10) / (\text{red cell count} \times 10^6) 90 \pm 8 \text{ fL}$
- $MCH = (\text{hemoglobin} \times 10) / (\text{red cell count} \times 10^6) 30 \pm 3 \text{ pg}$
- $MCHC = (\text{hemoglobin} \times 10) / \text{hematocrit}, \text{ or } MCH / MCV 33 \pm 2\%$

Anemias Microcíticas

- Deficiencia de hierro
- Talasemia
- Sideroblásticas
- Enfermedades crónicas
- Intoxicación por plomo, aluminio y cobre

Anemias macrocíticas no megaloblásticas

- Alcohol
- Quimioterapia
- Anticonvulsivantes
- Mielodisplasias
- Hepatopatías
- alcohol
- Hipotiroidismo
- Anemia aplásica
- Pseudomacrocitosis: aglutinación, hiperglicemia, hiperleucocitosis, exceso de EDTA)

Anemias macrocíticas megaloblásticas

- Deficiencia de ácido fólico
- Deficiencia de vitamina B 12

Anemias normocíticas normocromicas

Con reticulocitos normales o disminuidos:

- Enfermedades endócrinas: hipo-hipertiroidismo, hiperparatiroidismo E. de adison, panhipopituitarismo
- Enfermedades hepaticas
- Enfermedades cronicas
- Neoplasias
- Procesos infecciosos o inflamatorios crónicos.

Anemias normocíticas normocromicas con reticulocitos normales o bajos

- **Aplasia medular**
- **Síndrome mielodisplásico**
- **Malignidad hematológica**
- **metastasis**

Anemias normocíticas normocrómicas con reticulocitosis

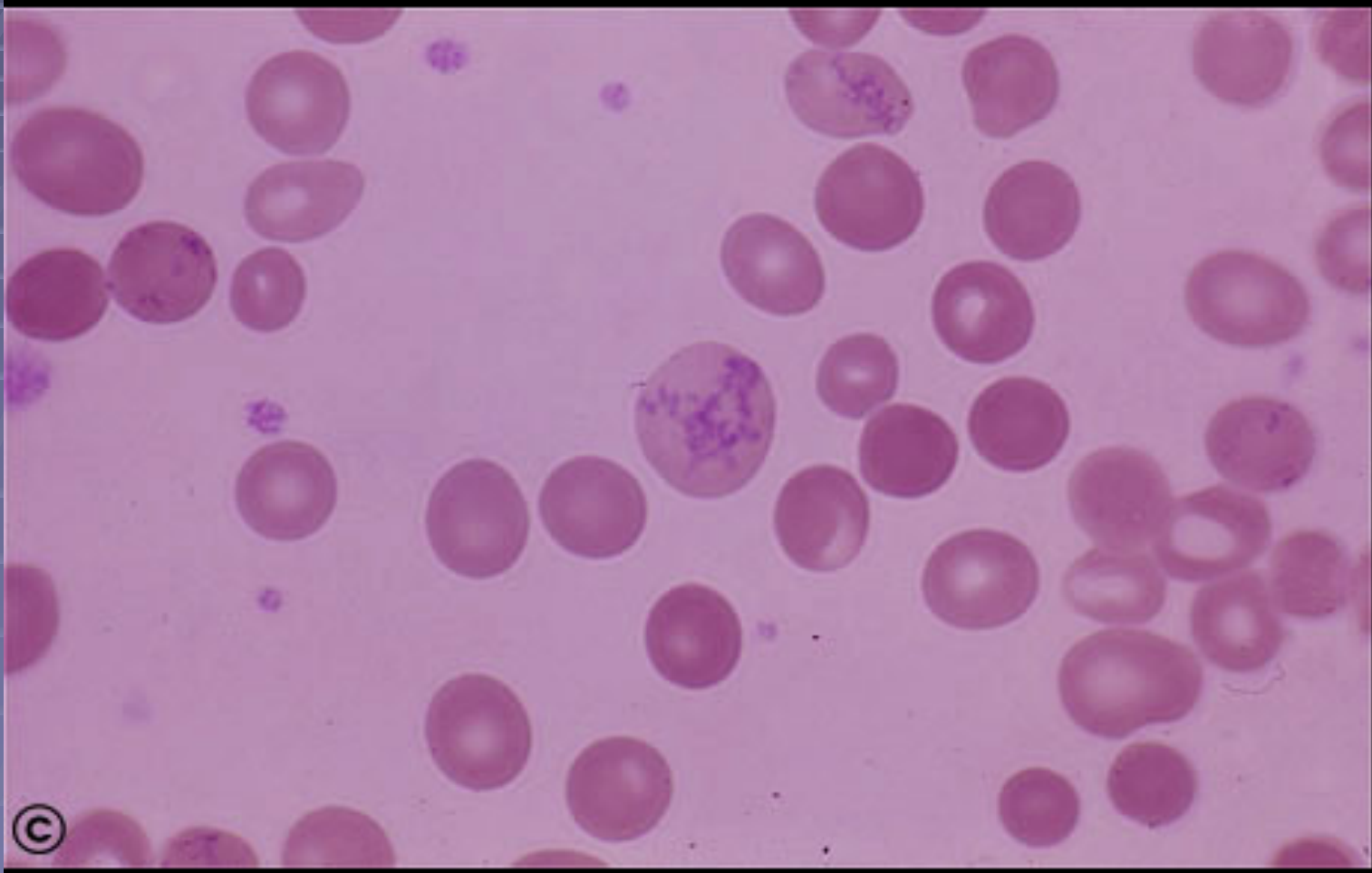
- Anemias hemolíticas
- Anemias posthemorrágicas

Anemias hemolíticas

laboratorio

- Reticulocitosis
- Disminución de Hb $>1\text{gm\%/sem}$
- Hiperbilirrubinemia indirecta
- Aumento en la excreción de urobilinógeno
- DHL elevada
- Haptoglobina disminuida
- Signos de hemólisis intravascular:
hemoglobinemia, hemoglobinuria, hemosideruria
metemalbuminemia, disminución en la hemopexina
sérica.

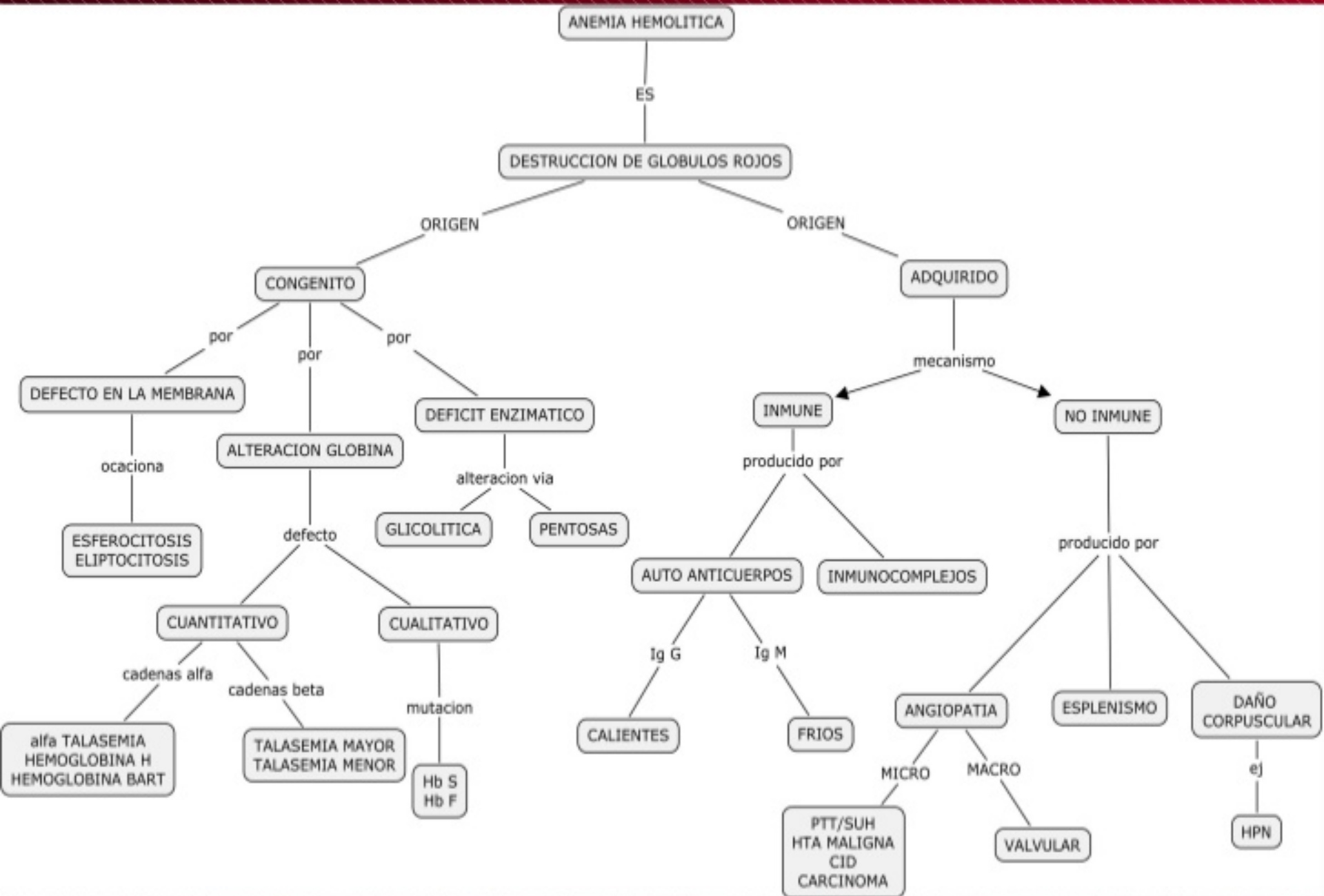
RETICULOCITOS

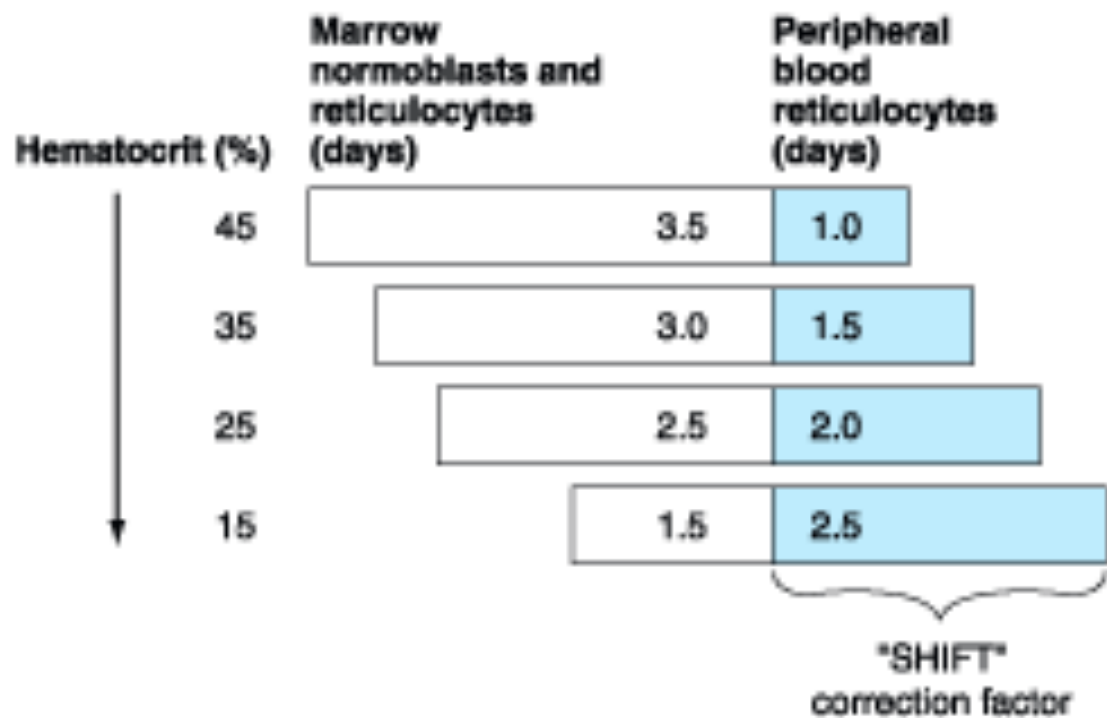


Reticulocitos

- **Cifra corregida de Reticulocitos**
 - = $\% \text{ Reticulocitos} \times (\text{Reticulocitos Paciente} / 45)$
- **Indice de maduración**
 - = $\text{Cifra corregida de Reticulocitos} / \text{Tiempo de maduración}$
 - **Tiempo de maduración (factor de corrección)**

■ HT de 45	1
■ HT de 35	1.5
■ HT de 25	2.0
■ HT de 15	2.5





- La mejor forma de analizar a cada paciente es combinando la clasificación con razonamiento clínico y apoyarse en los datos y números morfológicos que aporta el estudio moderno de la biometría hemática y otros estudios de laboratorio.

FROTIS DE SANGRE PERIFÉRICA NORMAL

