

Aportes del Laboratorio de Química Clínica en Hematología y Hemostasia

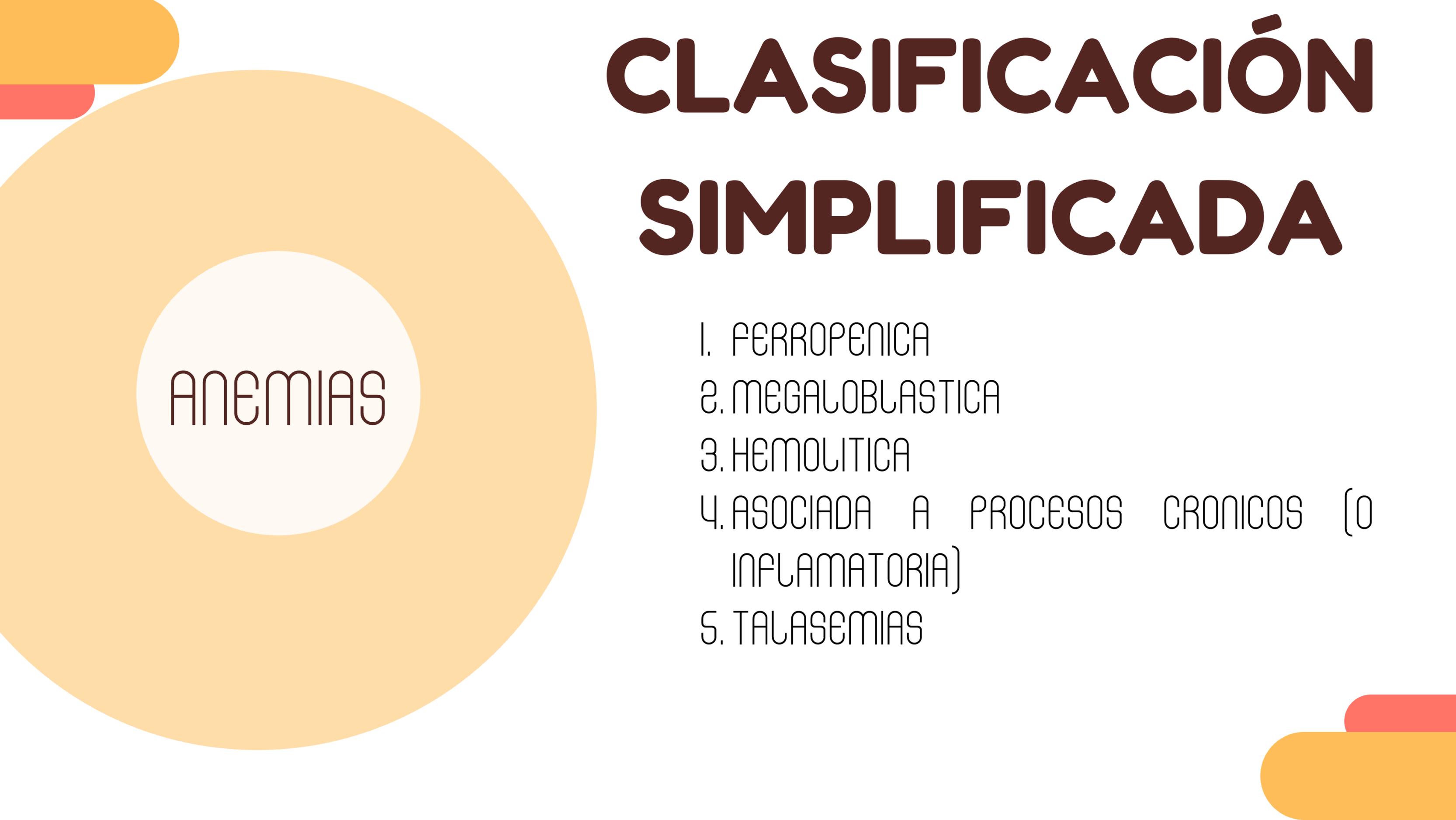
Bioq. Esp. Giorgini, María Fernanda

Introducción

El laboratorio de Química Clínica aporta información para el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de diferentes alteraciones hematológicas.

- 
1. Caracterizar el tipo y el origen de la alteración.
 2. Monitoreo de la eficacia de un tratamiento
 3. Evaluación completa del paciente para una mejor toma de decisiones

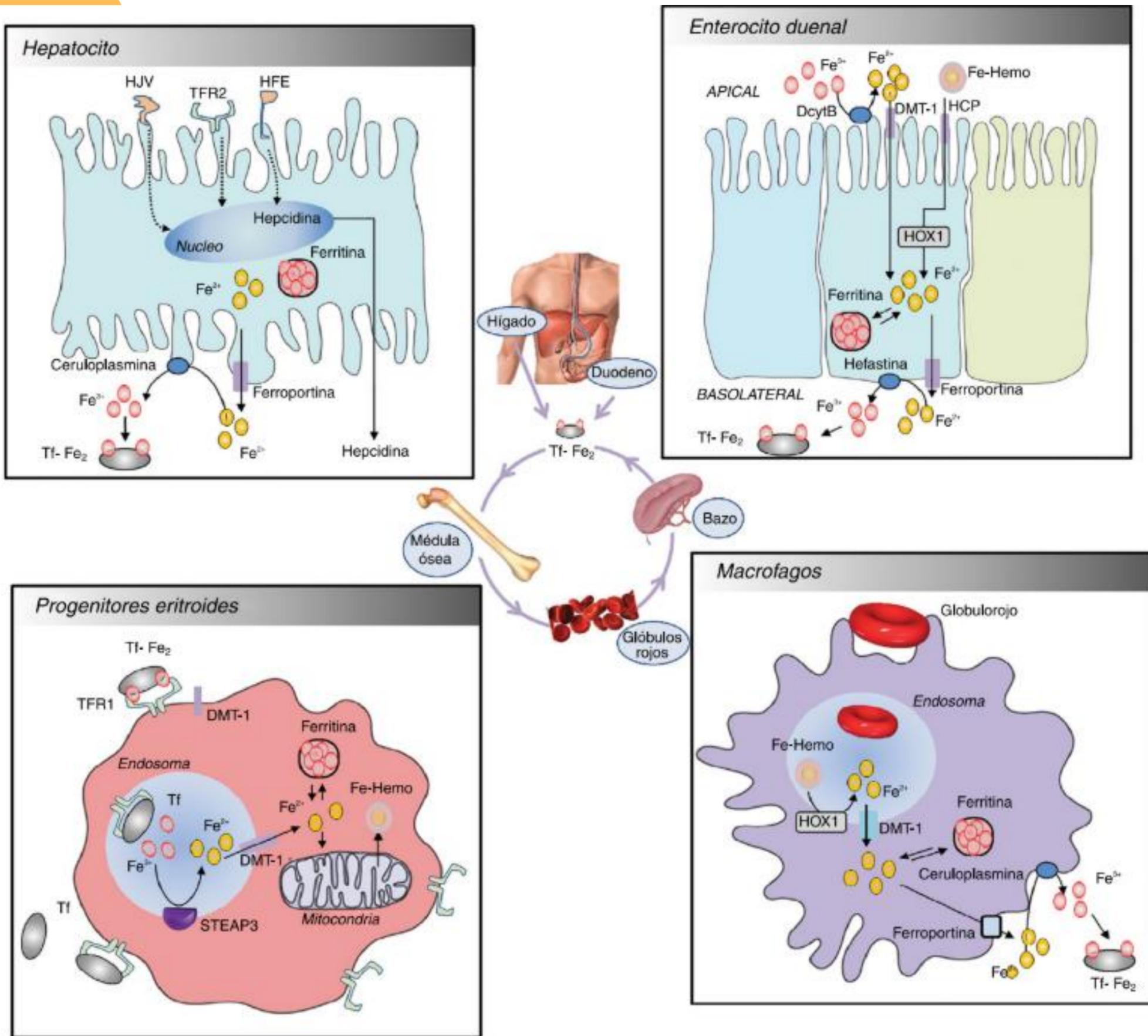




ANEMIAS

CLASIFICACIÓN SIMPLIFICADA

1. FERROPENICA
2. MEGALOBLASTICA
3. HEMOLITICA
4. ASOCIADA A PROCESOS CRONICOS (O INFLAMATORIA)
5. TALASEMIAS



METABOLISMO DEL HIERRO

Fig. Extraída de Rev Lab Clin. 2019;12(4):e34---e53

**¿Cómo estudiamos este
metabolismo en el laboratorio?**

MORFOLOGÍA FROTIS

La presencia de microcitosis e hipocromía requiere correlación con estudios bioquímicos específicos para diferenciar ferropenia de otras anemias con morfología similar.

La evaluación de ferritina, hierro sérico, transferrina y coeficiente de saturación es clave para confirmar la etiología ferropénica y evitar tratamientos empíricos inadecuados.

PERFIL DE HIERRO

- **PERFIL FERRICO**
 - FERREMIA
 - TRANSFERRINA
 - %SATURACIÓN DE TRANSFERRINA
 - FERRITINA

OTROS MARCADORES DE UTILIDAD:

- RECEPTOR SOLUBLE DE TRANSFERRINA
- HEPCIDINA
- PROTOPORFIRINAS ERITROCITARIAS LIBRES
- HEMOGLOBINA RETICULOCITARIA
- PORCENTAJE DE CÉLULAS HIPOCRÓMICAS

FERREMIA

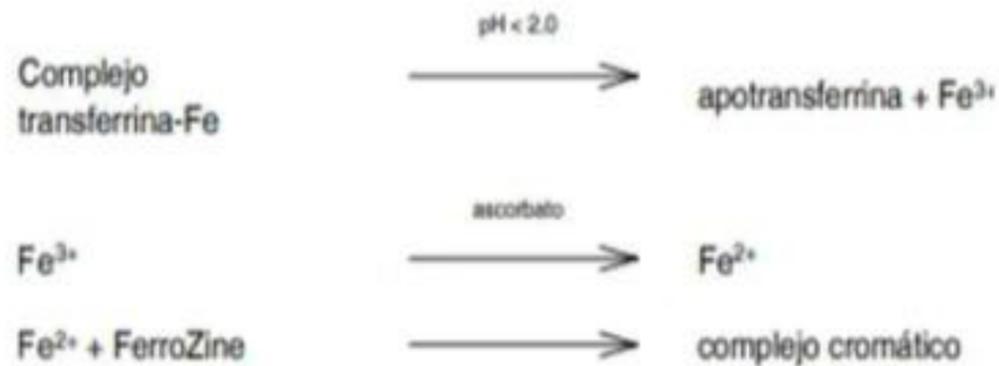
métodología de medición

Medimos el Fe que circula en sangre periférica unido a las proteínas transportadoras (transferrina)

El presente método se basa en el método FerroZine sin desproteinización

Principio del test

Test colorimétrico.



Cabe señalar que los cromógenos Ferrozina y Ferene son los recomendados por el *International Council for Standardization in Haematology (ICSH)*, para complejar el Fe (II) y determinar su concentración por formación del complejo coloreado

Muestra: suero o plasma heparinizado (Hep.Li)

Estabilidad: 7 días 15-25°C

3 semanas 2-8°C

años a -15°C

VARIACIÓN CIRCADIANA

Valores de referencia:

Adultos:

hombres: 70-130 µg/dl

mujeres: 60-120 µg/dl

Niños:

2 semanas: 63-201 µg/dl.

6 meses: 28-135 µg/dl.

12 meses: 35-115 µg/dl.

2-12 años: 22-135 µg/dl.

Mujeres embarazadas:

12 semanas de gestación: 42-177 µg/dl

a término: 25-137 µg/dl.

6 semanas post parto: 16-150 µg/dl.

TRANSFERRINA

La transferrina es la principal proteína transportadora de hierro en plasma, esencial para el suministro a la médula ósea y el control del hierro libre circulante.

Su concentración plasmática y el índice de saturación son parámetros clave para evaluar el estado del hierro corporal y diferenciar entre ferropenia, inflamación y sobrecarga.

En química clínica, la medición de transferrina, CFH e IST permite interpretar el metabolismo del hierro en diversos contextos fisiopatológicos y guiar decisiones diagnósticas.

TRANSFERRINA

METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN

- Electroforéticos (EF+inmunofijación-Isoelectroenfoque (IEF)- Electroforesis capilar)
- Cromatográficos (HPLC, cromat.intercambio iónico, cromatograf.líquida de inmunoafinidad+EM) Pueden diferenciarse las isoformas.
- INMUNODIFUSIÓN RADIAL (POCO RECOMENDADO POR ALTA IMPRESICIÓN)
- NEFELOMETRÍA
- INMUNOTURBIDIMETRÍA (más utilizado)

MUESTRA: SUERO, PLASMA U ORINA

- Estable: 8 días 15-25 | C- 8 días 2-8°C – 6 meses -20°C
- Valores de referencia: 200 – 360 mg/DL



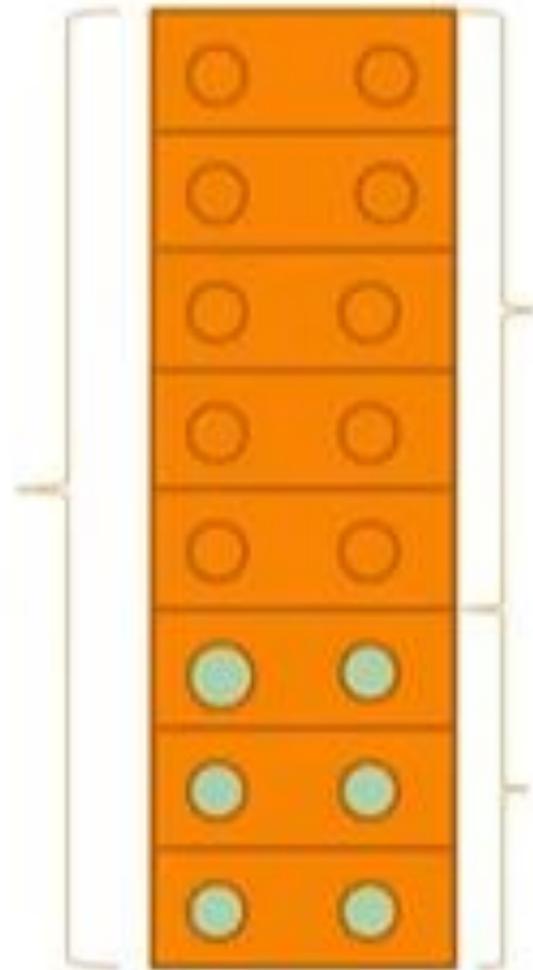
Capacidad
Total de
fijación del
Hierro
TIBC



Capacidad disponible
de fijación de Hierro
UIBC



TRANSFERRINA



% SATURACIÓN DE
TRANSFERRINA

 HIERRO SÉRICO

SATURACIÓN DE TRANSFERRINA

- La saturación de la transferrina: se estima a través de un cálculo, y refleja el porcentaje de transferrina que está saturado con hierro

Teniendo en cuenta que 1 mol de Transferrina = 79.570 Da y que tiene capacidad para unir 2 átomos de Hierro con masa atómica de 55.84 Da

$$F=2 \times \text{pa Hierro/pm transferrina} \quad F=1.40$$

- $$\text{Saturación de transferrina (\%)} = \frac{\text{Hierro sérico } \mu\text{g/L}}{\text{Concentración de transferrina (mg/L)} \times 1,4} \times 100$$

- $$\text{Saturación de transferrina (\%)} = \frac{\text{Hierro sérico } \mu\text{g/L}}{\text{TIBC } \mu\text{g/L}} \times 100$$

TIBC : Hierro sérico + UIBC

- $$\text{Saturación de transferrina (\%)} = \frac{\text{Hierro sérico } (\mu\text{g/dL})}{\text{Transferrina (mg/dL)}} \times 70.9$$

VALORES DE REFERENCIA: HOMBRE : 30%
MUJER : 25 %

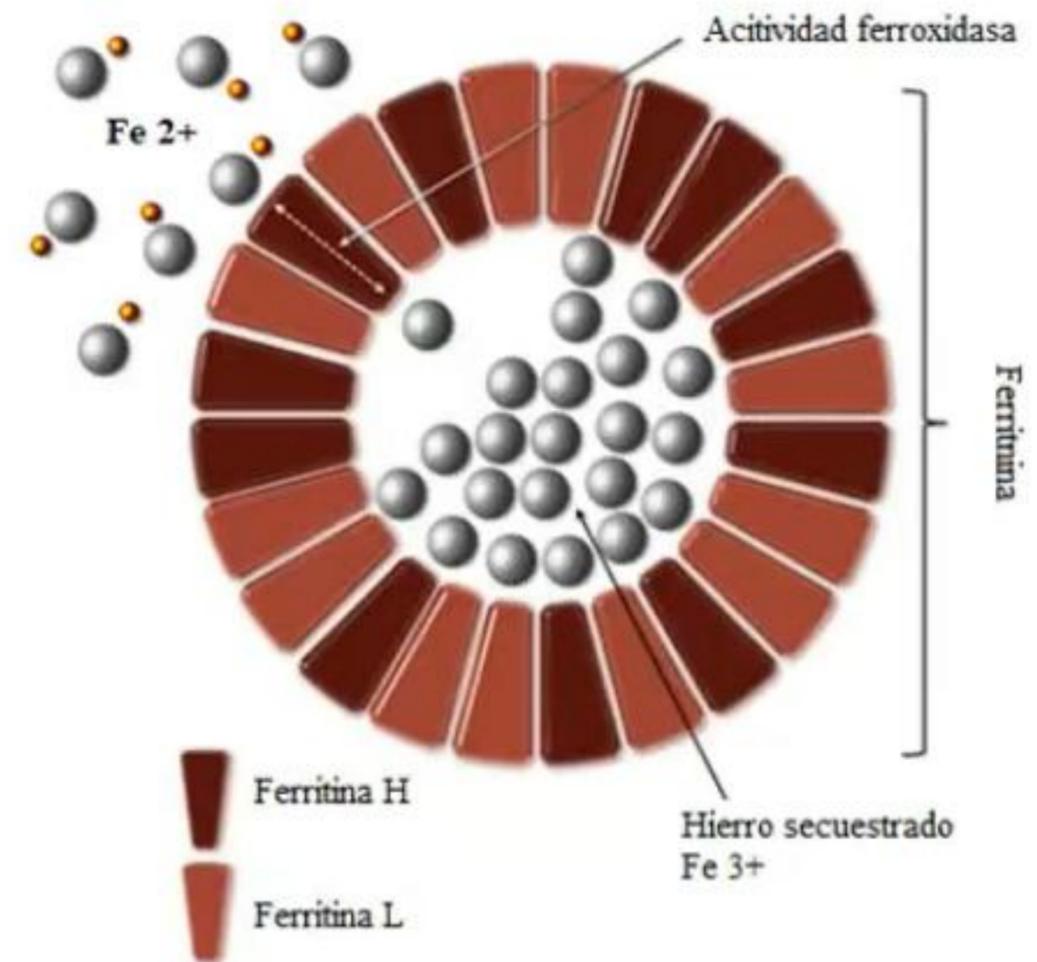
DEFICIENCIA DE HIERRO < 15% (variable según edad)

APLICACIÓN CLÍNICA MÁS IMPORTANTE : MARCADOR TEMPRANO DE HEMOCROMATOSIS HEREDITARIA
>50 % HOMBRE , >45 % MUJER

FERRITINA

La ferritina es el principal reservorio intracelular de hierro, permitiendo su almacenamiento seguro y controlado para evitar toxicidad por hierro libre.

Su concentración plasmática refleja los depósitos corporales de hierro, aunque se ve influida por procesos inflamatorios al actuar como proteína reactante de fase aguda.



RECEPTOR SOLUBLE DE TRANSFERRINA



el sTfR es especialmente útil cuando la ferritina pierde especificidad, como en estados inflamatorios o en el embarazo.

- Indicador sensible de demanda eritropoyética y déficit de hierro funcional
Aumenta en ferropenia, independientemente de procesos inflamatorios.

- Cociente sTfR/log Ferritina
Herramienta clave para distinguir ferropenia de anemia de enfermedad crónica.

- Uso clínico limitado por falta de estandarización

La comparación entre laboratorios es poco confiable; el seguimiento debe realizarse en el mismo centro.

ANEMIA DE LOS PROCESOS CRÓNICOS

ANEMIA DE LA INFLAMACIÓN

- CONTEXTO INFLAMATORIO(IL-1, IL-6, TNF-e IFN-)
- Enfermedades autoinmunes, crónicas, infecciosas o neoplásicas
- Aumenta la HEPCIDINA :
Bloquea la liberación de hierro de los macrófagos del sistema reticuloendotelial, enterocitos y hepatocitos (hierro secuestrado en ferritina). Inhibe la absorción duodenal de Fe.
- El suministro de hierro disponible en el plasma disminuye.
- Disminuye la captación de Fe por el enterocito
- Disminuye actividad de eritropoyetina → Disminuye la eritropoyesis.
- Disminución de la vida media de los eritrocitos.

ESTADO DEL HIERRO	
FERREMIA	
TRANSFERRINA	No
% SATURACIÓN DE TRANSFERRINA	No
sRTF	N
FERRITINA	No



**CASO
CLINICO**

Mujer de 50 años con Lupus Eritematoso Sistémico. Consulta por fatiga progresiva y disnea. En el examen físico presenta ictericia conjuntival leve y esplenomegalia

**¿Que tipo de anemia tiene esta paciente?
Que estudios pedirian para diagnosticarla?**

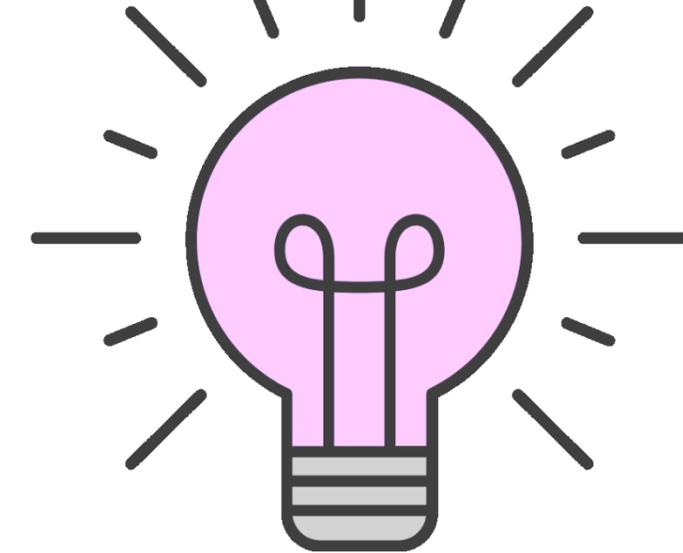
Parámetro	Resultado	Valores normales
Hb	9,1 g/dL	12–16 g/dL
VCM	74 fL	80–96 fL
ADE	20	11,5–14,5
Hierro sérico	48 µg/dL	50–150 µg/dL

- ¿Qué tipo de anemia parece según el VCM?
- ¿Qué significa un ADE elevado?
- ¿El hierro sérico es útil por sí solo?

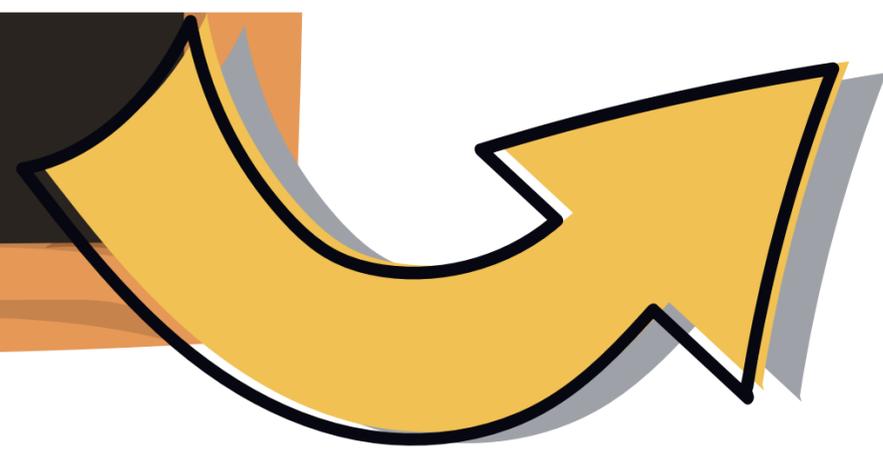
Parámetro	Resultado	Valores normales
Ferritina	6 ng/mL	30–300 ng/mL
CTFH	420 µg/dL	250–450 µg/dL
Saturación de transferrina	0,8%	>15%
Receptor soluble de transferrina (sTfR)	2,46 mg/L	<1,8 mg/L

- ¿Qué diagnóstico se confirma con estos resultados?
- ¿Qué diferencia existe entre la ferritina en anemia ferropénica vs inflamatoria?
- ¿Por qué el sTfR es clave para diferenciar estas anemias?

Parámetro	Anemia ferropénica	Anemia inflamatoria
Ferritina	↓↓↓	↑ o normal
Hierro sérico	↓↓	↓
Saturación transferrina	↓	↓
CTFH	↑	↓ o normal
sTfR	↑↑	Normal
VCM	↓	Normal o ↓



**ANEMIA
FERROPENICA**
**Microcitosis, ferritina baja,
IST muy baja, sTfR elevado
→ indican déficit de hierro
verdadero, no un secuestro
inflamatorio.**



The background features a white surface with several decorative elements: a thick orange horizontal bar at the top, a red circle with a light red outline in the top right, a large orange rounded rectangle in the center containing the text, a red circle with a light red outline in the bottom left, and a thick orange horizontal bar at the bottom.

Gracias