

Daniel Ripollés López

Ángel Luis Ortillés Gonzalo

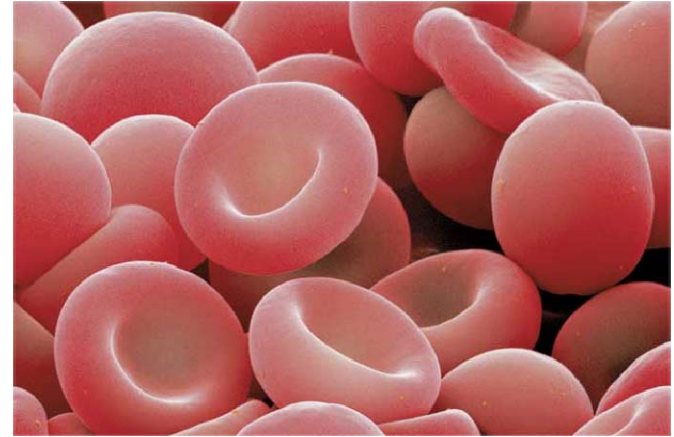
PROCESOS
QUE CURSAN
CON ANEMIA
NO
REGENERATIVA
EN EL
GANADO
VACUNO

Patología médica y de la nutrición (4º Curso)
Facultad de Veterinaria
Universidad de Zaragoza



¿Qué es la anemia?

“Anemia” significa, literalmente “ausencia de sangre”.



Clínicamente hace referencia a un descenso en el número total de glóbulos rojos, en su volumen o en la concentración de hemoglobina que presentan, el defecto general es un descenso de la hemoglobina funcional para transportar oxígeno por todo el organismo.

Cuadro clínico:

“Son variables dependiendo de la gravedad, rapidez de instauración y causa primaria”.

- Mucosas pálidas
- Debilidad e intolerancia al ejercicio
- Pulso débil o palpitante
- Taquicardia
- Taquipnea
- Depresión
- Disnea
- Soplos cardiacos
- Letargo

Se necesita una confirmación laboratorial porque las anemias no siempre se acompañan de los signos clínicos típicos.

Clasificación:

1.- Según la morfología de los eritrocitos:

VCM (volumen corpuscular medio)

OK VCM ----- **Normocítica** (40-60 fl)
↑ VCM ----- **Macrocítica**
↓ VCM ----- **Microcítica**

CHCM (concentración de hemoglobina corpuscular media)

OK CHCM ----- **Normocrómica** (30-36 g/dl)
↓ CHCM ----- **Hipocrómica**

Clasificación:

2.- Según la respuesta de la médula ósea:

Regenerativa IPR > 2	<i>Respuesta médula ósea “suficiente”</i> <i>↑ ritmo y producción de eritrocitos</i> <i>↑ nº eritrocitos jóvenes en la muestra de sangre</i> <i>Velocidad de pérdida GR > velocidad de producción GR</i>
No regenerativa IPR < 1	<i>Respuesta médula ósea “ausente” o “insuficiente”</i> <i>No / ↓ producción de eritrocitos requeridos</i> <i>No / ↓ nº eritrocitos jóvenes en la muestra de sangre</i>

Clasificación:

2.- Según la respuesta de la médula ósea:

Regenerativa: —————→

Hemolítica: por lisis de hematíes.

Hemorrágica: por pérdida de sangre.



Médula ósea

No regenerativa: —————→

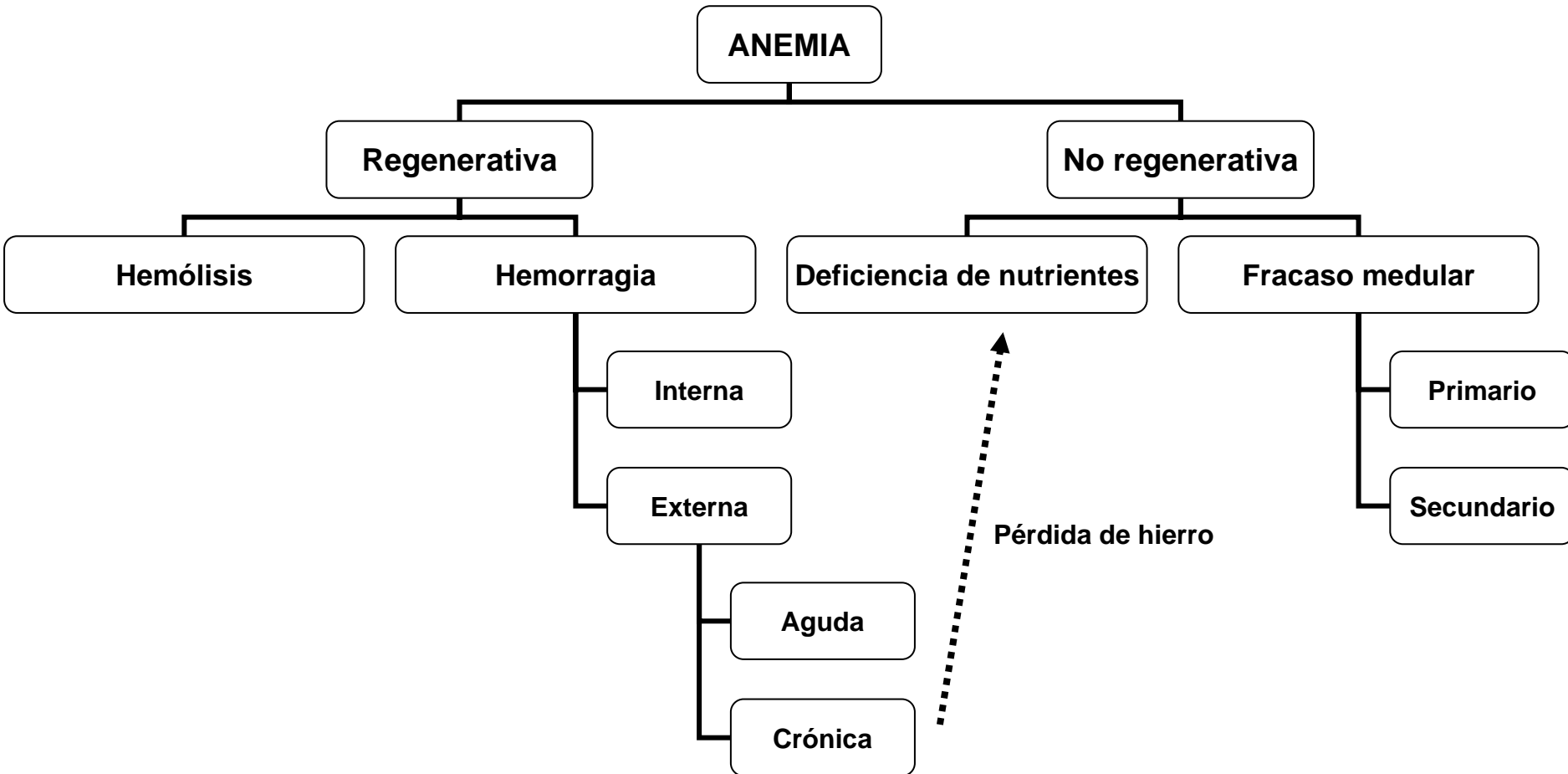
Fracaso medular: primario o secundario.

Deficiencia de nutrientes.



Médula ósea

Clasificación:



Anemia No Regenerativa:

- **Fracaso *primario* de la médula ósea:**
 - Infecciones y parasitaciones
 - Daño citotóxico
 - Mieloptisis
 - Inmunomediada

- **Fracaso *secundario* de la médula ósea:**
 - Trastornos crónicos
 - Enfermedad renal crónica
 - Enfermedades endocrinas
 - Carencia de nutrientes

FACTORES DETERMINANTES DE LA CAPACIDAD DE LA MÉDULA ÓSEA PARA MANTENER LA MASA ERITROCÍTICA:

- Células precursoras (es decir, células madre potenciales)
- Nutrientes (p.ej. hierro y vitaminas del grupo B)
- Estimulación (p.ej. EPO, IL-3, G-CSF, GM-CSF)
- Microambiente

❑ **FRACASO PRIMARIO:** da como resultado una producción inadecuada de células madre y progenitoras.

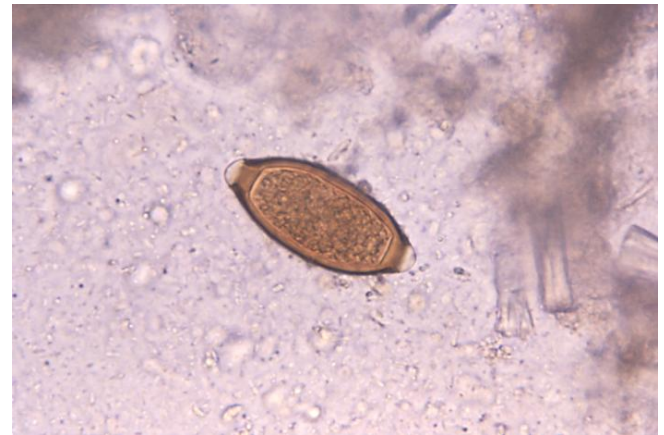
❑ **FRACASO SECUNDARIO:** se produce por causas externas a la médula.

Infecciones y parasitaciones:

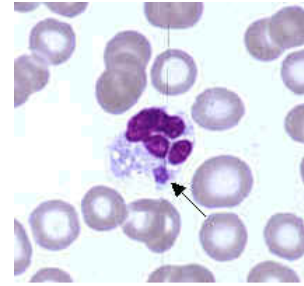
- ***Ehrlichia ondiri***



- ***Trichuris discolor***



- ***Ehrlichia ondiri***

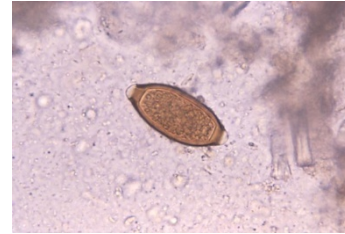


- **“Enfermedad de Ondiri” o fiebre petequeial bovina**
- Zonas de altitud superior a los 1500 metros (Kenia)
- Se localiza en los granulocitos y monocitos circulantes
- La gravedad de la infección clínica varía notablemente

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ Tetraciclina (antibiótico de amplio espectro)
- ✓ Higienización de las instalaciones y útiles de manejo de la explotación

- ***Trichuris discolor***



- Sólo provocan cuadros clínicos ocasionalmente. Estos casos suelen ser aislados y raros
- Hemorragias masivas, a veces fatales, en la luz del ciego
- Individuos clínicamente afectados: hábitos peculiares que favorecen la ingestión de suelo que contenga huevos de *T. discolor*

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ Los huevos infectantes de *Trichuris* son capaces de sobrevivir en el suelo durante mucho tiempo (posibilidad de reinfección)
- ✓ Solución de ivermectina vía oral
- ✓ Doramectina inyectable
- ✓ Limpiar las instalaciones y repetir el tratamiento algunas semanas después de la primera dosis

Daño citotóxico:

- **HELECHO
COMÚN**



- **FÁRMACOS Y
RADIACIONES**



• **HELECHO COMÚN**



- Provoca **hematuria enzoótica** en el vacuno
- Cursa con anemia hemorrágica grave y con hematuria persistente o intermitente, llegando incluso a la muerte del animal

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ Transfusión de más de 4 litros de sangre
- ✓ Antibióticos de amplio espectro
- ✓ Los indicadores de una depresión grave de la médula ósea (recuento de leucocitos $> 2.000/\text{mm}^3$ o plaquetas $< 100.000/\mu\text{l}$) sugieren un mal pronóstico
- ✓ Sacar los animales de los pastos
- ✓ Arado profundo, control agresivo del pasto o herbicidas para controlar el helecho

- ***FÁRMACOS
Y RADIACIONES***



- Supresión de la funcionalidad de la médula ósea (aplasia medular) que suele expresarse incluso con pancitopenia

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ Suprimir el tratamiento o recalcular las dosis administradas en el caso de los fármacos
- ✓ Eliminar o aislar a los animales de la fuente de radiación

Mieloptosis:

Invasión del espacio medular por células o elementos que desplazan a las células hematopoyéticas como células neoplásicas (procesos mielo o linfoproliferativos o metástasis) o fibroblastos (mielofibrosis) bien por proliferación primaria o secundaria para reparar un daño medular

- **PROCESOS MIELOPROLIFERATIVOS**
 - **Síndromes mielodisplásicos**
- **PROCESOS LINFOPROLIFERATIVOS**
 - **Linfosarcoma**
 - L. multicéntrico de los terneros
 - L. tímico
 - L. cutáneo
 - Leucosis enzoótica bovina

- ***PROCESOS MIELOPROLIFERATIVOS***

Alteraciones esenciales que afectan a las series celulares que se forman de manera exclusiva en la médula ósea (series eritroide, granulocítica, monocítica y megacariocítica)

- **SÍNDROMES MIELODISPLÁSICOS:**

- Afecciones de la médula ósea que se traducen en una o varias citopenias que se caracterizan por cambios displásicos de diseritropoyesis, disgranulopoyesis o distrombopoyesis
- Principal causa de las citopenias que se observan en la sangre
- ***Diseritropoyesis congénita en bovinos Hereford***

- ***PROCESOS LINFOPROLIFERATIVOS***

Alteraciones esenciales de las series linfoides (series linfocítica y plasmocítica)

- **LINFOSARCOMA:**

- Tumor linfoide maligno que se origina en los órganos o tejidos linfáticos sólidos (nódulos y tejido linfático del bazo, hígado, etc.)

- La anemia suele ser *normocítica y normocrómica*, de grado variable

- ***L. múlticéntrico de los terneros***

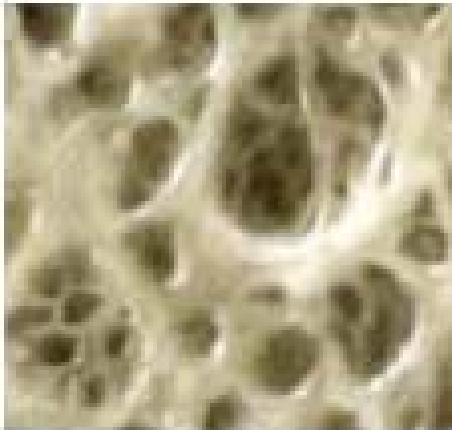
- ***L. tímico***

- ***L. cutáneo***

- ***Leucosis enzoótica***

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ Utilización de agentes quimioterapéuticos (como suele cursar con leucopenia conviene tratar a los pacientes con antibiótico).La quimioterapia no suele ser curativa
- ✓ Habitualmente se elige la vía del sacrificio



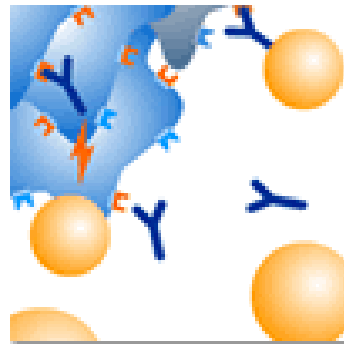
Médula ósea

Inmunomediadas:

- ***Aplasia pura de las células rojas:*** trastorno en el que se producen anticuerpos dirigidos contra los precursores eritrocíticos y que originan su destrucción.

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ El tratamiento a instaurar es de tipo inmunosupresor
- ✓ Transfusiones sanguíneas en función de la reacción del paciente
- ✓ Más aconsejable el sacrificio del animal



Déficit de vitaminas o minerales

- **VITAMINAS**

- **Carencia de vitamina B₁₂**
- **Carencia de vitamina B₉**
- **Carencia de vitamina B₆**

- **MINERALES**

- **Deficiencia de cobre (intoxicación por Mb)**
- **Deficiencia de cobalto**
- **Deficiencia de hierro**

- ***CARENCIA DE VITAMINA B₁₂ Y B₉***

- Causas: falta en la dieta, malabsorción y incremento de las necesidades (gestación, periodo neonatal)
- La anemia suele ser macrocítica y normocrómica
- Ambas vitaminas son necesarias para la síntesis de ADN. Su deficiencia bloquea la síntesis de éste y detiene la división celular
- Disociación entre el desarrollo del núcleo y el del citoplasma
- ANEMIA MEGALOBLÁSTICA

- ***CARENCIA DE VITAMINA B₆***

- Esta vitamina es un cofactor de la síntesis del hemo. La deficiencia de ésta da lugar a fallo en la utilización del hierro
- La anemia suele ser microcítica e hipocrómica

- ***CARENCIA DE HIERRO***

- Causas: hemorragias crónicas, aporte insuficiente, síndrome malabsorción
- Al faltar hierro, la maduración de la serie roja en la médula ósea se prolonga ya que las células permanecen allí más tiempo hasta completar su contenido en hemoglobina
- La anemia suele ser microcítica e hipocrómica
- ANEMIA FERROPÉNICA

- ***CARENCIA DE COBRE***

- Causas: aporte deficiente o absorción defectuosa. Pastos ricos en molibdeno (ENVENENAMIENTO POR MOLIBDENO)
- La deficiencia de cobre conduce a una deficiencia de hierro
- La anemia suele ser microcítica e hipocrómica
- ANEMIA CUPROPÉNICA

- ***CARENCIA DE COBALTO***

- Causas: pastos deficientes en este mineral
- El cobalto es necesario para la síntesis ruminal de vitamina B₁₂ (cianocobalamina)
- La anemia suele ser macrocítica y normocrómica



TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ Vigilar la composición de éstos en el pienso o pasto, aumentando o disminuyendo la cantidad respectivamente
- ✓ Podemos administrar vía intravenosa soluciones ricas en el mineral/vitamina deficitario



Trastornos crónicos:

• INFLAMACIÓN O ENF. CRÓNICA

- Parece que se produce un bloqueo en la movilización de los depósitos de hierro, un acortamiento de la vida media de los hematíes y una menor respuesta de la médula ósea a la eritropoyetina
- La anemia suele ser normocítica y normocrómica
- *Neumonía crónica, pielonefritis crónica, endocarditis, abscesos viscerales, diarrea vírica de curso crónico*

No requiere un tratamiento específico o de apoyo, el tratamiento de la causa primaria resuelve la anemia

• NEOPLASIAS MALIGNAS

- Causas de la anemia por N. malignas: depresión eritropoyética, pérdidas de sangre, producción de autoanticuerpos, etc.

Enfermedad renal crónica:

- Debido principalmente a la disminución de la producción de eritropoyetina por parte de los riñones lesionados
- La anemia suele ser normocítica y normocrómica

No requiere un tratamiento específico o de apoyo, el tratamiento de la causa primaria resuelve la anemia

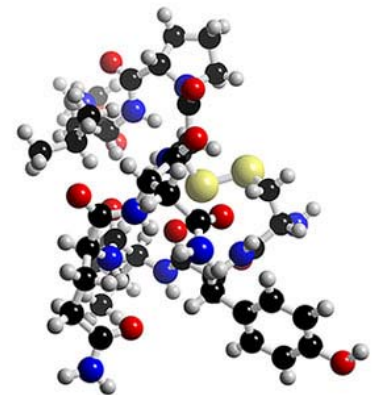


Enfermedades endocrinas:

- No se presentan con frecuencia en el ganado vacuno
- Algunas enfermedades como el hipoadrenocorticismo o el hipotiroidismo
- Patogenia mal conocida pero está relacionada con la falta de estímulo de la eritropoyesis debido al déficit hormonal

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN:

- ✓ El tratamiento suele tener elevados costes y no contrastada eficacia
- ✓ Es preferible valorar la posibilidad de sacrificio



Diagnóstico:

Como en cualquier enfermedad, el diagnóstico de la anemia se hace a partir de la información histórica, síntomas físicos y de resultados de laboratorio

ANAMNESIS

- Edad al inicio de los signos clínicos
- Dieta
- Exposición a plantas o agentes químicos tóxicos
- Existencia de enfermedad en la familia o rebaño
- Ingestión reciente de calostro o transfusión
- ...

SÍNTOMAS FÍSICOS

Diagnóstico:

RESULTADOS DE LABORATORIO

- Recuento de hematíes
- Valor hematocrito
- Concentración de hemoglobina
- Índices eritrocíticos: VCM, HCM, CHCM
- Recuento de reticulocitos y calculo del índice de producción de reticulocitos (IPR)
- Valoración de la morfología, tamaño y coloración de los hematíes en el frotis sanguíneo
- Evaluación de la médula ósea

Recuento de hematíes:

Este recuento nos permite determinar el número de células (hematíes) por milímetro cúbico de sangre.

Vacuno: GR (5-8 x 10⁶/μl)

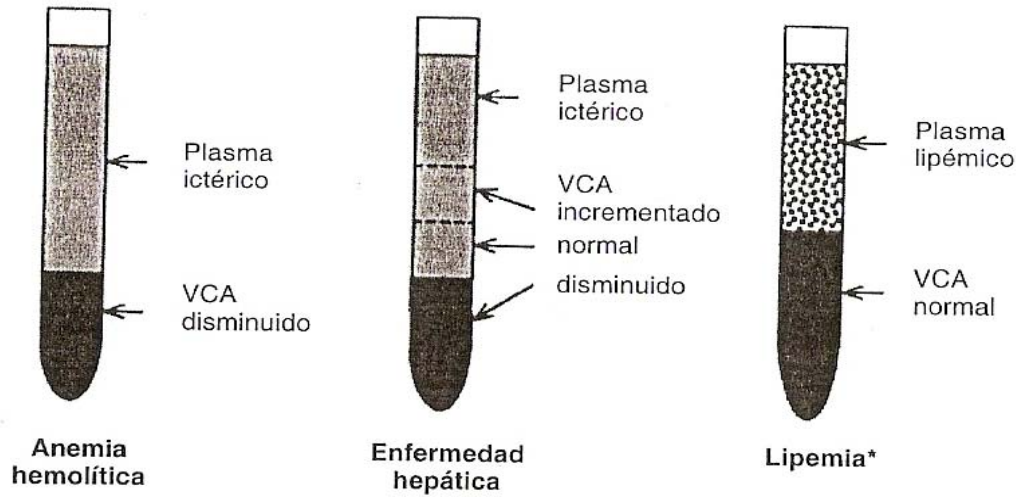
Hematocrito:

Se define como el volumen ocupado por los eritrocitos contenidos en 100 ml de sangre y se expresa en porcentaje respecto al volumen de sangre total.

Vacuno: Hto (25-40 %)

Concentración de Hb:

Vacuno: Hemoglobina (8-14 g/dl)



LOS TRES PARÁMETROS ANTERIORES SON ÚTILES ÚNICAMENTE EN EL DIAGNÓSTICO DE LA ANEMIA, PERO NO PARA CONSEGUIR DIFERENCIAR ENTRE LOS DISTINTOS TIPOS DE ANEMIAS.



Índices eritrocíticos:

- ❑ **HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM):** es el contenido medio de hemoglobina en un glóbulo rojo. - *Vacuno: HCM (11-17 pg)*
- ❑ **VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM):** es la medida del tamaño de los eritrocitos y representa el volumen medio de un glóbulo rojo aislado. - *Vacuno: VCM (40-60 fl)*
- ❑ **CONCENTRACIÓN MEDIA DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR (CHCM):** es la cantidad o porcentaje de hemoglobina en cien mililitros de glóbulos rojos. - *Vacuno: CMHC (30-36 g/dl)*

Anemia normocítica: VCM normal.

Anemia macrocítica: VCM aumentado.

Anemia microcítica: VCM disminuido.

Anemia normocrómica: CHCM normal.

Anemia hipocrómica: CHCM disminuido.

Recuento de reticulocitos y cálculo del índice de producción de reticulocitos (IPR)

¡¡Los rumiantes tienen muy pocos reticulocitos circulantes y su respuesta regenerativa no suele ser muy llamativa!!

$$\text{IPR} = \% \text{ reticulocitos} \times \text{Hto} / \text{tiempo de maduración} \times \text{Hto normal de la especie}$$

El recuento de reticulocitos y el cálculo del IPR es el punto de partida tradicional para la clasificación de las anemias; así si el IPR es mayor que 2 la anemia es regenerativa, si es inferior a 1 la anemia es no regenerativa y si se encuentra entre 1 y 2 indica cierta respuesta medular a la anemia.

Evaluación de la médula ósea:

Cuando se han descartado las posibles causas extramedulares de anemia, principalmente enfermedad o inflamación crónica y enfermedad renal, esta indicada una aspiración o una biopsia de médula ósea.



Diagnóstico:

	NORMAL	ANEMIA
Glóbulos rojos ($10^6/\mu\text{l}$)	5-8	↓
Hemoglobina (g/dl)	8-14	↓
Hematocrito (%)	25-40	↓
VCM (fl)	40-60	↑ ↓ =
CHMC (g/dl)	30-36	↓ =
HCM (pg)	11-17	↓ =

¡¡Gracias por
vuestra atención!!

