



## Tesis

*Nombre del Alumno: Ingrid Yosabet Anzueto, Makeyla Martínez López.*

*Nombre del tema: Anemia asociada a enfermedades en pequeñas especies.*

*Parcial: No. 2*

*Nombre de la Materia: Seminario de tesis*

*Nombre del profesor: Nayeli Morales Gómez*

*Nombre de la Licenciatura: Medicina veterinaria y zootecnia*

*Cuatrimestre: No. 8*

## CAPÍTULO I: Diseño Metodológico.

### Anemia asociada a enfermedades en pequeñas especies

#### **Planteamiento del problema:**

En la actualidad, existen muchos factores causantes y generadores de un signo muy conocido como lo es la Anemia, que siendo indagado por los primeros investigadores, esta era considerada como una enfermedad.

Fue descrita por primera vez por Addison en 1855 en los Estados Unidos De América, por lo que se la denominó anemia de Addison o anemia de Biermer. Esta enfermedad era provocada por una deficiencia de vitamina B12. Los síntomas incluían palidez, falta de aliento, ictericia, pérdida de peso y espasmos musculares. La causa de la enfermedad se desconocía y, por lo general, resultaba mortal.

Así mismo, los primeros tratamientos para la anemia perniciosa fueron descubiertos por George Whipple, que estudió la anemia en perros. Estaba estudiando los efectos de la pérdida de sangre en perros. Se dispuso a investigar los efectos de la dieta sobre la anemia y extrajo sangre de los perros hasta que padecían anemia, para después alimentarlos con dietas especiales y observar los efectos sobre su recuperación. Averiguó que los perros que comían grandes cantidades de hígado se recuperaban rápidamente de la anemia producida por la pérdida de sangre. (George Whipple, [Animalresearch.info](http://Animalresearch.info), 2014).

Se realizó un estudio retrospectivo con los resultados de la serie roja de 245 perros en la ciudad de Mérida, Yucatán, México, en un periodo de tres años y siete meses, desde enero de 2012 a agosto de 2015. Se encontraron varios tipos de anemias que fueron clasificados de acuerdo con sus índices eritrocitarios. Todos los casos de anemia se catalogaron en nueve grupos, de acuerdo con sus cambios en el volumen globular medio (VGM), su concentración media de hemoglobina (CMHG) y la disminución de eritrocitos. Se describió cada uno de los

principales factores que pueden ocasionar los distintos tipos de anemia. La anemia predominante fue de tipo normocítica normocrómica con 49% de 245 casos, esta anemia está relacionada a pérdidas de sangre, insuficiencia renal, tumoraciones y problemas alimenticios. Asimismo, la anemia microcítica hipocrómica fue el tipo de anemia menos predominante en el estudio, presentándose solo en 2% de los casos estudiados, esto podría relacionarse con el hecho de que este tipo de anemia se presenta en casos donde existe deficiencia de hierro y ácido fólico, así como en enfermedades congénitas, aunque para esto último no se tienen datos certeros en perros. (Cen Cen Carlos Josue, 2016).

En Comitán de Domínguez el problema estará dirigido a perros y gatos, con el fin de saber cuántos de ellos están siendo afectados por el síntoma de anemia y que enfermedades son las que lo causan.

Dado que con el paso del tiempo e indagaciones por investigadores, se dio a conocer que la anemia no es una enfermedad, sino, un signo de laguna afección que provocó la pérdida de glóbulos rojos en el organismo de los pacientes.

El objetivo principal en Comitán de Domínguez, es realizar hemogramas y frotis sanguíneos en la clínica veterinaria Medial-Vet, que nos guíen por medio de los resultados, obteniendo respuestas sobre las enfermedades de mayor recurrencia causantes a provocar una disminución de glóbulos rojos y por consiguiente, que esté provocando una anemia en los pacientes.

Cabe señalar que la incidencia de anemias en dicho lugar ha sido recurrente en los últimos meses, principalmente en la especie canina, por lo que teniendo el diagnóstico definitivo de su enfermedad causante podemos llegar a una solución en cuanto a cómo podemos evitar dicha enfermedad y métodos profilácticos y preventivos que contribuyan a la disminución de anemias.

## **Objetivos**

Objetivo general: Identificar, manejar y tratar las enfermedades que con mayor frecuencia tienden a provocar anemias en pequeñas especies y que son prevalentes en la clínica veterinaria Medial-Vet.

Objetivos específicos:

1. Realizar pruebas de laboratorio como son hemogramas y frotis sanguíneo a los pacientes sintomáticos y que muestran indicios de anemia.
2. Diagnosticar las diferentes enfermedades causantes de anemia y la recurrencia en las que se presentan.
3. Analizar la gravedad de la enfermedad y detectar el tipo de anemia que el paciente presenta.
4. Tratar de acuerdo a las posibilidades que se tengan, a la enfermedad y al tipo de anemia que presentan.

## Justificación

La anemia en pequeñas especies ha sido tratada desde un punto de vista como una enfermedad y no como un síntoma, razón por la cual, la importancia de dar un diagnóstico a las enfermedades causantes de dicha variante, aportará con mayor especificidad a la detección del tipo de anemia y el grado de la enfermedad propia.

La desinformación sobre la anemia en los propietarios de los pacientes dentro de Comitán de Domínguez, es uno de los factores importantes a tratar, por ello se dio a la tarea de realizar en la Clínica Veterinaria Medial-Vet, dar a conocer el tema a los usuarios con el fin de tratar de una forma correcta a los pacientes sintomáticos de acuerdo a la enfermedad causante y por consiguiente aportar a su prevención.

Así mismo, en ciertas enfermedades los tratamientos dirigidos hacia la anemia puede dar mejoría a la misma, siendo importantes las pruebas de laboratorio para identificar la gravedad de la enfermedad y el tipo de anemia con la cual se está tratando, para abordar de manera adecuada las medidas deontológicas.

Si bien, al escuchar la palabra anemia la mayoría de propietarios y algunos profesionales se enfocan en ella tomándola como el problema causante sin indagar que es algo más que el responsable de la pérdida de glóbulos rojos. La literatura dice que la anemia es una condición en la que la sangre tiene menos glóbulos rojos de lo normal que puede ser provocado por diversos factores o enfermedades propias que indujeron a la pérdida o disminución de la producción de eritrocitos en el organismo (VESAL, 2018). El propósito de brindar conocimiento sobre las enfermedades asociadas a la anemia es dar a entender que la misma no debe ser vista como una enfermedad, si no como un síntoma, y que los propietarios de los pacientes sean conscientes que al haber anemia, no solo se debe enfocar en ella como una enfermedad aislada, sino asociarla a diversos factores comunes a otras enfermedades.

## **Hipótesis**

Mediante pruebas de laboratorio se logra diagnosticar las enfermedades que son causantes y prevalentes a provocar anemia, siendo su enfoque detectar la gravedad de ambas, brindando así un tratamiento adecuado y claridad en la determinación con respecto a la asociación de la anemia con otras enfermedades.

Hipótesis: Determinar el factor causante de la anemia y si esta se trata como un signo y no como enfermedad, el tratamiento será directo y complementario tanto para la enfermedad, como para la anemia, obteniendo así una recuperación efectiva del paciente.

Unidad de análisis: Anemia asociada a enfermedades en pequeñas especies.

Variable independiente: Pequeñas especies con síntomas de anemia.

Variable dependiente: Determinar el factor causante de la anemia, manejo y tratamiento adecuado.

## **Diseño metodológico**

De acuerdo al enfoque cuantitativo se pretende estudiar las siguientes características, número de pacientes con posibles síntomas de anemia, cantidad de hemogramas positivos con anemias, prevalencia de enfermedades causantes de anemia. En cuanto al alcance de la investigación, siendo de enfoque analítico, se pretende estudiar, resultados obtenidos de los hemogramas realizados a los pacientes con posibles sintomatologías de anemia, en la Clínica Veterinaria Medial-Vet.

Así mismo la investigación a implementar será de observación participante, ya que se verificarán los estudios de hemogramas que demuestren que tan prevalentes son cada una de las enfermedades a provocar anemia.

## **Población y muestras**

Población: Caninos y felinos que acudan a la Clínica Veterinaria Medial-Vet, Comitán de Domínguez, Chiapas.

Muestras: Realizadas a pacientes enfermos con posibles síntomas de anemia autorizados por los propietarios.

Criterios de inclusión: Ambos sexos, sintomáticos de anemia.

Criterios de exclusión: Pacientes asintomáticos, no autorizados por los propietarios.

## **Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Se realizarán pruebas de sangre con el fin de llevar un conteo de los eritrocitos totales de cada paciente sintomático de anemia. Dicho análisis o prueba es llamada biometría hemática (BH) que consiste en la recolección de sangre en tubos EDNA para posteriormente pasarlas por el hemograma quien mostrará los parámetros en los resultados.



**Resultado total de casos de anemia**

<b>Enfermedad causante</b>	<b>Especie afectada</b>
Enfermedad prevalente:	Especie prevalente:

## CAPITULO II:

### **Marco referencial**

¿Cómo se descubre la anemia?

Se remonta al inicio de la hematología como ciencia, cuando comienza la realización del estudio de la morfología de la sangre periférica gracias a los estudios realizados posteriormente. Se descubre la presencia del hierro en la sangre para el año 1747 por el medio francés Francois Magendi al calentar cierta cantidad de sangre hasta que se volvió una especie de cenizas al pasar un objeto imantado cerca de este producto residual, observó que sus partículas eran atraídas hacia él, suponiendo que era debido a la presencia de hierro en la sangre.

Mayormente se observa este padecimiento en las zonas de bajos recursos económicos ya que esto va ligado directamente al acceso de buena alimentación. En el año 1902, los estudios realizados por Bunge demostraron que al consumir alimentos bajos en hierro es un factor que puede incidir a la anemia. En el año 1931 el Doctor Kaznelson describe uno de los signos físicos que se observa al padecer esta condición, la deformación de las uñas, tomando la forma de cuchara. (Mancer, 2001).

Resulta una ironía que, si bien el hierro es el mineral más abundante en la Tierra, la deficiencia de hierro (DH) afecte al menos a 2 000 millones de seres humanos en la actualidad, de los cuales la mitad padece anemia. La anemia microcítica hipocrómica (ADH) resultante se reconoció como DH apenas en el decenio de 1930, en tanto que sus efectos extra hematopoyéticos no están todavía definidos por completo.

Se ha conjeturado que la hiperostosis porótica, esto es, múltiples agujeros diminutos en la cortical ósea del cráneo, consecuencia de la expansión del diploe, frecuente en esqueletos prehistóricos, pudo ser la consecuencia de la ADH, sobre

todo cuando el ser humano pasó de cazador a agricultor y su dieta se basó en el maíz, cuyo muy escaso contenido de hierro es notable.

Esta deficiencia siempre ha sido más frecuente en los estratos pobres de la sociedad y lo demuestra la presencia de coiloniquia en la “mano de Lydney”, escultura en bronce de un antebrazo y mano de la cultura celta que muestra claramente las uñas en forma de cuchara, típicas de la ADH. Este signo lo describió Kaznelson en 1931.

Transcurrieron siglos antes de que la función del hierro en la síntesis de hemoglobina (Hb) y la función del glóbulo rojo se reconociera, hasta las descripciones microscópicas de los eritrocitos por van Leeuwenhoek alrededor del año 1700. Años antes, William Harvey había postulado ya su teoría de la circulación sanguínea sin el beneficio del microscopio. Un momento decisivo llegó como consecuencia del destacado trabajo de Paul Ehrlich, quien desarrolló cuando era aún estudiante los métodos de tinción celular con anilinas, lo que posibilitó el estudio de la morfología de la sangre periférica y con ello el nacimiento de la hematología como ciencia. Aunque antes de Ehrlich ya se podían contar los eritrocitos, la medición confiable de la Hb fue posible hasta el siglo XX, lo que explica el retraso en la definición de la ADH. Es necesario también considerar que los recuentos de eritrocitos permanecen casi normales en la ADH, lo cual dificultó su reconocimiento; además, se presuponía que no había deficiencia de las sustancias abundantes en la Naturaleza, como el hierro, cuya presencia en la sangre estableció Magendie en 1747 cuando calentó sangre hasta obtener cenizas y demostró que los residuos eran atraídos por un imán o magneto, a partir de lo cual dedujo la presencia de hierro en la sangre.

En 1902, en Basilea, Bunge escribió que el consumo regular de alimentos deficientes en hierro podía conducir a la anemia; él mismo demostró que la leche humana posee hierro en escasa cantidad y afirmó que, si bien la deficiencia dietética de este mineral era casi inimaginable, ningún alimento por sí mismo

contenía suficiente hierro para ser eficaz en el tratamiento de su deficiencia. (Pérez, 2003).

Sin duda el descubrimiento de la anemia en Humanos y los antecedentes de ella, ha sido un soporte para dar un salto al descubrimiento de la misma en la medicina veterinaria y gracias al avance de la tecnología se ha comprobado también que la anemia es como tal un signo y no una enfermedad como por mucho tiempo se dio a conocer.

### ¿Qué es la anemia y que lo provoca?

La anemia es un signo clínico presente en diversas enfermedades y es la alteración hematológica más frecuente. Se caracteriza por el descenso absoluto del número de eritrocitos, la concentración de hemoglobina y valor de hematocrito por debajo del límite inferior del rango de referencia para la especie. Como consecuencia se produce una disminución en el transporte de oxígeno. Se denomina síndrome anémico al conjunto de síntomas y signos que aparecen con la anemia. (Meneses Guevara y Bouza Mora, 2015).

Cuando la anemia se desarrolla en forma paulatina permite la activación de mecanismos de adaptación que tratan de mantener la oxigenación de los tejidos. La hipoxia celular estimula el metabolismo anaeróbico y la acumulación de ácido láctico, con lo cual la curva de disociación de la hemoglobina se desplaza a la derecha (efecto Bohr). La disminución de la oxigenación renal conlleva a un aumento de la producción de eritropoyetina para aumentar la producción de glóbulos rojos (GR). La maduración normal de eritrocitos en la médula ósea demora 7 días, pero el estímulo producido por la eritropoyetina reduce dicho período a 3-4 días (Palomo, 2005).

Otro mecanismo de adaptación es la redistribución sanguínea para beneficiar a órganos como el cerebro y el corazón que necesitan para su funcionamiento una concentración de oxígeno mantenida, el organismo produce una redistribución del

flujo sanguíneo con vasoconstricción cutánea y la consiguiente palidez, también debida a la disminución de la Hb. La vasoconstricción esplénica causa anorexia y náuseas y la vasoconstricción renal produce un aumento de la secreción de aldosterona con retención de líquidos y hemodilución. La estimulación cardíaca es el mecanismo compensador más importante, aumenta la fuerza de contracción ventricular y la frecuencia de ésta. Además, produce una vasodilatación arteriolar a nivel visceral con vasoconstricción cutánea y muscular esquelética. Otros factores que influyen en la aparición de síntomas son la edad y el estado previo de salud (Foradori, 1993).

## Que provoca la anemia en perros

En caninos la severidad de la anemia se considera: leve con un hematocrito de 30-37%, moderada 20-29%, grave de 13-19%, muy grave <13%. En gatos es: leve con un hematocrito de 20-24%, moderada de 14-19%, grave 10-13% y muy grave <10%.

Ante estudios y antecedentes encontrados, se ha logrado descubrir que no solo se puede presentar un tipo de anemia en veterinaria, en especial en pequeñas especies, sino que esta es clasificada independientemente de su causa y su daño.

**Anemia regenerativa:** se considera cuando la médula responde aumentando la producción de eritrocitos, y esta regeneración se manifiesta en el frotis sanguíneo por la presencia de policromasia, anisocitosis, poiquilocitosis y aumento del recuento de reticulocitos. La regeneración sugiere una causa extramedular de anemia, bien sea por pérdida de sangre (hemorragia) o bien destrucción de eritrocitos (hemólisis).

**Anemia Hemorrágica:** se puede producir en forma aguda debido a traumas; cirugías; deficiencias en la coagulación ya sea por deficiencia de vitamina K, intoxicación con raticidas, coagulación intravascular diseminada o deficiencias hereditarias de factores de la coagulación.

La manera más común de encontrar este tipo de anemias es por la pérdida de sangre en los diferentes tractos, tales como: gastrointestinales, urinarios, etc, debido a la variedad de causas que puede provocar este tipo de problemas. De igual manera, hay estudios que demuestran que la infestación de ectoparásitos es una de las principales causas de pérdida de sangre en el organismo propio, puesto que las pulgas y garrapatas se alimentan de la misma, arrebatando no sólo la sangre, sino también los nutrientes dificultando más el caso clínico.

El sangrado gastrointestinal es la causa más frecuente de anemia por deficiencia de hierro en perros y puede ser debida a la presencia de úlceras, parasitismo, neoplasia (gástricas incluyendo carcinomas, leiomiomas, carcinomas de células de transición de la vejiga urinaria y hemangiosarcoma con sangrado dentro de cavidades corporales y tejidos) o enfermedad intestinal inflamatoria.

En este caso el grado de anemia se puede valorar transcurridas 12-24 horas (es cuando se completa el pase de líquido extravascular a la circulación). Cuando ocurre una hemorragia crónica, la anemia en un principio regenerativa, pero, a medida que se desarrolla la cronicidad se intensifica la deficiencia de hierro, la anemia se vuelve progresivamente no regenerativa. En respuesta a la pérdida de sangre, el hierro almacenado se moviliza y se utiliza para la eritropoyesis, y cuando estas reservas se acaban se desarrolla la deficiencia de hierro. Los animales jóvenes padecen la deficiencia de hierro antes que los animales adultos puesto que tienen una menor cantidad de hierro almacenada.

**Anemia Hemolítica:** las causas más frecuentes en perros y gatos son producidas por microorganismos (*Mycoplasma haemofelis*, *Mycoplasma canis*, *Cituzoon felis*, *Babesia canis* y *Babesia gibsoni*), por daño oxidativo (cuerpos de Heinz), daños inmunomediados o hemólisis microangiopática.

También podemos nombrar como causantes a la Infección por virus de leucemia felina, histiocitosis maligna, defectos heredados en los eritrocitos, hipofosfatemia grave. En la anemia por destrucción de glóbulos rojos la regeneración eritrocitaria

(reticulocitosis) es más marcada que la que se observa en las anemias que se producen tras una hemorragia, ya que la hemólisis proporciona más hierro para la producción de eritrocitos y se puede utilizar de forma más inmediata. Dependiendo de la causa, los eritrocitos pueden destruirse intravascularmente, extravascularmente o bien la mayoría de las anemias son el resultado de una combinación de ambas.

En la hemólisis extravascular, los eritrocitos dañados son fagocitados por los macrófagos, la mayoría en el bazo, y hasta cierto punto en el hígado y médula ósea. La anemia normalmente tiene una aparición insidiosa (días a semanas) y puede ser moderada o grave.

La hemoglobina intravascular libre de los eritrocitos forma inmediatamente complejos con la haptoglobina (la acumulación de estos complejos produce hemoglobinemia), este complejo es eliminado de la circulación por los hepatocitos y los macrófagos, y dentro de estas células la hemoglobina se transforma en bilirrubina. Cuando el suministro de haptoglobina se satura, la hemoglobina libre se acumula en el plasma y la hemoglobinemia empeora. La hemoglobina libre puede pasar a través de la barrera glomerular resultando en hemoglobinuria y en un daño renal tubular asociado

**Anemia hemolítica inmunomediada (IMHA):** Se puede producir por ciertos fármacos (cefalosporinas, trimetoprima/sulfonamidas potenciadas o antiinflamatorios no esteroideos), neoplasias (Nuñez y Bouda, 2007), lupus eritematoso sistémico e infecciones como Babesiosis, Ehrlichiosis o infecciones bacterianas localizadas (endocarditis), infecciones por Mycoplasma hemotrópico (antiguamente Haemobartonella), infecciones por ViLeF, enfermedades linfoproliferativas, transfusiones de sangre de un grupo sanguíneo incompatible.

Se produce por la fijación de anticuerpos y/o complemento a los antígenos de la membrana eritrocitaria, que provocan un daño grave de la membrana; el agua extracelular entra en la célula y ésta se hincha y se rompe en la circulación. La

eliminación de una parte de la membrana del eritrocito causa la formación de esferocitos, lo que disminuye la vida media circulante de estas células. Se genera aglutinación que puede ser macro o microscópica por la unión de la Ig fijadas a la superficie eritrocitaria). Se presenta con más frecuencia en perros adultos y se caracteriza clínicamente por la presencia de una anemia de aparición aguda, debilidad, hemoglobinuria e ictericia.

En casos menos graves, el anticuerpo de superficie (normalmente IgG) es reconocido por el receptor Fc de los macrófagos en el bazo (y en menos proporción en el hígado), y la célula es fagocitada en su totalidad, produciendo hemólisis extravascular. Algunas veces sólo se fagocita parte de la membrana celular y el resto del contenido de la célula es exprimido a una superficie menor, formando los esferocitos. Los esferocitos se consideran en el diagnóstico de la anemia hemolítica inmunomediada (IMHA) en perros, y se ven de forma habitual en un elevado porcentaje (30-40% o más).

No se evidencia hemoglobinemia ni hemoglobinuria, hiperbilirrubinemia sólo aparece cuando la magnitud de la hemólisis es suficiente como para exceder la capacidad del hígado de captar, conjugar y excretar la hemoglobina por el hígado. La hemólisis extravascular se asocia en el felino, con agentes infecciosos virales (Leucemia Viral Felina (ViLeF) o la Anemia Infecciosa Felina causada por el Mycoplasma haemofelis, (se puede producir como enfermedad primaria o en combinación con el proceso de otra enfermedad, como una infección con el ViLef, infección con el virus de la inmunodeficiencia felina (VIF), peritonitis infecciosa felina (PIF) o toxoplasmosis). Si existen niveles elevados de anticuerpos, éstos pueden unirse a más de un eritrocito a la vez, causando la agregación de las células, esto es la autoaglutinación. La autoaglutinación se considera diagnóstica de IMHA. La esferocitosis es común, pero la autoaglutinación no lo es (Bono, 1998). En aproximadamente el 65% de los casos de IMHA aparece trombocitopenia y va asociada a signos clínicos como petequias, epistaxis y melena. Esto normalmente refleja trombocitopenia inmunomediada concurrente.

Los perros con IMHA normalmente están en un estado de hipercoagulabilidad en el momento del diagnóstico y tienen el riesgo de sufrir una coagulación intravascular diseminada (CID).

Si bien, se conoce de ciertas enfermedades causantes de este tipo de anemia, recordemos que la anemia es un signo más para llegar al punto causante. Algunas de las enfermedades son:

- Babesiosis: Los organismos causantes son la *Babesia canis* y la *Babesia gibsoni* que producen anemia hemolítica y trombocitopenia en perros y cánidos salvajes. La *B. canis* es grande con piroplasmas (3 x 5 micrómetros), mientras que *B. gibsoni* es mucho más pequeña (1 x 3 micrómetros); son protozoo intracitoplasmático. Causan hemólisis extravascular e intravascular, con hemoglobinuria, hemoglobinemia e ictericia (Villiers y Blackwood, 2013). La *Babesia cati*, *B. felis*, *B. herpailuri*, *B. pantherae* afectan a los gatos domésticos y félidos salvajes, son pequeñas (1 x 2.5 micrómetros). La hemoglobinuria y la ictericia son poco comunes. Cytauxzoonosis: es una enfermedad parasitaria de tipo protozoaria que afecta a los felinos, pero no al canino ni al hombre. Es transmitida por garrapatas del género *Dermacentor variabilis*, pero ahora se sabe que también *Amblyomma americanum* la puede transmitir. Este vector es común en una amplia zona centro-sur y sudeste de los EEUU.

La enfermedad fue originariamente descrita en un gato doméstico de Missouri en el año 1976. El agente causal *Cytauxzoon felis*, pertenece a la familia Theileriidae, que agrupa a otros géneros de parásitos como *Theileria*, *Babesia* y *Gonderia*. Tiene una etapa extraeritrocítica e intraeritrocítica, produce una anemia hemolítica fatal en el gato doméstico. En los frotis sanguíneos se observan uno a dos piroplasmas (1 X 2 micrómetros) en menos del 5% de los eritrocitos. Existen dos formas de anillos, los anillos redondos con núcleo excéntrico y otro de forma oblonga con núcleo bipolar. Produce una anemia no regenerativa, trombocitopenia,

neutropenia con desvío a la izquierda degenerativo y se observa ictericia en los gatos antes de la muerte. Además, se pueden observar macrófagos que contienen esquizontes y merozoitos en frotis sanguíneo, en médula, bazo, hígado y nódulos linfáticos.

- Daño oxidativo: El daño oxidativo dentro de los eritrocitos está limitado por muchas enzimas protectoras, como el glutatión reducido, el superóxido dismutasa y la metahemoglobina reductasa. Cuando los animales están expuestos a toxinas oxidativas, estas enzimas protectoras se ven superadas y se produce el daño oxidativo. Los oxidantes pueden dañar la hemoglobina o los eritrocitos (formando cuerpos de Heinz que provocan hemólisis o hipoxia asociada a metahemoglobina, la cual no puede captar oxígeno y deja observar la sangre de color marrón chocolate.

El gato tiene la característica de tener un porcentaje relativamente alto en condiciones de normalidad (> 5%), esto obedece a que su molécula de hemoglobina tiene de 8 a 10 grupos sulfhídricos, en lugar de 4 como en el resto de las especies.

Se ha descrito la existencia de numerosas sustancias que causan daño oxidativo en los perros y en los gatos, incluyendo el paracetamol (acetaminofén), las cebollas, zinc, ajo y naftalina, la aplicación de spray de benzocaína y la inyección de vitamina K (vitamina K3 y ocasionalmente vitamina K1) o bien estar asociada a otras enfermedades como ocurre en el gato (hipofosfatemia, cetoacidosis, hipertiroidismo, linfoma).

- Alteraciones microangiopáticas: Cuando existen neoplasias vasculares, como el hemangiosarcoma, los eritrocitos pueden dañarse a medida que pasan a través de los vasos anormales o cuando pasan a través de coágulos de fibrina en la circulación en la CID, también por vasculitis o filarias. Este daño mecánico origina la formación de esquistocitos y /o

acantocitos que son fagocitados subsiguientemente en el bazo, produciendo anemia.

- Anemia arregenerativa: puede ser debida a una enfermedad primaria de la médula ósea o secundaria a causas extramedulares y quedar limitado a la serie eritroide o bien afectar a otras líneas celulares. Las anemias arregenerativas pueden producirse por afecciones medulares o extramedulares, como la hipoproliferación eritroide, enfermedades inflamatorias y crónicas, a una enfermedad metabólica, o puede ser “pre-regenerativa”, por una perdida aguda de eritrocitos.
- La anemia no regenerativa verdadera: se desarrolla de forma gradual durante semanas a meses como resultado de una pérdida progresiva de eritrocitos. El animal sufre una adaptación fisiológica a la anemia y muestra signos clínicos relativamente ligeros para el grado de anemia. Los desórdenes primarios de la médula ósea llevan a una anemia moderada a grave, mientras que las anemias por enfermedad crónica son de leves a moderadas. En general los eritrocitos en los perros y gatos con anemias arregenerativas son normocíticos y normocrómicos, aunque suelen ser macrocíticos y normocrómicos en los gatos con anemias hipoproliferativas inducidas por Leucemia viral felina (Vilef) o Inmunodeficiencia viral felina (Vif) y microcíticos e hipocrómicos en los gatos y perros con ADH.
- Anemia de las enfermedades inflamatorias y crónicas: Suele ser consecuencia de una enfermedad externa a la médula ósea. Este tipo de anemia es secundaria a una variedad de condiciones inflamatorias crónicas, degenerativas o neoplásicas y debido a su magnitud, no suele cursar con signos clínicos. Los eritrocitos son normocíticos y normocrómicos y el hemograma puede reflejar el proceso primario (leucocitosis, neutrofilia, monocitosis, hiperproteinemia resultante de una gammapatía policlona). En los análisis de laboratorio se observa disminución del hierro sérico, disminución total de la capacidad de conjugación del hierro (TIBC), aumento del hierro en los macrófagos medulares y una anemia de leve a moderada.

- Anemia secundaria al fallo renal: ocurre como consecuencia de la disminución en la producción de eritropoyetina (por disminuir la masa funcional renal), que a su vez provoca una disminución en la eritropoyesis, resultando en una anemia normocítica, normocrómica y no regenerativa. Otros factores que contribuyen en la anemia son la hemorragia, por una ulceración gástrica, y la reducción de la vida de los eritrocitos, por las toxinas urémicas. Los VCA en los perros y gatos con AER suelen estar en el rango de 20-30%, aunque son comunes los valores por debajo del 20%.
- Anemia secundaria a enfermedades endocrinas: el cortisol y la tiroxina aumentan los efectos de la eritropoyetina y, por tanto, las deficiencias de estas hormonas provocan anemia. En el hipotiroidismo suele haber anemia ligera, y puede ser considerada una adaptación fisiológica a la disminución de la tasa metabólica.
- Anemia hipoproliferativa: Aplasia- hipoplasia de la médula ósea (o eritroide): Esta alteración se caracteriza por la aplasia o hipoplasia de todas las líneas celulares medulares (aplasia-hipoplasia medular o pancitopenia aplásica) o de los precursores eritroides (aplasia-hipoplasia eritrocitaria). El diagnóstico se confirma mediante el examen histopatológico de la médula ósea. Aplasia eritrocitaria pura
- (AEP): Los perros y gatos presentan un Hto menor al 15% y por lo tanto son sintomáticos. Se observa macrocitosis en ausencia de reticulocitos, esto es un hallazgo constante en los gatos con AEP relacionada con VileF o VIF. El gran volumen eritrocitario en tales casos se atribuye a la displasia eritroide inducida por el virus. En ocasiones los perros con AEP tienen esferocitos circulantes, sugiriendo una base inmune para la anemia. Los gatos y perros con aplasia-hipoplasia de la médula ósea son pancitopénicos, es decir todas las líneas celulares están afectadas y no solamente los eritrocitos (anemia aplástica).

Las causas más frecuentes de esta anemia, son por enfermedades infecciosas (ejemplo: parvovirus, ehrlichiosis canina, ViF, ViLeF), por

fármacos (estrógenos, meloxicam, griseoflúvina, quimioterapéuticos, fenilbutazona, trimetoprim/sulfonamida), de origen idiopático, Inmunomediado y por el aumento de estrógenos endógenos (tumor de células de Sertoli) o exógenos (administración para interrumpir preñez después de concepción no deseada); así como drogas antiinflamatorias no esteroides (AINES) diclofenaco sódico o potásico, ibuprofeno, meloxicam) pueden causar aplasia medular.

- Leucemia/ mieloptosis: se caracteriza por la transformación neoplásica de las células hematopoyéticas precursoras de una línea celular en la médula ósea, provocando una expansión clonal de la línea celular afectada y la liberación de un elevado número de células neoplásicas en la circulación. El resultado es anemia, neutropenia, trombocitopenia, y la circulación de células atípicas (leucémicas)
- Histiocitosis maligna: (MH) es la proliferación neoplásica sistémica de células histiocíticas. La infiltración en la médula ósea por estas células neoplásicas, provoca anemia, que puede ser regenerativa o arregenerativa y no solo se debe a la saturación de la médula ósea por el infiltrado, sino también a la eritrofagocitosis que realizan las células histiocíticas
- Mielofibrosis: en esta enfermedad el tejido hematopoyético normal es sustituido por fibroblastos en proliferación y por las fibras de reticulina y colágeno asociadas. La proliferación de fibroblastos puede deberse a una enfermedad mieloproliferativa primaria, pero con frecuencia ocurre en forma secundaria a una causa subyacente, como IMHA, aplasia eritrocitaria pura, neoplasia (dentro o fuera de la médula ósea), daño tóxico de la médula, un defecto heredado en los eritrocitos, deficiencia de piruvato quinasa. La deposición de tejido fibroso tiene como consecuencia una hemopoyesis reducida, especialmente una reducción de eritropoyesis. El resultado es una anemia no regenerativa grave, algunas veces trombocitopenia, y es más rara la leucopenia. Al realizar la aspiración de la médula ósea no se obtiene una muestra de tejido medular en la jeringa o lo obtenido no

proporciona material adecuado (ausencia de grumos celulares “espículas”) constituyendo lo que llamamos “Aspirado Seco” (AS). Esto puede significar que la aguja no ha sido apropiadamente colocada en la cavidad medular (falla técnica) o se debe a una alteración estructural de la MO. y es necesario realizar una biopsia de médula ósea para realizar el diagnóstico.

- Síndrome mielodisplásico (MDS): comprende un grupo heterogéneo de enfermedades caracterizadas por el desarrollo anormal de los precursores hematopoyéticos, produciendo cambios atípicos (displásicos) en las líneas celulares eritroide, granulocítica o megacariocítica y citopenias periféricas.
- Anemia por deficiencia de hierro (ADH): La hemorragia crónica que lleva a la depleción de hierro es común en los perros con sangrado gastrointestinal causado por ulceraciones gástricas, neoplasias o endoparásitos (por ej. anquilostomiasis). Las anemias por hemorragia comienzan como anemias muy regenerativas, pero se transforman en arregenerativas cuando se produce déficit de hierro. (Paola, 2019).

Los primeros tratamientos para la anemia fueron descubiertos por George Whipple, que estudió la anemia en perros. Estaba estudiando los efectos de la pérdida de sangre en perros. Se dispuso a investigar los efectos de la dieta sobre la anemia y extrajo sangre de los perros hasta que padecían anemia, para después alimentarlos con dietas especiales y observar los efectos sobre su recuperación. Averiguó que los perros que comían grandes cantidades de hígado se recuperaban rápidamente de la anemia producida por la pérdida de sangre. Continuó investigando los efectos del consumo de hígado sobre la anemia perniciosa y en 1920 publicó un artículo sobre cómo el consumo de hígado tenía efectos beneficiosos sobre los enfermos de anemia perniciosa. (animalresearch.info, 2014)

La hepatozoonosis canina es una enfermedad sistémica parasitaria de distribución mundial transmitida por la ingestión de garrapatas infectadas con protozoos de *Hepatozoon canis* y *H. americanum*. Se registró por primera vez en la India en 1905.<sup>1</sup> La infección ocurre por ingestión o trituración de garrapatas infectadas con

ooquistes esporulados de *Hepatozoon* spp. El ciclo biológico consiste de una fase sexual (fusión de gametos) seguida de esporogonia (formación de esporoquistes) en la garrapata y de una fase asexual (merogonia) seguida de gametogonia en el perro. (carvajal, 2011)

## Capítulo III

### **Marco teórico**

#### Anemia

Anteriormente la anemia era considerada como tal una enfermedad, pero estudios y antecedentes confirman que la misma es un signo más, puesto que, al tener presente una anemia, independientemente si esta es moderada o crónica, tiene un punto inicial y su factor causante.

La anemia se encuentra entre los signos clínicos observados con mayor frecuencia en las afecciones hematológicas, se caracteriza por el descenso absoluto del número de eritrocitos, la concentración de hemoglobina y el valor de hematocrito por debajo del límite inferior del rango de referencia para la especie. Para la valoración de la anemia como signo clínico, se incluye el estudio de la producción por la médula ósea mediante el recuento del número de reticulocitos en sangre periférica. Este es un dato útil para establecer el índice de efectividad global de la eritropoyesis y determinar el origen central o periférico de una anemia, así como para evaluar el carácter regenerativo o no regenerativo de la misma. (Veterinaria, 2022).

Encontramos anemias cuando la enfermedad principal conlleva una pérdida considerable de sangre y sus propiedades normales, ya que en un hemograma se ve afectada la línea roja, que quiere decir, que se reduce la cantidad principal de eritrocitos totales y en ellos la hemoglobina de igual forma se ve perjudicada.

Los eritrocitos son células pertenecientes al tejido sanguíneo que tienen como función primaria, transportar oxígeno, tras el territorio pulmonar hacia los tejidos corporales. Su nombre deriva de la palabra griega "Erythros" que significa rojo que da origen a otras denominaciones características como eritrón, hematíes y glóbulos rojos. Su elemento constitutivo principal es la hemoglobina, proteína funcional y

estructural que conforma la totalidad de la célula y sobre la cual recáe la función del transporte O<sub>2</sub> (Meder A. R., El hemograma en pequeñas especies, 2012).

Al encontrar una anemia la producción y formación de los eritrocitos conocida como eritropoyesis, se ve afectada, pues disminuye la cantidad dada de la médula ósea.

La síntesis de eritrocitos, eritropoyesis, se da en el saco vitelino del embrión, continúa con el hígado y el bazo en la etapa fetal temprana y desarrolla de manera completa, durante los últimos tercios de gestación y la vida posnatal, en la médula ósea. Al igual que todas las células hemáticas los eritrocitos son producidos a partir de células madres primitivas situadas en los espacios extravasculares de la médula ósea mamífera. A estas células se les conoce con el nombre de "Stem Cell" o célula progenitora y tiene la capacidad, a diferencia de los eritrocitos maduros, de proliferar, diferenciarse y autorenovarse de forma continua (Meder M. R., 2012).

Al ser sintetizados y producidos correctamente estos tendrán una morfología correcta y por lo tanto su función, de igual manera es correcta. Qué pasa con estos cuando no tienen una forma correcta, son eritrocitos que de una u otra manera son inservibles en el organismo y es ahí donde parte el signo clínico conocido como anemia.

Los eritrocitos en caninos y en felinos domésticos son discos bicóncavos anucleados. Cuando son evaluados a partir de un extendido fino se puede apreciar una zona pálida central, características de estas células, que se corresponde con el sector bicóncavo y en el cual ambas caras de la membrana plasmática celular tienden a acercarse significativamente. La palidez central debido a bicóncavidad es más destacada en los caninos (Figura 1) y es apenas perceptible en los pacientes felinos (Figura 2). A modo de comparación podríamos decir que si un eritrocito normal canino se dispusiera sobre un frotis felino normal

asemejaria a un eritrocito felino hipocromatico o con una menor concentración de hemoglobina. (Alberto, 2012).

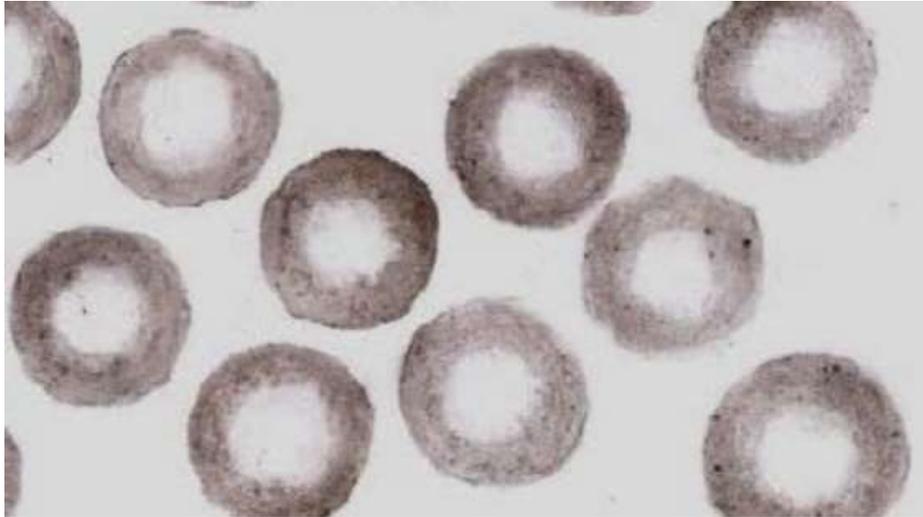


Figura 1. Eritrocitos de un canino, con zona pálida central remarcada. (Meder A. R., El hemograma en animales pequeños, 2012).

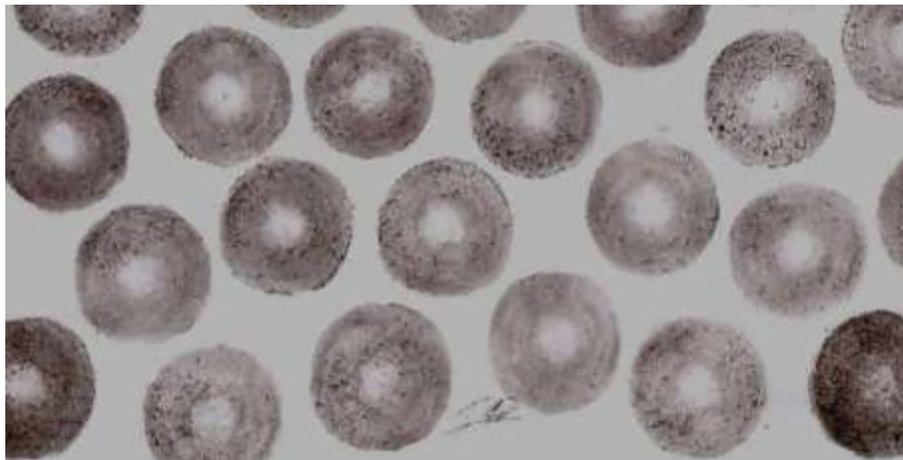
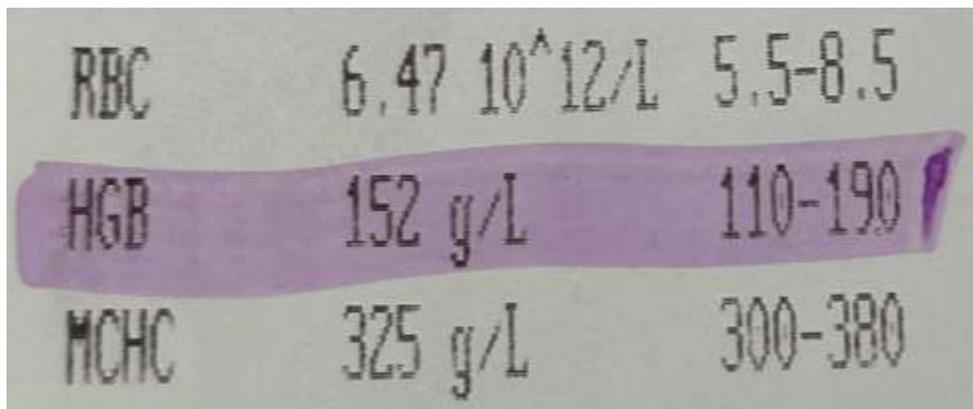


Figura 2. Eritrocitos de un felino, con zona pálida central menor a la de un canino. (Meder A. R., El hemograma en animales pequeños, 2012).

Cuando un paciente sano es sometido a pruebas sanguíneas, los parámetros en una biometría hemática deberán estar normales (Figura 3) y en el caso de las citologías y frotis sanguíneos, al ser observadas y estudiadas en el microscopio en campo amplio, este deberá contener suficiente cantidad de eritrocitos que garanticen la estabilidad y equilibrio entre estas células (Figura 4).

Un paciente positivo a anemia, tendrá un parámetro desequilibrado en cuanto a la serie roja al tomar una biometría hemática (Figura 5) y de igual manera al realizar una citología o frotis sanguíneo. Al ser observados en campo amplio, la cantidad de eritrocitos es insuficiente a los parámetros normales es ahí donde se diagnostica que el paciente es positivo a anemia (Figura 6).



RBC	6.47 $10^{12}/L$	5.5-8.5
HGB	152 g/L	110-190
MCHC	325 g/L	300-380

Figura 3. Biometría hemática obtenida por extracción de sangre, enfocada en el valor de la hemoglobina. Parámetros dentro del promedio. Fuente: elaboración propia.

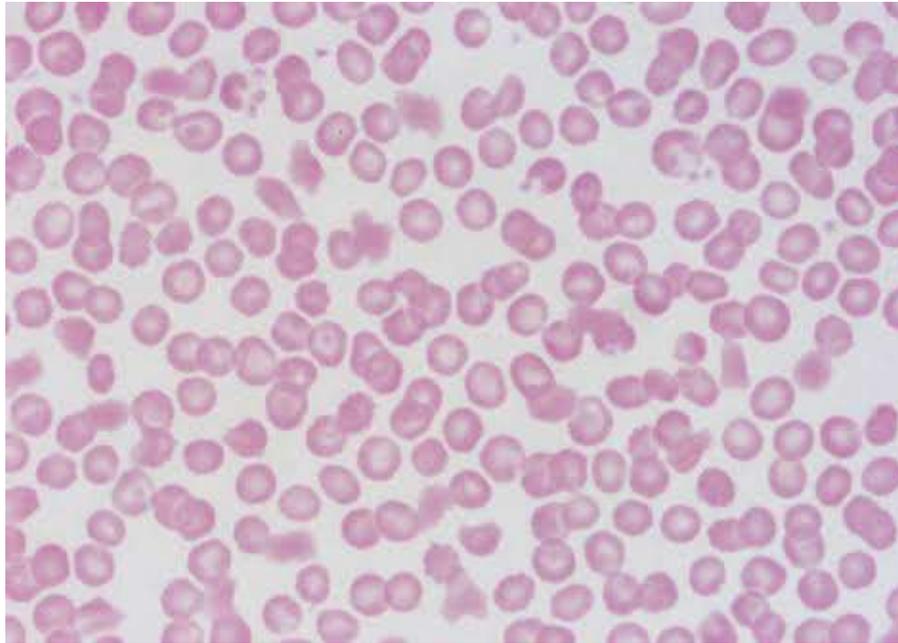


Figura 4. Eritrocitos observados en frotis sanguíneo, con una cantidad considerable que indican parámetros normales en la salud.

RBC	5.26 $10^{12}/L$	5.5-8.5	L
HGB	97 g/L	110-190	L
MCHC	305 g/L	300-380	

Figura 5. Biometría hemática indicante de anemia, puesto que el recuento de hemoglobina es relativamente bajo. Fuente: elaboración propia.

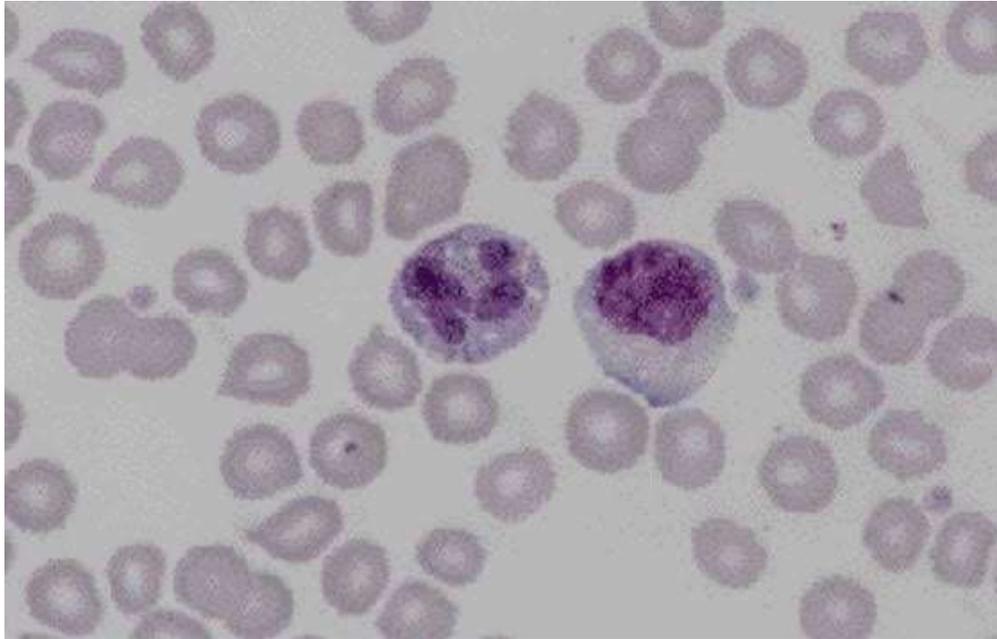


Figura 6. Eritrocitos observados en frotis sanguíneo, con cantidades mínimas de células rojas y presencia de células blancas indicantes de parámetros anormales en la salud.

### Anemia asociada a enfermedades en pequeñas especies.

Existen diversas enfermedades descubiertas en la antigüedad que son causantes a provocar un desvalance en el parámetro total de la serie roja y por lo tanto, a provocar una anemia Independientemente de cual sea el factor causante, así mismo será el tipo de anemia que puede ser detectada.

En la actualidad, las enfermedades que predominana a provocar anemias son aquellas que involucran una evacuación indeseada de sangre y por lo tanto pérdida de los eritrocitos y descompensación de la proteína, que en este caso, es la hemoglobina. Este tipo de anemeía generalmente es la que se conoce como “Anemia regenerativa”, qué quiere decir, que de una u otra manera estos eritrocitos son capaces de generarse y compensarse, mediante medicamentos correctos que estimulen su producción en el punto central, la médula ósea.

Acontinuación se describen las enfermedades con mayor predominancia a anemias regenerativas.

### **Caninos:**

- **Parvovirosis**

Es una enfermedad infecciosa, de tipo vírica, grave y potencialmente letal. Parvovirus puede afectar a los cachorros a partir de las cuatro semanas de vida, aunque también puede afectar a perros adultos sanos inmunodeprimidos que no hayan sido vacunados contra el virus. Algunas razas de perro, como el Rottweiler, tienen más dificultad en elaborar anticuerpos, por lo que deben tener más revacunaciones que otras razas (Survet, 2020).

El parvovirus canino puede ser contagiado solamente entre caninos por medio de contacto oral/nasal directo de un perro contagiado a otro, por heces fecales de perros infectados, también por vía intrauterina se refiere cuando la madre estando en gestación contrae el virus y se transmite al cachorro. Aunque el virus también puede estar presente en los objetos que tengan restos de las heces fecales de los perros infectados, así como también en roedores e insectos que pueden ser vectores del virus.

El CPV (Canino Parvo Virus) es considerado un virus muy contagioso y tiene un periodo de incubación corto (entre cinco y diez días). Una vez se produce el contagio, el virus tiene afinidad por los órganos en los que hay un recambio muy activo de células, como el sistema digestivo, lo que provocará enteritis y diarrea, el sistema cardiovascular (provocando miocarditis, a veces fulminante), médula ósea, sistema respiratorio, etc. Posteriormente, y como consecuencia del proceso infeccioso/inflamatorio que el virus provoca, se pueden acabar afectando otros órganos, lo cual puede conducir a la muerte del cachorro (Survet, 2020).

Los síntomas pueden variar de acuerdo a la edad ,empezando por atacar el tejido linfático e intestinal. Los síntomas que pueden presentar son:

- Diarreas hemorrágicas
- Vómitos continuos
- Temperatura baja
- Depresión
- Inapetencia
- Deshidratación
- Apatía
- Pérdida de peso

El diagnóstico se confirma mediante analítica en sangre (disminución del número de leucocitos/linfocitos en sangre que son las células de la defensa frente a infecciones), aunque también se puede testar la detección del parvovirus en una prueba rápida de antígenos en las heces del animal (Survet, 2020).

Con respecto al tratamiento consiste en primeramente combatir la deshidratación con fluidoterapia de suero vitaminado, hematopoyéticos.

- **Parasitosis (*Toxocara Canis*)**

*Toxocara canis* es una especie de gusano redondo (nematodos) parásito gastrointestinal que está en todo el mundo y es muy frecuente en perros.

*Toxocara canis* tiene la típica forma de gusano redondo y puede alcanzar de 7 a 18 cm de longitud y 0,3 cm de espesor. Es de un color blanquecino a cremoso. Los adultos disponen de unas típicas aletas cervicales.

Los huevos son esféricos u ovoides, miden unas 75 x 90 micras, contienen una sola célula y la membrana es gruesa.

Los huevos y las larvas de *Toxocara canis* en el medio ambiente son muy resistentes y pueden permanecer infectivos durante meses y años. La mayoría de los parques y lugares donde juegan o pasean los perros están contaminados con tales huevos. Hay que considerar que los seres humanos, en especial los niños pueden infectarse con huevos y larvas de *T.*

canis. En los seres humanos, si bien las larvas no completan el desarrollo a adultos, se comportan en parte de modo similar a como lo hacen en los perros y pueden dañar numerosos órganos (hígado, riñones, pulmones, corazón, ojos, etc.) (Lavileta, 2019).

Respecto a los síntomas el órgano más afectado es el intestino delgado, aunque estas larvas suelen migrar hallándose en la cavidad intestinal y en algunos otros órganos, como pulmones, ojos, corazón, hígado, etc. En caso de haber muchos gusanos, se presentan signos como:

- Inapetencia
- Debilidad
- Pelo erizado
- Abultamiento del abdomen
- Diarreas
- Obstrucción intestinal
- Vómitos
- Heces con sangre
- **Anemia**
- Pérdida de peso

El virus actúa lesionando las células del epitelio intestinal y es habitual que estas lesiones favorezcan que las bacterias que normalmente están presentes en la flora intestinal deriven al torrente sanguíneo y provoquen una infección bacteriana generalizada, derivando en un shock séptico o endotóxico, que puede ir acompañado de una coagulación intravascular diseminada (CID) (Lavileta, 2019).

Para llegar a diagnosticarlo, es necesario realizar una prueba coprológica para analizar por medio de las heces la presencia de huevos parasitarios, en algunos casos se puede ver directamente cuando los parásitos son expulsados en los vómitos o diarreas.

Para el tratamiento de esta enfermedad se utilizara un farmaco antihelmíntico, recomendando ONE suspensión en cachorros y ONE tabs en adultos por 3 dias, fluidoterapia de suero vitaminado con metronidazol, midoxal, gentamicina de 3 a 5 dias.

- **Insuficiencia renal crónica**

La insuficiencia renal en perros se produce cuando los riñones son incapaces de cumplir con todas las funciones. Estos órganos son indispensables porque se encargan de una gran cantidad de funciones vitales. Una de las más importantes es la eliminación de desechos y del exceso de líquido en el cuerpo gracias a la orina. Por este motivo, al producirse un fallo renal, se dan alteraciones que impactan negativamente en la calidad de vida de los peludos.

En este caso, el fallo renal perdura en el tiempo y, como consecuencia de ello, el riñón va perdiendo sus funciones. No suele afectar a los perros más jóvenes precisamente por su lento desarrollo y, por ello, la afección es más común en perros mayores (veterinaria, 2022).

Los sintomas que mas prevalecen en este caso son:

- Polidipsia (sed excesiva)
- Vomitos
- **Anemia**
- Hematourea (sangre en orina)
- Poliuria (orina muchas veces)
- Inapetencia
- Dolor
- Decaimiento
- Deshidratación

Para el diagnostico de esta enfermedad se podra reflejar en los sintomas y un analisis de sangre y analisis de orina.

El tratamiento comienza con un cambio de dieta, optando por alimentos de caso renal, fluidoterapia para la deshidratación, renaquel diluido en agua 2 veces al día, hasta que el paciente muestre mejoras.

- **Distemper canino**

El distemper es una enfermedad causada por el virus del moquillo canino. Afecta fundamentalmente a los perros, pero otros animales silvestres, como zorros y hurones, pueden verse gravemente afectados. El virus es un pariente cercano del virus del sarampión humano.

Se transmite fácilmente por el contacto directo con perros infectados. El virus está presente en las secreciones de la nariz y las lágrimas, que se esparcen como un aerosol en forma de gotitas diminutas. Los perros infectados pueden diseminar el virus durante varios meses. Aunque el virus es relativamente inestable fuera del huésped, puede viajar cierta distancia en la ropa y afectar a otros perros desprotegidos (Zoetis, 2024).

Los síntomas de esta enfermedad ira variando de acuerdo en donde se aloje primero el virus, como:

- Respiratoria: Tos, fluido nasal y dificultad para respirar
- Digestiva: Gastroenteritis que son vomitos y diarrea
- Cutanea: engrosamiento de la piel, resequedad de almohadillas y nariz
- Nerviosa: Espasmos musculares y movimientos involuntarios
- Ocular: exceso de lagrimeo
- **Anemia** en caso de diarreas hemorragicas

Esto se puede diagnosticar por medio de los síntomas, analisis de sangre, y por test de distemper canino.

En casos que el paciente aun este iniciando con los sintomas, se puede aplicar un tratamiento a base de fluidoterpia con suero vitaminados, hematopoyeticos, metronidazol, de 3 a 5 dias.

- **Hemoparasitos**

Los hemoparásitos son una serie de organismos parásitos obligados de las células sanguíneas, que se transmiten a los animales a través de vectores como las garrapatas (figura.7) afectan a los caninos, generando alteraciones hematológicas tales como anemia, trombocitopenia, leucopenia o leucocitosis, y alteraciones en la bioquímica sanguínea (Magalí, 2022).



Figura 7. La garrapata es el vector que contrae enfermedades de un animal infectado, para transmitir a otro. Obtenido de (ExpertoAnimal, 2019).

- **Los hemoparasitos causantes son:**

- **Ehrlichia Canina**

La ehrlichiosis canina es una enfermedad provocada por un microorganismo denominado rickettsia; se transmite por medio de la picadura de una garrapata infectada.

La infección se presenta cuando la garrapata ingiera sangre de su hospedador y las secreciones salivales contaminan el sitio de alimentación de la garrapata. El vector primario de la enfermedad es la garrapata marrón del perro, *Rhipicephalus sanguineus*.

La ehrlichiosis reproduce dentro de las células sanguíneas del hospedador: ehrlichia monocítica (infecta monocitos y linfocitos) y ehrlichia granulocítica (infecta neutrófilos y eosinófilos). Por vía sanguínea, es como la ehrlichia se disemina a distintos órganos, produciendo inflamaciones en los mismos. Esta enfermedad puede dividirse en tres fases: A. Fase aguda, que dura de 3 a 4 semanas. En esta fase a veces la sintomatología pasa desapercibida por el propietario de la mascota, podemos tener fiebre intermitente, podemos observar alguna hemorragia, temblores algo de apataia en la mascota e inclusive puede que no notemos nada. B Fase subclínica, que puede durar semanas, meses e inclusive años y en la cual el perro pareciera normal. C. Fase crónica, que también puede durar meses o años y se va caracterizar por observarse la mayoría de la sintomatología como los son: dolor abdominal (esplenomegalia, hepatomegalia, problema renales), pérdida de peso, anorexia, debilidad, dolores articulares, problemas oculares, hemorragias visibles en la nariz, orina o heces, problemas respiratorios y musculares.

Los perros pueden ser infectados por varias especies distintas del género ehrlichia, sin embargo la causa más común de ehrlichiosis Canina es la Ehrlichia canis (E.Canis). E. Canis se han extendido en los últimos años ha tomado bastante relevancia dado al incremento de casos a lo largo del año; inclusive, hemos observado en zonas que no tenían dicho problema (DR.Brenes, 2018).

Para diagnosticar esta enfermedad, es necesario realizar una biometría hemática, para analizar la serie roja (es ahí donde encontramos anemia), así como también un test rápido de ehrlichia.

- **Babesia canis**

La babesiosis es una enfermedad transmitida por las garrapatas que afecta a los perros, así como a otros mamíferos (incluyendo el ganado) y suele ser causada por dos especies de parásitos intracelulares protozoarios del género *Babesia*: *Babesia Canis* y la *Babesia Gibsoni*.

La babesiosis en perros se transmite principalmente a través de la picadura de garrapatas infectadas. Dichas garrapatas se adhieren a la piel de los perros para alimentarse de su sangre y, durante este proceso de alimentación, dichas garrapatas pueden transmitir el parásito *Babesia*, causante de la babesiosis.

El ciclo de transmisión de la babesiosis a través de las garrapatas se produce de la siguiente manera:

1. Infección de la garrapata: Una garrapata se puede infectar con *Babesia* cuando se alimenta de un perro que ya está infectado por el parásito.
2. Reproducción del parásito: Una vez que los protozoos *Babesia* ingresan en el cuerpo de la garrapata, se multiplican y se desarrollan en su interior.
3. Picadura en un perro sano: Cuando la garrapata está infectada, puede picar a un perro sano para alimentarse de su sangre, y en este proceso los protozoos son transferidos al torrente sanguíneo del perro a través de la picadura.
4. Infección del perro sano: Los protozoos *Babesia* infectan los glóbulos rojos del perro y comienzan a reproducirse en su interior. Esto lleva a la destrucción de los glóbulos rojos y desencadena en los síntomas de babesiosis en perros.

Además de la transmisión por garrapatas, la babesiosis también puede transmitirse de la madre al feto durante el parto.

Es importante destacar que no todas las garrapatas están infectadas con babesia, y no todos los perros picados por garrapatas infectadas tienen que desarrollar babesiosis. La susceptibilidad a la infección puede depender de varios factores, incluyendo el sistema inmunológico del perro y la especie específica de babesia involucrada (Kivet, 2024).

Los síntomas que se presentan en esta enfermedad son :

- Inapetencia
  - Fiebre
  - Debilidad
  - Orina oscura
  - Hemorragias en vómitos o en diarreas
- **Anaplasmosis canino**

La anaplasmosis en perros la causan bacterias del género anaplasma que infectan a los animales mediante lo que se denomina un vector, en este caso, una garrapata que contiene anaplasma. Las garrapatas se alimentan de sangre, para lo que deben prenderse del animal. En ese intercambio es cuando se puede producir el contagio y para ello debe durar un mínimo de 18-24 horas.

Las anaplasmas son parásitos intracelulares obligados, esto quiere decir que deben habitar en el interior de células, en este caso parasitan células sanguíneas, provocando síntomas más o menos intensos.

Hay dos especies de anaplasma que pueden provocar anaplasmosis en los perros y son los siguientes:

- *Anaplasma phagocytophilum*, que causa lo que se denomina anaplasmosis canina o anaplasmosis granulocítica canina.
- *Anaplasma platys*, responsable de anaplasmosis trombocítica o trombocitopenia cíclica infecciosa.
- Con *A. platys* se producen episodios de trombocitopenia, es decir, disminución del número de plaquetas, combinados con otros de recuperación en intervalos de 1-2 semanas (ExpertoAnimal, 2019).

Los síntomas presentados en esta enfermedad son:

- Fiebre.
- Depresión.
- Anorexia.
- Dolor articular.
- Vómitos.
- Diarrea.
- Descoordinación.
- Convulsiones.
- Aumento del tamaño de los ganglios linfáticos.
- **Anemia.**
- Disminución del número de plaquetas.
- Palidez de mucosas.
- petequias.
- Edemas.

El diagnóstico para esta enfermedad es a base de una biometría hemática, por los signos y si ha presentado garrapatas, así como también un test de anaplasma.

El tratamiento usado para los hemoparásitos dependiendo el tipo que sea, es hematopoyéticos, Doxmed-tetraciclinas, y vacunas de dipropionato. Es

recomendable que se realice mensualmente pruebas sanguíneas para llevar el control del estado de salud de la mascota.

### **Felinos:**

- **Leucemia felina**

La leucemia felina es una enfermedad o infección de tipo viral perteneciente al grupo conocido como “retrovirus” los cuales son capaces de introducirse en las células, especialmente de la línea blanca, causando un desequilibrio en todo el sistema inmune del organismo de los gatos infectados, quedando expuestos a enfermedades o infecciones secundarias.

Esta enfermedad se contagia mediante contacto con secreciones, pero especialmente con la saliva. Este virus entra por la laringe de los gatos para posteriormente infectar las células epiteliales, Linfocitos del grupo B y macrófagos, estos últimos son los encargados de la fagocitosis y defensa al momento de una infección, siendo estos infectados el riesgo de infecciones secundarias es mayor.

En el momento en que este retrovirus infecta los glóbulos blancos, estos avanzan hacia los ganglios linfáticos donde inician su proceso de replicación. La anemia es un signo común en esta enfermedad puesto que las células infectadas provocan un trastorno en la médula ósea disminuyendo la producción de células blancas o glóbulos rojos.

La leucemia felina cuenta con 3 fases al momento de la infección:

Si el gato cuenta con un sistema inmune eficaz, este es capaz de eliminar el virus por la cavidad oro-nasal y no es fuente de contagio. Estos gatos se consideran inmunes y tendrán anticuerpos.

Si el virus no es eliminado en la primera fase, este se multiplicará y pasará por los ganglios y posteriormente al torrente sanguíneo. Pero se produce

una respuesta inmune con presencia de anticuerpos capaz de eliminar el virus de la sangre, aun así quedan algunos presentes en la médula ósea, con esto se corre el riesgo de que el virus se active en un futuro.

Si el sistema inmune no es eficaz, este se propagará por ganglios, médula ósea y por otros órganos más, son felinos que siempre son contagiosos.

Afecta a gatos por todo el mundo. La prevalencia puede ser mayor en animales de vida salvaje, pero también puede afectar a gatos sin acceso al exterior. Hoy en día, el número de gatos afectados se ha reducido gracias a la vacunación. Afortunadamente, es un virus vulnerable a condiciones ambientales adversas y detergentes normales. (Gemfe, 2013).

Los principales síntomas de esta enfermedad son:

- Falta de apetito
- Fiebre
- Letargia
- Apatía
- Anemias
- Pérdida ponderal
- Cuando la enfermedad está avanzada pueden aparecer neoplasias, gingivoestomatitis, dificultades respiratorias, aumento de tamaño de ganglios, enteritis, etc.

Métodos de diagnóstico: el diagnóstico de la leucemia felina es mediante la extracción de sangre para un test o prueba rápida, conocida también como prueba de ELISA, esta detecta el virus en la sangre, conocido como antígeno.

Tratamiento: No existe un tratamiento como tal. Al ser una enfermedad viral intracelular no existe cura específica para combatir la infección. Únicamente

podemos utilizar fármacos paliativos, es decir de acuerdo a la sintomatología presentada por el felino.

Es importante que el felino se mantenga hidratado en este tipo de enfermedad, por lo que se recurre a la fluido terapia endovenosa, con suero o solución sódica complementado con multivitamínicos compensando la inapetencia que presentan. Se utiliza un antimicrobiano como método de prevención a infecciones secundarias, este puede ser la cefotaxima. Reforzar el sistema inmunológico mediante hematopoyéticos que ayudan juntamente a combatir la anemia, estimulantes de apetito para que este vuelva a su estado de ánimo. De igual forma si esto fuera necesario podemos utilizar antipiréticos si el felino presenta fiebre.

- **Virus de inmunodeficiencia felina**

Al igual que la leucemia, esta enfermedad es provocada por un virus Retrovirus de la familia Lentivirus. El FIV es una enfermedad diseminada mayormente entre los gatos callejeros puesto que su medio de transmisión es prevalente entre ellos.

El virus ataca directamente a las células que conforman el sistema inmune (a los glóbulos blancos y a los leucocitos), dañándolos o destruyéndolos, lo que provoca un deterioro de la función inmunológica de los felinos. Como consecuencia de esto, los gatitos infectados con el FIV se vuelven más vulnerables a otras infecciones e incluso frente al cáncer, aunque al inicio es posible que los animales no muestren ningún signo de la enfermedad. Además, diferentes parásitos o bacterias, como el toxoplasma o los hemoplasmas (que causan la anemia), tienen una vía más libre para entrar en el organismo de los gatos enfermos de FIV (SantaVet, 2023).

Esta enfermedad, siendo de infección intracelular, suele atacar también a los eritrocitos destruyéndolos y así mismo disminuyéndolos, es ahí donde se genera el síntoma conocido como anemia.

El medio de transmisión de esta enfermedad es mediante mordeduras, peleas de un gato infectado a uno sano a causa de los rasguños, por contacto con bebederos y comederos y por las madres contagiadas por vía trasplacentaria hacia los productos.

Los síntomas que caracterizan esta enfermedad son:

- Pérdida ponderal
- Fiebre
- Apatía
- Problemas respiratorios
- Infección de la piel
- Anemia
- Conjuntivitis
- Diarrea y vómitos
- Carcinomas y linfomas

Diagnóstico: Muchas veces es posible que esta enfermedad sea confundida con el Virus de Leucemia Felina, es por eso que una prueba en la cual se identifique el antígeno es la mejor opción.

Al igual que la prueba de leucemia, está la prueba del FIV, ambas en una misma, en la cual al colocar la sangre te indica qué enfermedad es la responsable de la infección, tal es la prueba de ELISA.

Podemos complementarlo con hemogramas que realizará el conteo de células tanto blancas como rojas, que nos indicarán la magnitud del daño y la magnitud de la anemia provocada.

Tratamiento: De igual forma que en la Leucemia felina, al ser una infección viral, No existe cura para el FIV. Únicamente se utilizan tratamientos de forma paliativa de acuerdo a los síntomas presentados.

Es necesario que el felino se mantenga hidratado mediante fluido terapia, en conjunto con un multivitamínico que supla la inapetencia del paciente. Se

aplican el hematopoyéticos con el fin de reforzar el sistema inmune. Aplicar antipiréticos en caso sea necesario.

Tanto para la leucemia felina como el virus de inmunodeficiencia felina existe una vacuna preventiva que fortalece el sistema inmune de los felinos, por lo que recurrir a la vacunación preventiva siempre será la mejor opción.

- **Panleucopenia felina**

Esta enfermedad es provocada por un Parvovirus y se asemeja a la enfermedad de la Parvovirus canina, sin embargo no es compatible con el parvovirus del gato.

Como la mayoría de los virus, su centro de acción son algunos tipos de células, en el caso del parvovirus felino, ataca a las células que recubren los intestinos, esto explica la causa de las diarreas hemorrágicas, de igual forma suele atacar los ganglios linfáticos y la médula ósea, lo que explica un desbalance en la producción de eritrocitos y por ende, anemia.

Esta enfermedad tiene mayor prevalencia en gatos pediátricos, pero no quiere decir que un gato adulto no sea susceptible, todo dependerá de la resistencia del sistema inmune del felino para proteger su organismo de este tipo de enfermedades.

Los síntomas más comunes son:

- Deshidratación
- Anorexia
- Vómitos
- Diarreas sanguinolentas
- Secreción nasal
- Fiebre alta
- Depresión

Diagnóstico: el diagnóstico de la panleucopenia felina es de igual forma, mediante hemogramas donde encontraremos leucopenia lo que indica un tipo de infección y hemoglobina y hematocrito en disminución que indica anemia.

Podemos confirmarlo con la prueba de ELISA que demuestre que es el antígeno del parvovirus felino.

Tratamiento: como todo virus, no existe un tratamiento para combatirlos. Se trata de ayudar inmunológicamente al paciente con tratamientos paliativos de acuerdo a la signología que esté presente.

Hidratarlo es una buena manera de iniciar el tratamiento, mediante fluido terapia con soluciones combinadas con multivitamínicos, utilizar antieméticos inhibiendo el vómito, antimicrobianos de alto espectro evitando infecciones secundarias, hematopoyéticos reforzando el sistema inmunológico, y estimulantes de apetito.

- **Peritonitis infecciosa felina**

La peritonitis infecciosa felina es una enfermedad mortal de los gatos causada por un coronavirus felino. La infección por coronavirus felino es muy frecuente en los gatos, pero la mayor parte de las veces no provoca más problemas que una diarrea leve auto limitante. Raras veces, el virus muta (cambia) en el interior de un gato infectado y es esa forma mutada la que produce la enfermedad llamada PIF (Avepa, 2019).

La manera más sencilla de la diseminación o propagación de este virus es por la vía oro-fecal, quiere decir que un gato infectado expulsa el virus a través de las heces fecales y se esparcen por el medio ambiente, las partículas que contienen el virus pueden caer sobre el alimento o sobre el pelaje de los mismos y son infectados al consumir los alimentos o al acicalarse. El virus es más frecuente en lugares donde hay mayor población de felinos, como en los albergues.

Cabe destacar que si el gato es infectado o portador de un coronavirus no significa que este sea positivo a PIF o peritonitis infecciosa, siempre y cuando este sea tratado a tiempo. Si la enfermedad avanza sin ser tratada, el virus es capaz de mutar y es cuando el gato es diagnosticado con dicha enfermedad.

La enfermedad ataca precisamente a los monocitos y macrófagos a un nivel sistémico, es decir los leucocitos del torrente sanguíneo, probando un desbalance en el sistema inmunológico del organismo del felino.

Síntomas generales del PIF:

- Anorexia
- Letargia
- Ictericia
- Fiebre fluctuante
- Diarreas y vómitos
- Anemia moderada
- Acitís

Diagnóstico: una prueba factible es realizando un hemograma siempre y cuando este sea bien interpretado. Los resultados pueden demostrar anemia y en el peor de los casos no regenerativa, leucocitosis por neutrofilia, monocitosis y linfopenia.

Tratamiento: siendo este un virus, la forma de tratarlo es paliativamente por la signología demostrada, pues no existe cura exacta para esta enfermedad. Puede utilizarse hematopoyéticos, antiinflamatorios, estimulantes de apetito.

- **Parasitosis (Toxocara Cati)**

El toxocara cati es un endoparásito que al igual que el toxocara canis y leonina son de tipo zoonótico, es decir es transmisible y contagioso para los humanos también.

Es un parasito que pertenece a la clasificación de los nematodos de gran tamaño que viven en el intestino delgado y el gato es un huésped definitivo para toxocara cati. La infección se produce por la infesta de este parásito, ocurre mayormente en felinos pediátricos, pues pueden obtener las larvas mediante la lactancia por su madre.

La epidemiología suele darse cuando el felino está expuesto al medio ambiente sin un esquema de desparasitación inadecuado, puesto que los huevos de toxocara se encuentran especialmente en la tierra ya que son excretados por las heces fecales.

Cabe destacar que las larvas de los tipos de toxocara son larvas migran, quiere decir que migran de un lugar a otro perforando diferentes órganos, principalmente pulmones e intestino ya que el tipo de migración más común es la entero-neumo-entérica.

Sintomatología:

- Signos respiratorios
- Diarrea sanguinolenta
- Vómito
- Deshidratación
- Distención de abdomen
- Anapetencia
- Anemia

Diagnóstico: El diagnóstico para el toxocara cati es una prueba carpológica, que consiste en la obtención de heces fecales frescas con un hisopo, para posteriormente esparcir las heces en un porta objetos, colocar los aceites correspondientes, cubrirlo y observar la muestra a campo amplio en un microscopio, los huevos y larvas de toxocara suelen aparecer en abundancia, lo cual diagnostica tal parasitosis.

Un hemograma también nos hará un conteo de células blancas en donde los granulocitos saldrán afectados a causa de la parasitosis, también el conteo de glóbulos rojos saldrá alterado a causa de la anemia provocada por las diarreas y lesiones intestinales.

Tratamiento: es recomendable utilizar un desparasitante de alto espectro combatiente con nematodos, administrarlo por 3 días con el fin de exterminar la infesta de parásitos, hidratar mediante fluido terapia combinando suero con un multivitamínico, utilizar un antimicrobiano y antidiarreico, el metronidazol es muy útil en estos casos, utilizar hematopoyéticos para levantar el ánimo y estimular sistema inmune.

- **Mycoplasma hemotrópico felino**

El Mycoplasma haemofelis es un tipo de infección bacteriana que afecta a los felinos introduciéndose principalmente los glóbulos rojos del organismo de los pacientes. Esta enfermedad es la conocida como anemia infecciosa felina.

La anemia por hemoplasmas felinos es un término usado para describir la enfermedad causada por una bacteria parásito llamada Hemobartonella felis que vive en la superficie de los glóbulos rojos. El daño estructural resultante de su presencia puede causar anemia si los glóbulos rojos son destruidos, aunque también puede ser el propio sistema inmune del gato el que cause la destrucción de los glóbulos rojos al intentar matar al parásito unido a ellos (Avepa, 2020).

Ya que esta bacteria es intracelular, específicamente de las células rojas, se encuentra en torrente sanguíneo, por lo que necesita un vector intermediario para su transmisión, en este caso sería los ectoparásitos, tales como pulgas y garrapatas que hayan succionado la sangre de un gato infectado y contagien a un gato susceptible.

Los principales síntomas de esta enfermedad son:

- Anemia
- Fiebre
- Cansancio
- Depresión
- Inapetencia
- Palidez de mucosas
- En el peor de los casos se pueden inflamar los ganglios y también ocasionar esplenomegalia.

Diagnóstico: Su diagnóstico es problemático. Normalmente se basa en la identificación del parásito en la superficie de los glóbulos rojos mediante tinciones especiales del frotis sanguíneo de gatos infectados, pero no siempre es visible, porque sólo está presente en la sangre en ciclos y no de forma continua. Además, hay muchos artefactos con los que puede ser confundido. Resulta muy útil la utilización de PCR (siglas en inglés de Polymerase Chain Reaction) ya que es una técnica muy sensible que permite la detección de cantidades muy pequeñas de ADN perteneciente a estos microorganismos (Avepa, 2020).

Tratamiento: se utilizan antibióticos de alto espectro para combatir este tipo de bacteria, ya que es una bacteria gram negativa. El antibiótico que podemos usar es la Doxiciclina y la enrofloxacin, medicamentos fuertes que son capaces de combatir estas enfermedades intracelulares. Hidratación mediante fluido terapia con suero vitaminado, hematopoyéticos para subir glóbulos rojos y blancos, estimulantes de apetito, y en anemias severas es necesaria una transfusión de sangre.

#### **Ambas especies:**

- **Negligencias quirúrgicas:**

Muchas veces las negligencias quirúrgicas son las responsables de provocar anemias, esto por la pérdida de sangre a causa de una hemorragia incontrolable.

Hay ocasiones en las que los pacientes son sometidos a cirugías sin antes confirmar antecedentes de los pacientes, o sin tener algún tipo de prueba de hematografía que confirmen que los globulos rojos estan en perfectos parámetros y que los niveles de plaquetas estan en estado normal.

Esto conlleva a una negligencia por parte de los medicos veterinarios que al momento de realiar el tipo de procedimiento quirúrgico se topa con un sangrado que al principio parezca normal, pero que con el paso de los minutos ya no lo es, llegando a un punto en donde es incontrolable y puede llevar a la muerte del paciente.

Otra negligencia quiúrgica es realizar una cirugía que antes estaba previsto que era riesgosa y aun así el paciente es sometido, conlleva a desangraciones inparables y de tal forma a la muerte del paciente por hemorragias.

En ocasiones los pacientes son sobrevivientes a las cirugías pero por tal hemorragía sus niveles de eritrocitos y hierro estan por debajo de lo normal y es ahí donde encontramos las anemias severas por pérdida de eritrocitos en hemorragias.

Una de las consecuencias más grandes es la ferropenia, a causa de la peridida de hierro en la sangre, esta ferropenia si no es tratada de emergencia puede ocasionar una anemia no regenerativa.

Tratamiento: el tratamiento debe ser inmediato con la aplicación de hematopoyeticos que estimulen la producción de eritrocitos desde la médula ósea, estos pueden ser el extracto de higado sintetizado que funciona muy bien en el caso de este tipo de anemias, el complejo del grupo de vitaminas B y la aplicación de vitamina k.

Juntamente deberá ser hidratado para compensar la pérdida de líquidos, con soluciones vitaminadas, brindar estimulantes de apetito para compensar mayormente las fuerzas del paciente.

Recomendaciones: una de las recomendaciones más importantes es valorar al paciente mediante la exploración física y la anamnesis del paciente como antecedente.

Realizar pruebas de hematografía como la biometría hemática en la que se muestren los parámetros tanto de la línea blanca como de la línea roja y plaquetas, con el fin de garantizar que el paciente es apto para ingresar al quirófano.

Si las pruebas no son como esperábamos, lo mejor es no someter al paciente a técnicas que puedan inmunosuprimirlo de manera negativa. La ética es el principio de la medicina veterinaria.

Algunas enfermedades que no son tratadas a tiempo pueden convertirse en anemias no regenerativas, tales son los casos de las enfermedades virales en los felinos, en especial el Virus de inmunodeficiencia Felina y el virus de leucemia Felina. En el caso de los caninos la insuficiencia renal crónica puede dejar como consecuencia una anemia no regenerativa. Y en ambas especies la Ferropenia tiene un alto índice de provocar una anemia no regenerativa.

## **Comitán de Domínguez**

La anemia es un signo que muchos podrían decir que no se encuentra presente en sus mascotas al momento de contraer un tipo de infección, ya sea bacteriana, parasitaria y en el peor de los casos, una enfermedad viral.

Tal es el caso en Comitán de Domínguez, ya que el término anemia sigue siendo tomado como una enfermedad y no un signo o síntoma, pensando que la falta de apetito, la anorexia y la depresión de la mascota es causada por anemia en términos generales, brindando medicamentos favorecientes a este signo y no atacando el punto principal o el porqué de esa anemia.

La prevalencia de anemia en Comitán de Domínguez, Chiapas, está en aumento, ya que los índices de mascotas no protegidas inmunológicamente cada vez es mayor, sin contar la cantidad de perros y gatos callejeros que día a día mueren por enfermedades causantes de este signo y que cada vez se contraen más.

Comitán es una región con un alto índice de enfermedades causantes de anemia y desgraciadamente son provocadas mayormente por infecciones o enfermedades virales. Tales son los casos del parvovirus, distemper o moquillo canino, leucemia felina y el virus de la inmunodeficiencia felina, teniendo mayor prevalencia en las enfermedades caninas y específicamente en el parvovirus canino.

El parvovirus canino tiene preferencia a caninos cachorros, por lo que la anemia es aún más compleja en ellos a causa del desarrollo de su sistema inmunológico, ocho de cada diez perros sometidos a pruebas de parvovirosis, salen positivos a esta enfermedad a causa de la falta de vacunación.

Comitán es una región donde abunda esta enfermedad, ya que no se brinda la atención correcta en los cachorros, antes de que estos convivan en una región como esta, debe precisarse el refuerzo del sistema inmunológico con vacunas preventivas con el virus inactivo, estas son: vacuna contra el parvovirus, Da2L, y Quíntuple.

## Casos clínicos

### Caso Clínico 1

#### Hemoparasitos

Paciente: Kendall

Especie: Canina

Edad: 7 años

Sexo: Femenino

Peso: 14 kg

Raza: Maltés

Kendall asistió a consulta por motivos de inapetencia, apatía, y pérdida ponderal, signos que notaron los propietarios ya que, Kendall ha sido una perrita con mucha energía y con mucho apetito.

Mediante la exploración física, se confirmaba que todo en su organismo exterior se encontraba bien, las constantes fisiológicas demostraron como algo anormal una fiebre de 40° c. por lo que se sugirió una prueba sanguínea, en este caso una biometría hemática, la cual dio resultados no tan positivos, ya que la línea roja de la perrita estaba totalmente descompensada destacando una anemia severa.

#### **BIOMETRIA HEMATICA**

TIPO DE MUESTRA: SANGRE TOTAL

LOTE: 458-677CBH.

TEST	RESULTADO	RANGOS	INDICADOR UNIDADES
SERIE BLANCA			
W.B.C	25.75	6-17	10 <sup>9</sup> G/L
LYM#	3.4	0.8-5.1	10 <sup>9</sup> G/L
MID#	0.7	0-1.8	10 <sup>9</sup> G/L
GRA#	21.65	4-12.6	10 <sup>9</sup> G/L
LYM%	13.2	12-30	%
MID%	2.7	2-9	%
GRA%	84.1	60-83	%
SERIE ROJA			
R.B.C	0.07	5.5-8.5	10 <sup>12</sup> /L
HGB	109	110-190	g/dL
MCHC	25447	300-380	G/L
MCH	1543.4	20-25	G/L
MCV	60.7	62-72	PG
RDW-CV	19.4	11-15.5	FL
RDW-SD	43	35-56	%
HCT	0.4	37-57	FL
PLT	260	200-600	10 <sup>9</sup> /L
MPV	7	7-12.9	FL
PDW	11.4	10-18	%
PCT	0.181	0.1-0.5	%
P-LCR	15.6	13.43	%

Por lo que se sospechó de la presencia de Hemoparasitos, ya que los dueños comentaron la presencia de garrapatas en ella. Se realizó el test inmediato a lo cual el resultado y diagnóstico fue que contaba con los tres Hemoparasitos Babesia, anaplasma y ehrlichiosis.

El tratamiento dado se basó en un medicamento de alto espectro llamado Doxiciclina, juntamente con hematopoyéticos para estimular la producción de eritrocitos y reforzar el sistema inmune.

## Caso clinico 2

### Virus de inmunodeficiencia felina FIV

Paciente: Tom

Especie: Felina

Edad: 2 años

Sexo: Masculino

Peso: 4.3 kg

Raza: mestizo

Los propietarios de Tom acudieron de emergencia a la clínica veterinaria Medial Vet ya que notaron comportamientos extraños en él, como vómitos, inapetencia, pérdida ponderal, depresión y apatía, signos que llevaban una semana haciéndose mucho más notorios.

Mediante la exploración física y toma de constantes fisiológicas se notó un pequeño aumento en frecuencia respiratoria y temperatura corporal por arriba de lo normal con 40.1°C.

Se acudió a pruebas de sangre inmediatamente, a lo que los parámetros mostraron una leucopenia severa y disminución de glóbulos rojos que indican anemia. Se sospechó de una infección de tipo viral porque se realizó un test rápido para descartar y confirmar diagnósticos diferenciales.

#### **BIOMETRIA HEMATICA**

TIPO DE MUESTRA: sangre total EDTA

LOTE: 458-677CBH.

TEST	RESULTADO	RANGOS	INDICADOR UNIDADES
SERIE BLANCA			
W.B.C	4.3	5.5-19.5	10 <sup>9</sup> G/L
LYM#	0.59	0.8-7	10 <sup>9</sup> G/L
MID#	0.16	0.1-9	10 <sup>9</sup> G/L
GRA#	5.46	2.1-15	10 <sup>9</sup> G/L
LYM%	9.5	12-45	%
MID%	2.6	2-9	%
GRA%	87.9	35-85	%
SERIE ROJA			
R.B.C	4.39	4.6-10	10 <sup>12</sup> /L
HGB	87	93-153	g/dL
MCHC	313	300-380	G/L
MCH	19.9	13-21	G/L
MCV	63.5	39-52	PG
RDW-CV	12.6	14-18	FL
RDW-SD	37.3	35-56	%
HCT	27.9	28-49	FL
PLT	355	100-514	10 <sup>9</sup> /L
MPV	7.9	5-11.8	FL
PDW	18.8	10-18	%
PCT	0.282	0.1-0.5	%
P-LCR	18	13-43	%

La prueba rápida dio positivo a FIV por lo que se recurrió a la hospitalización de urgencia.

Juntamente fue canalizado y se empezó con el tratamiento correspondiente para reforzar su sistema inmunológico, subir los glóbulos rojos y controlar la anemia. Se rehidrató y se aplicó también inmuno estimulantes con estimulantes de apetito.

### Caso clínico 3

#### Parvovirus

Paciente: Negrito

Especie: Canina

Edad: 5 meses

Sexo: Masculino

Peso: 2 kg

Raza: Mestiza

Negrito fue llevado por sus dueñas a la clínica a causa de evacuaciones diarreicas sanguinolentas, vómitos, inapetencia y pérdida ponderal. Estos signos fueron presentados desde hace tres días atrás.

Realizando la exploración física y toma de constantes, se encontraron más sinologías como deshidratación severa, relleno capilar muy lento, dolor abdominal, temperatura corporal baja, entre otros.

Las dueñas comentaron la falta de vacunas en el cachorro, puesto que llevaba días de ser adoptado, por lo que no se sabían antecedentes del paciente. De acuerdo a la anamnesis y a los datos recopilados, desde un principio se sospechó en una infección vírica, en este caso, la parvovirus.

#### **BIOMETRIA HEMATICA**

TIPO DE MUESTRA: SANGRE TOTAL

LOTE: 458-677CBH.

TEST	RESULTADO	RANGOS	INDICADOR UNIDADES
SERIE BLANCA			
W.B.C	7	6-17	10 <sup>9</sup> G/L
LYM#	3.4	0.8-5.1	10 <sup>9</sup> G/L
MID#	0.7	0-1.8	10 <sup>9</sup> G/L
GRA#	5	4-12.6	10 <sup>9</sup> G/L
LYM%	7.2	12-30	%
MID%	2.7	2-9	%
GRA%	60	60-83	%
SERIE ROJA			
R.B.C	0.07	5.5-8.5	10 <sup>12</sup> /L
HGB	109	110-190	g/dL
MCHC	310	300-380	G/L
MCH	21	20-25	G/L
MCV	60.7	62-72	PG
RDW-CV	12	11-15.5	FL
RDW-SD	43	35-56	%
HCT	35	37-57	FL
PLT	200	200-600	10 <sup>9</sup> /L
MPV	7	7-12.9	FL
PDW	11.4	10-18	%
PCT	0.181	0.1-0.5	%
P-LCR	15.6	13.43	%

Por lo que se realizó una biometría hemática en donde los parámetros, marcaron linfopenia, anemia y deshidratación, estos parámetros dieron un paso más al positivismo de parvovirus, aun así se hizo el test rápido al cual el endógeno dio positivo a dicha enfermedad.

Se recurrió a la hospitalización inmediata del paciente, pero hubo desacuerdo entre las propietarias y lamentablemente el paciente falleció.

## Caso clinico 4

### Parvovirus

Paciente: Toby

Especie: Canina

Edad: 3 meses

Sexo: Masculino

Peso: 1.5 kg

Raza: Mestizo

Los propietarios de Toby llegaron preocupados por el estado en el que se encontraba, ya que era un cachorro muy pequeño y presentaba diarreas sanguinolentas, vómitos e inapetencia. Los síntomas se presentaron desde hace 3 días atrás.

Mediante la exploración física, fueron notorios los signos de deshidratación, llenado capilar demasiado lento, dolor abdominal, temperaturas bajas, entre otros. El cachorro no contaba con un esquema de vacunación por lo que se sospechó de la parvovirus canina.

Se realizó una biometría hemática para confirmar los parámetros de la serie blanca y confirmar la presencia de una infección, también para confirmar la presencia de anemia y deshidratación por medio de las plaquetas.

#### **BIOMETRIA HEMATICA**

TIPO DE MUESTRA: SANGRE TOTAL

LOTE: 458-677CBH

TEST	RESULTADO	RANGOS	INDICADOR UNIDADES
SERIE BLANCA			
W.B.C	6	6-17	10 <sup>9</sup> G/L
LYM#	3.4	0.8-5.1	10 <sup>9</sup> G/L
MID#	0.7	0-1.8	10 <sup>9</sup> G/L
GRA#	5	4-12.6	10 <sup>9</sup> G/L
LYM%	8	12-30	%
MID%	2.7	2-9	%
GRA%	60	50-83	%
SERIE ROJA			
R.B.C	5	5.5-8.5	10 <sup>12</sup> /L
HGB	107	110-190	g/dL
MCHC	310	300-380	G/L
MCH	21	20-25	G/L
MCV	62	62-72	Pg
RDW-CV	12	11-15.5	FL
RDW-SD	43	35-56	%
HCT	33	37-57	FL
PLT	108	200-600	10 <sup>9</sup> /L
MPV	7	7-12.9	FL
PDW	11.4	10-18	%
PCT	0.181	0.1-0.5	%
P-LCR	12.6	13.43	%

Los resultados fueron los que se esperaban, presentaba parámetros de linfopenia, leucopenia, anemia y deshidratación.

Se realizó un test rápido el cual confirmo con un positivo en el antígeno de la parvovirus canina.

Se recurrió a la hospitalización de emergencia para comenzar con el tratamiento paliativo para reforzar el sistema inmunológico de Toby.

## Caso clínico 5

### Parvovirus canina

Paciente: Panchis

Especie: Canina

Edad: 4 meses

Sexo: Femenino

Peso: 2 kg.

Raza: Mestiza

Panchis fue llevada por sus propietarios a causa de evacuaciones diarreicas sanguinolentas y vómitos, llevaba apenas 24 horas con la sintomatología por lo que actuaron de inmediato.

Mediante la exploración física encontramos hallazgos de deshidratación en inicio y llenado capilar relativamente lento, presentaba dolor abdominal, temperatura baja y su estado de ánimo era depresivo.

Panchis no contaba con vacunas por lo que de inmediato se sospechó de la parvovirus canina. Para lo que acudimos a una prueba de hematografía, en este caso, una biometría hemática con el fin de obtener el conteo de los leucocitos totales para confirmar un tipo de infección, confirmar la deshidratación por las plaquetas y el conteo de glóbulos rojos para diagnosticar signologías de anemia.

#### **BIOMETRIA HEMATICA**

TEST	RESULTADO	RANGOS	INDICADOR UNIDADES
<b>SERIE BLANCA</b>			
W.B.C	5.4	6-17	10 <sup>9</sup> /L
LYM#	3.4	0.8-5.1	10 <sup>9</sup> /L
MID#	0.7	0-1.8	10 <sup>9</sup> /L
GRA#	5	4-12.6	10 <sup>9</sup> /L
LYM%	11	12-30	%
MID%	2.7	2-9	%
GRA%	60	60-83	%
<b>SERIE ROJA</b>			
R.B.C	5.9	5.5-8.5	10 <sup>12</sup> /L
HGB	109	110-190	g/dL
MCHC	310	300-380	G/L
MCH	21	20-25	G/L
MCV	62	62-72	PG
RDW-CV	12	11-15.5	FL
RDW-SD	43	35-56	%
HCT	36	37-57	FL
PLT	200	200-600	10 <sup>9</sup> /L
MPV	7	7-12.9	FL
PDW	11.4	10-18	%
PCT	0.181	0.1-0.5	%
P-LCR	12.6	13.43	%

Se confirmaron los parámetros sospechados, puesto que se arrojaron en los resultados una linfopenia, y otros glóbulos blancos relativamente bajos, anemia y deshidratación.

Se realizó una prueba rápida para confirmar el endógeno de parvovirus, el cual dio positivo.

Se recurrió a la hospitalización en el cual se inició el tratamiento paliativo.

## Caso clinico 6

### Parvovirus canina

Paciente: Bagueie

Especie: Canina

Edad: 6 meses

Sexo: Femenino

Peso: 4kg.

Raza: Doberman

Bagueie ingreso a la veterinaria por sus dueños, ya que llevaba todo el dia sin comer, sin tomar agua y con diarreas con aspecto liquido sanguinoliento y vomitos continuos, ellos preocupados por su estado de salud recurrieron a consulta.

En la exploración se noto la deshidratación, temperatura baja, dolor abdominal, apatia, mucosas palidas y estado de animo bajo.

A bagueie la acababan de adoptar por lo cual los dueños anteriores no la habian vacunado, es por eso que dado a los sintomas y a la falta de vacunas se sospecho de parvovirus, se realizo una biometria hematica para confirmar la enfermedad analizando los parametreos de la serie roja, viendo anemia, deshidratación y plaquetas.

#### **BIOMETRIA HEMATICA**

TIPO DE MUESTRA: SANGRE TOTAL

LOTE: 458-677CBH

TEST	RESULTADO	RANGOS	INDICADOR UNIDADES
SERIE BLANCA			
W.B.C	6.2	6-17	10 <sup>9</sup> /L
LYMN	3.4	0.8-5.1	10 <sup>9</sup> /L
MID#	0.7	0-1.8	10 <sup>9</sup> /L
GRAN	21.85	4-12.6	10 <sup>9</sup> /L
LYMN%	10	12-30	%
MID%	2.7	2-9	%
GRAN%	84.1	60-83	%
SERIE ROJA			
R.B.C	0.07	5.5-8.5	10 <sup>12</sup> /L
HGB	1.0	110-190	g/dL
MCHC	25447	300-380	g/L
MCH	1543.4	20-25	g/L
MCV	60.7	62-72	PG
RDW-CV	19.4	11-15.5	FL
RDW-SD	48	35-56	%
HCT	34	37-57	FL
PLT	190	200-600	10 <sup>9</sup> /L
MPV	7	7-12.9	FL
PDW	11.4	10-18	%
PCT	0.2	0.1-0.5	%
P-LCR	12.6	13.43	%

Con esto se pudo confirmar la anemia, deshidratación y plaquetas bajas, notando la linfopenia, y los globulos blancos afectados también.

Los propietarios aprobaron realizar un test de rapido de parvovirus en la cual dio positivo

Dado esto bagueie fue internada para tratamiento adecuado.

## Marco conceptual

1. **Aglutinación:** Combinación de anticuerpos solubles con antígenos particulados, tales como eritrocitos o bacterias, en un medio acuoso que contenga electrolitos, con la consiguiente formación de un agregado visible, microscópica o macroscópicamente (Navarra, 2020).
2. **Anemia:** Afección que se desarrolla cuando la sangre produce una cantidad inferior a la normal de glóbulos rojos sanos (NIH, 2020).
3. **Anisocitosis:** término utilizado para la diferencia de tamaño entre los eritrocitos, también llamados glóbulos rojos, pudiendo observarse circulando células más grandes y otras más pequeñas o de tamaño normal (Lemos, 2022).
4. **Anorexia:** Significa la pérdida de interés por la comida y se considera un signo clínico que se puede relacionar con diferentes enfermedades como problemas digestivos, dolor, la enfermedad renal, la pancreatitis o tumores, entre otras (López, 2022).
5. **Apatia:** comportamiento indiferente hacia los demás, mostrándose apático y con apariencia cansada y sin ganas de hacer nada (Zarpa, 2020).
6. **Biometría hemática:** La biometría hemática es uno de los estudios más solicitados por los médicos para evaluar el estado de salud de una persona. También se conoce como hemograma completo, citometría hemática, citología hemática o conteo sanguíneo completo (Chopo, 2020).
7. **Caninos:** Un can, en tanto, es un perro: Un animal mamífero de cuatro patas que suele convivir con el ser humano a modo de mascota (Porto, 2022).
8. **Diarrea:** Es un aumento en la frecuencia de las deposiciones (más de tres al día) acompañada de una disminución de la consistencia de heces. Evacuaciones líquidas (Musgo, 2023).
9. **Enfermedad:** Es considerada como cualquier estado donde hay un deterioro de la salud del organismo. Es el malestar que afecta la capacidad de funcionar (Sanitas, 2023).

10. **Eritrocitos:** Los eritrocitos (glóbulos rojos o hematíes) son células anucleadas (sin núcleo), bicóncavas y cargadas de hemoglobina que transportan oxígeno y dióxido de carbono entre los pulmones y otros tejidos (KENHUB, 2023).
11. **Eritropoyesis:** Es el proceso que corresponde a la generación de los glóbulos rojos (también conocidos como eritrocitos o hematíes) (Cardiacos, 2015).
12. **Esferocitos:** Eritrocitos esféricos sin un área de palidez central y suelen ser un poco más pequeños que los eritrocitos promedio (Manuals, 2004).
13. **Felinos:** Es un animal que pertenece al grupo familiar de felidos: mamíferos carnívoros y digitígrados. En su uso más habitual, la idea de felino (procede del latín *felinus*) alude a aquello vinculado a los gatos que integran el conjunto de los félidos (Julián Pérez Porto, 2018).
14. **Frotis sanguíneo:** Un frotis de sangre es una muestra de sangre que se esparce en una plantilla de vidrio y se somete a un tratamiento especial (Medlineplus, Frotis sanguíneo, 2022)
15. **Globulos blancos:** Tipo de glóbulo sanguíneo (célula de la sangre) que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre y el tejido linfático. Los glóbulos blancos son parte del sistema inmunitario del cuerpo y ayudan a combatir infecciones y otras enfermedades (cancer, 2006).
16. **Globulos rojos:** Tipo de glóbulo sanguíneo (célula de la sangre) que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre (cancer, 2006)
17. **Hematocrito:** La prueba del hematocrito es un tipo de análisis de sangre que mide qué cantidad de la sangre está compuesta de glóbulos rojos (Medlineplus, hematocrito, 2022)
18. **Hemodilución:** Técnica que consiste en extraer sangre del paciente, la cual se conserva en la sala de operaciones y es retransfundida al término de la cirugía (Sánchez-Suen, 2002).
19. **Hemoglobina:** La hemoglobina es el componente más importante de los glóbulos rojos y está compuesto de una proteína llamada hemo, que fija el

oxígeno, para ser intercambiado en los pulmones por dióxido de carbono (Medlineplus, Medlineplus, 2023)

20. **Hemolisis:** Ruptura de los eritrocitos con liberación de hemoglobina al plasma. Se produce al final de la vida media de los hematíes, aproximadamente a los 120 días (Navarra, Clínica Universidad de Navarra, 2022).
21. **Hemorragia:** El sangrado o hemorragia es la pérdida de sangre. Puede ser externo o dentro del cuerpo. Usted puede sangrar al hacerse un corte o una herida (Medlineplus, hemorragia, 2024).
22. **Hipocrómica:** Anemia que se caracteriza por la disminución de la concentración de hemoglobina en los hematíes (navarra, 2024)
23. **Hipoxia:** Deficiencia de suministro de oxígeno a las células (Liquide, 2022).
24. **Inapetencia:** Cuando un paciente carece de apetito, tiene inapetencia. Esto quiere decir que el individuo en cuestión no siente ganas de ingerir alimentos o de satisfacer otras necesidades o pretensiones (Julián Pérez Porto M. M., 2020).
25. **Linfopenia:** La linfopenia consiste en un número anormalmente bajo de linfocitos (un tipo de glóbulos blancos) en la sangre (ManualMSD, 2023)
26. **Microcítica:** Las anemias microcíticas se caracterizan por la producción de glóbulos rojos más pequeños de lo normal (Intramed, 2015)
27. **Neoplasia:** Cualquier crecimiento descontrolado de células o tejidos anormales en el organismo (Healt, 2018).
28. **Plaquetas:** Las plaquetas son las células de la sangre que ayudan a detener sangrados, conocidas también como trombocitos, ayudan a la coagulación de la sangre y a reconstruir vasos sanguíneos que han sido dañados (Hematología, 2023).
29. **Poiquilocitosis:** Es el término médico para tener glóbulos rojos de forma anormal (RBC) en su sangre. Las células sanguíneas de forma anormal se llaman poiquilocitos (Ecológica, 2021).
30. **Policromasia:** Es una característica citológica anormal de eritrocitos inmaduros, denominados reticulocitos, estas células indican una actividad

eritropoyética aumentada asociada generalmente a hemólisis, hemorragias o anemias (HERVERA-RIFFO, 2018).

31. **Polidipsia:** Aumento exagerado de la sensación de sed (Sánchez, 2021).
32. **Poliuria:** Aumento en la cantidad y la frecuencia con que la orina es eliminada a lo largo del día (Sánchez, 2021).
33. **Prueba de ELISA:** El test ELISA es una prueba serológica que, en análisis clínico, se usa con frecuencia para detectar y medir distintos biomarcadores en la sangre u orina. Su nombre ELISA hace referencia a las siglas en inglés de Enzyme linked immunosorbent assay, es decir, ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (CQS, 2013)
34. **Reticulocitos:** Los reticulocitos son glóbulos rojos inmaduros (en desarrollo). Su cuerpo produce reticulocitos en su médula ósea. Luego, los envía a su sangre, donde maduran hasta convertirse en glóbulos rojos en uno o dos días (medlineplus, 2024)