

ESTADO ACTUAL DE LA HEMATOLOGIA CLÍNICA VETERINARIA

Al tener el alto honor de dirigiros la palabra, me apresuro a expresar mi más profundo agradecimiento por la infinita bondad que habéis tenido al concederme la oportunidad de ocupar la tribuna de vuestra sabia corporación y, correspondiendo a tan señalado favor, intentaré desempeñar mi cometido, empleando todas mis fuerzas, aunque sé que siempre he de necesitar la indulgencia de tan ilustre auditorio, indulgencia que nunca fue negada.

Para hablar del estado actual de la hematología clínica veterinaria, es necesario dirigir una mirada al pasado y consultar los textos de más fama sobre medicina veterinaria y los tratados de hematología general, antiguos y modernos. Si consultamos los más famosos tratados sobre sangre, nos encontramos que, respecto al estudio de la sangre de los animales domésticos muy pocos datos se pueden hallar, revelando que, hasta hace muy pocos años, no se había emprendido un estudio sistemático y especial de tal asunto, y sólo podemos encontrar datos incompletos y diseminados. Recoger todos los datos sobre hematología veterinaria, sacándolos de multitud de libros, revistas y monografías, tal es, en resumen, el contenido de este trabajo y la primera parte que pretendemos desarrollar.

Los datos que se insertan datan principalmente de los años que han cursado en este siglo.

El estudio de la sangre de los animales domésticos, para los veterinarios representa una parte interesante y necesaria de sus conocimientos para hacer las aplicaciones a la clínica; y para los hombres de ciencia que estudian la fisiología y la patología comparada suministra datos precisos para la apreciación en sus investigaciones, tomando como sujeto diferentes especies de la escala zoológica. En medicina legal tiene el estudio de la hematología comparada un interés extraordinario cuando por los caracte

res diferenciales de las células sanguíneas se trata de resolver puntos de peritaje relacionados con nuestra sangre.

El estado actual de la hematología veterinaria es floreciente y sigue paralelo con la hematología humana, merced al conocimiento completo de las propiedades físicas y de la composición química de la sangre, así como de la constitución histológica del tejido flemático, y por las alteraciones que pueden sufrir se conocen las diversas alteraciones que sufren en las diferentes enfermedades y se aplican para el diagnóstico los conteos globulares, las reacciones de fijación del complemento, las reacciones de aglutinación, precipitación, etc., hemocultivos, investigación de bacterias, protozoarios y vermes en la sangre, y otros trabajos que conducen actualmente a diagnósticos precisos y conscientes. Aprovechamos la oportunidad, ahora que acabamos de decir algunas frases que colocan a la veterinaria en su justo sitio, que la veterinaria empírica, la de los métodos antiguos, la veterinaria de la sangría y los cáusticos empleados como panacea para todas las enfermedades, ha desaparecido y, los sistemas racionales y modernos, científicos y adecuados, la hacen merecedora de llamarse una rama de las ciencias médicas.

El número de las especies domésticas y las variaciones de la composición de la sangre según la especie, raza, edad, sexo, alzada o talla y otros factores, hace extensísimo el estudio de la sangre de los animales domésticos, por eso en nuestro trabajo, siguiendo un orden metódico, consideraremos las propiedades físicas, la composición química y la constitución histológica de la sangre de los solípedos, bovinos, suidos, cánidos, gallináceas y roedores.

SANGRE DE LOS SOLIPEDOS

La cantidad de sangre total contenida en el cuerpo del caballo es de 25-33 litros para un peso medio de 500 kilogramos; representa 1/15 a 1/18 del peso.

Su densidad o gravedad específica es considerada como promedio en 1,050, pero se citan cifras tan extremas como 1,027 a 1,060. *Hoppe-Seyler* ha encontrado la densidad igual a 1,027-1,028. *Colin* y *Susdorf*, de 1,060. *Sabrazés*, *Muratet* y *Doroux*, han encontrado 1,049. La densidad de los hematíes del caballo es, según *Colín*, de 1,150.

El tiempo de coagulación de la sangre del caballo hallado por *Nasse* es de 5-13 minutos. *Gautier* ha encontrado un tiempo igual a 10-15 minutos.

Contiene la sangre del caballo: 79,50%, de agua; 20,50% de materia sólida; 65% de plasma; y 60,23% de suero. El coágulo representa el 39,70%; la materia orgánica total, 19,58%; y las sales minerales, 0,91%. Las proteínas se encuentran en la proporción de 7,50%, de las cuales, 3,50% son globulinas y el 4% albúmina. Contiene, además, 0,45% de fibrinógeno; 0,09% de glucosa; 0,057% de colesterol; 0,298% de lecitinas; 0,05% de grasas neutras; 0,038% de ácidos grasos; 0,03% de urea; según *Panisset y Verge*, la cantidad de urea oscila entre 0,035% y 0,040%; también se encuentran pequeñas cantidades de ácido hipúrico, ácido úrico, xantina, hipoxantina, creatina y creatinina.

El 0,916% de sales minerales está representado por: 0,262% de sodio; 0,147% de potasio; 0,059% de hierro, expresado en óxido de hierro; 0,007% de calcio, expresado en óxido de calcio; 0,005% de magnesio, expresado en óxido de magnesio; 0,238% de cloro; y 0,094% de ácido fosfórico, expresado en anhídrido fosfórico. Por último, contiene según análisis de *Chauveau y Kaufmann*: 16,5% de oxígeno, 49,5% de anhídrido carbónico; y 1,3% de nitrógeno en la sangre arterial; y 8,7% de oxígeno; 58,2% de anhídrido carbónico; y 1,7% de nitrógeno en la sangre venosa.

La cantidad de hemoglobina es, como promedio, el 94%. En trabajos realizados por *Moore, Haring y Cady*, encontraron 85% a 100%; en cambio, *Wetzel* señala como cantidad normal las cifras comprendidas entre 62% y 80%; *Sabrazés, Muratet y Doroux* han encontrado cantidades variables entre 68% y 84%.

El tamaño de los hematíes del caballo se estima como cifra media en 5 mieras, y las dimensiones extremas son de 4,5 como mínimas y 7,8 como máximas; *Gulliver, Hayem y Malasséz*, hallaron una medida igual a 5,5 mieras; las investigaciones de *Mikrukow* dan el promedio de 5,78 mieras; y, por último, *Sabrazés, Muratet y Doroux*, han encontrado hematíes de 4,5 y de 7,8 mieras.

El número de hematíes por milímetro cúbico es extremadamente variable y depende de la edad, sexo, alzada o talla y condición sexual. En el caballo entero se calcula un promedio de 8-8,5 millones, y se admiten como límites, variaciones de 7-10 millones. Los trabajos de *Gasse* dan como resultado 9,4 millones. En el caballo castrado la cifra media es de 7,5-8 millones, fluctuando entre

5,5 y 9 millones. En la yegua, el promedio es de 6,5-7 millones. Gasse ha encontrado un promedio de 8,28 millones. En el potro, *Storch* ha encontrado 9,39 millones.

Para sangre de caballos de diversas edades y sexos, *Bidaut* consigna un contenido de 6,5-9,2 millones; *Hayem*, 7,4 millones, *Malasséz*, 6,3 millones; *Mier*, 7,9 millones; *Wendelstadt*, 8,4 millones; *Wetzi*, 6,1 millones a 8,4 millones; y, por último, *Wiendieck*, 5,4- 10,3 millones.

El número de plaquetas es, según *Prus*, de 500 000 por milímetro cúbico; según *Aynadu* es de 218 000; según *Hans*, *Joachin* y *Arndt*, es de 370 000. El número relativo es, según *Arndt* de 53 x 1 000 hematíes; y el tamaño de las plaquetas, de 2-4 micras; sus formas son redondeadas u ovals.

El número de leucocitos es como el de los hematíes, muy variable, y depende de todos los factores que hemos enumerado al considerar las cifras de hematíes.

En el caballo entero, el número de leucocitos es de 9 300 por milímetro cúbico, con variaciones de 8 400 a 11 000. En el espadón es de 8 200 con límites de 6 900 a 9 400. En la yegua los leucocitos se encuentran en la cantidad de 7 900 por milímetro cúbico y las cantidades extremas normales son de 6 500 a 9 000. En el potro se han encontrado 9 000 leucocitos por milímetro cúbico.

Numerosos investigadores han emprendido trabajos de conteos leucocitarios; así, *Franke*, estudiando sangre de caballos de diversas edades y sexos, ha encontrado de 7 200 a 8 000 leucocitos. *Gasse*, en caballos enteros señala 9 000 leucocitos; en castrados, 8 500; y en yeguas, 6 900. *Hayem* da la cifra de 9 500; *Mier*, 8 500; *Mikrukow*, 12 000; *Nicolás* y *Courmont*, 7 000; *Storch*, para caballos adultos estima un promedio de 10 460 y para potros, de 14 034. *Wiendieck* ha obtenido de 6 500 a 11 000 leucocitos por cada milímetro cúbico de sangre.

La fórmula leucocitaria normal de la sangre del caballo, según promedio obtenido por los trabajos de investigación realizados por *Moore*, *Haring* y *Cady*, es la siguiente;

Linfocitos	30%
Grandes mononucleares	6%
Polimoifonucleares neutrófilos	59%

Polimorfonucleares eosinófilos	4%
Polimorfonucleares basófilos	1%

Para *Mier*, la fórmula leucocitaria sería:

Linfocitos	30,0%
Grandes mononucleares	3,5%
Polimorfonucleares neutrófilos	63,5%
Polimorfonucleares eosinófilos	3,0%
Polimorfonucleares basófilos	0,0%

Wiendieck da la siguiente fórmula leucocitaria en la cual considera los límites máximos y mínimos.

Linfocitos	35,0%—45,0%
Grandes mononucleares	1,5%— 3,5%
Polimorfonucleares neutrófilos	50,0% — 70,0%
Polimorfonucleares eosinófilos	1,5%— 4,0%
Polimorfonucleares basófilos	0,2% — 0,7%

Ardt ha establecido la siguiente fórmula:

Linfocitos	32,6%
Grandes mononucleares	3,6%
Polimorfonucleares neutrófilos	59,1%
Polimorfonucleares eosinófilos	4,7%
Polimorfonucleares basófilos	0,0%

El número de leucocitos de cada variedad por milímetro cúbico o fórmula leucocitaria absoluta es, según las cifras de *Moore, Haring y Cady* la siguiente:

Linfocitos	1 687
Grandes mononucleares	340
Polimorfonucleares neutrófilos	3 316
Polimorfonucleares eosinófilos	228
Polimorfonucleares basófilos	51

Para *Wiendieck*, las cifras de cada variedad de leucocitos contenida en un milímetro cúbico es la siguiente, señalando los números extremos:

Linfocitos	2 500 a 3 500
Grandes mononucleares	150 a 300
Polimorfonucleares neutrófilos	4 000 a 5 000
Polimorfonucleares eosinófilos	200 a 350
Polimorfonucleares basófilos	20 a 60

SANGRE DE LOS BOVIDOS

La cantidad total de sangre para el peso medio de 640 kilogramos de un bóvido adulto es de 18-25 litros y representa el 1/29 del peso del cuerpo. Su densidad hallada por *Colín* es de 1,060. El tiempo de coagulación determinado por *Nasse* es de 5-15 minutos.

La sangre de los bóvidos contiene 80,89% de agua; 19,11% de materia sólida; 68% de plasma; 67,45% de suero. El coágulo forma 32,55%; la materia orgánica total 18,275%; y las sales minerales, 0,835%. Las proteínas están en la proporción de 7,2%, integradas por 2,2% de globulinas y 5% de albúmina, incluyendo 0,30%-0,40% de fibrinógeno. La glucosa se halla en la cantidad de 0,07%. El colesterol, 0,183%; la lecitina, 0,234%; urea, en la cantidad de 0,041%; creatina, 0,055%-0,108%; contiene también 0,062% de grasas neutras y no se encuentran ácidos grasos. Además hay ácido hipúrico, úrico, xantina e hipoxantina, en pequeñas cantidades.

Los 0,835% de sales están compartidas de la manera siguiente: 0,363% de sodio; 0,40% de potasio; 0,054% de hierro, expresado en óxido de hierro; 0,008% de calcio, en óxido de calcio; 0,004% de magnesio, en óxido de magnesio; 0,307% de cloro; y 0,057% de ácido fosfórico, expresado en anhídrido fosfórico.

La cantidad de hemoglobina se estima en un promedio de 60%- 70% *Dimock y Thompson* han encontrado 59,7%; *Hibbard y Neal*, 97% y *Wetzel*, 65%.

Los hematíes de los animales vacunos tienen un tamaño medio de 5,6 mieras. *Gulliver* ha encontrado un tamaño igual a 5,9 mieras. *Malasséz*, 6 mieras; *Smith y Kilbourne*, 5-6 mieras; *Bethe* señala 'os tamaños extremos normales de 4,6-7,8 mieras.

El número de hematíes por milímetro cúbico en esta especie animal es de 6-7 millones. *Arndt, Smith y Kilbourne*, señalan 6 millones; *Stöltzing*, 5 millones; *Wetzel*, 7 millones; *Malasséz*, 4,2 millones; *Dimock y Thompson*, 6,1 millones; *Bethe*, 6,2 millones; *Storch*, que ha hecho el conteo globular en diversos animales, ha encontrado: para el toro, 6,5 millones; para el buey, 6,6 millones; para la vaca, 5,4 millones; para los terneros, 8,5 millones; y para las terneras, 7 millones. *Hayem* ha encontrado un promedio de 8,712 millones.

El número de plaquetas es, según *Arndt*, de 700 000 por milímetro cúbico, siendo el número relativo 115 por 1 000 hematíes. Su tamaño es de 2-4 mieras y su forma redondeada.

El número de leucocitos varía considerablemente en esta especie animal, así, según los datos de diversos autores, se pueden dar como cifras normales 5 000 a 10 000 leucocitos por milímetro cúbico. *Dimock y Thompson* han encontrado 5 486, *Hibbard y Neal*

8 950, *Storch*, que ha hecho un estudio en diversos animales de la especie bovina, tomando tipos de diversas edades, señala 7 841 para el toro, 9 367 para el buey, 8 241 para la vaca y de 11 614 a 15 739, para los terneros.

La fórmula leucocitaria relativa, según *Dimock y Thompson* es la siguiente:

	54,2%
Linfocitos	1,4%
Grandes mononucleares	30,5%
Polimorfonucleares neutrófilos	

124 CUADERNOS DE HISTORIA DE LA SALUD PUBLICA

Polimorfonucleares eosinófilos	13,15%
Polimorfonucleares basófilos	0,59%

Estos mismos autores, en repetidas investigaciones, han encontrado la fórmula leucocitaria en cifras extremas normales, según se indica a continuación:

Linfocitos	31,0% —76,0%
Grandes mononucleares	0,2% — 3,3%
Polimorfonucleares neutrófilos	13,0% —45,8%
Polimorfonucleares eosinófilos	3,8% —26,5%
Polimorfonucleares basófilos	0,1%— 1,2%

La fórmula leucocitaria absoluta hallada por estos mismos investigadores, es como sigue:

Linfocitos	2 992
Grandes mononucleares	84
Polimorfonucleares neutrófilos	1 786
Polimorfonucleares eosinófilos	772
Polimorfonucleares basófilos	31

SANGRE DEL CARNERO

La cantidad de sangre total para el peso medio de 50 kilogramos es de 2 a 3 litros y representa 1/24 del peso total del cuerpo. Su densidad, según *Colln*, es de 1,050-1,058 y según *Müntz* es de 1,030. El tiempo de coagulación es, según *Nasse*, de medio a uno y medio minutos.

La sangre del carnero contiene 82,41% de agua; 17,59% de materia sólida; 69% de plasma; y 68% de suero.

El coágulo representa el 31,92%; la materia orgánica, 17,75%; y las sales minerales, 0,838%. Las proteínas entran en la proporción de 6,03%, de las cuales, 1,1% son globulinas y 5,2% de albúmina.

La cantidad de fibrinógeno es de 0,46%; la de glucosa, 0,07%; el colesterol se encuentra en la cantidad de 0,203%; la lecitina, 0,241%; contiene además, 0,059% de urea; 0,085% de grasas neutras; 0,049% de ácidos grasos y pequeñas cantidades de bases púricas.

En los análisis practicados por *Preyer* se ha encontrado que la sangre venosa de los carneros contiene 6,5% de oxígeno; 48,3% de anhídrido carbónico; y 1,8% de nitrógeno; y en la sangre arterial, en análisis practicados por *Sczelkow*, se encontró 11,9% de oxígeno; 48,3% de anhídrido carbónico; y 2,2% de nitrógeno.

La cantidad de hemoglobina se ha estimado como promedio en un 63%. *Wetzel* ha encontrado cantidades comprendidas entre 47% y 63%. *Giltner*, en carneros enteros ha señalado el 85%.

El tamaño de hematíes, considerando una cifra media, es de 4,7 mieras. *Cohnstein* señala un tamaño de 4,9 mieras; *Gulliver*, de 4,79 mieras; *Welcker*, de 5 mieras; y *Bethe*, de 3,9-5,9, mieras.

El número de hematíes promedio es de 8 a 9 millones. *Woltmann* ha encontrado 8 millones; *Bethe*, 9,133 millones; *Wetzel*, 8-9 millones; *Giltner*, 9-11,5 millones; *Warthin*, 12,5 millones; *Storch*, en carnero adulto ha encontrado 10,47 millones y en corderitos, 11,03 millones.

El número medio de leucocitos contenidos en un milímetro cúbico de sangre de carnero es de 8 000. *Woltman* encontró 8 000; *Warthin*, 7 000; *Bethe*, 4 140; *Giltner*, de 5 300 a 11 900. *Storch*, en carnero adulto, 9 420 y en corderitos, 10 198.

La fórmula leucocitaria del carnero hallada por *Woltmann* y las cifras extremas normales, es la siguiente:

Linfocitos 53,0%	— 40,0 a 60,0%
Grandes mononucleares	8,0%	— 3,0 a 11,0%
Polimorfonucleares neutrófilos	.. 37,0%	— 30 a 55,0%
Polimorfonucleares eosinófilos ..	1,7%	— 0,2 a 8,0%
Polimorfonucleares basófilos	0,3%	— 0,2 a 0,3%

SANGRE DEL CERDO

La cantidad de sangre contenida en el peso medio de 100 kilogramos es de 4 a 5 litros.

La densidad de la sangre de cerdo es, según *Colin*, de 1,060; según *Sussdorf*, de 1,060; y según *King* y *Wilson*, de 1,059.

Su tiempo de coagulación determinado por *Nasse*, fue de medio a uno y medio minutos.

La sangre del cerdo se compone de 79% de agua; 21% de materia sólida; 57% de plasma; y 56,49% de suero.

El coágulo pesa 43,50%; la materia orgánica total 20% y las sales minerales 0,937%. Las proteínas suman 7,1%, integradas por 2,8% de globulinas y 4,3% de albúminas, incluyendo 0,5%-0,65% de fibrinógeno. El análisis revela también la existencia de 0,068% de glucosa; 0,44% de colesterol; 0,23% de lecitinas; 0,11% de grasas neutras; 0,047% de ácidos grasos; 0,015% de urea; y pequeñas cantidades de bases púricas.

Las sales minerales están integradas por 0,24% de sodio; 0,23% de potasa; 0,069% de hierro expresado en óxido de hierro; 0,006% de calcio en óxido de calcio; 0,009% de magnesio en óxido de magnesio; 0,269% de cloro y 0,173% de ácidos fosfóricos expresado en anhídrido fosfórico.

La cantidad de hemoglobina es aproximadamente de 85%. *King* y *Wilson* han encontrado 83%; *Wetzel*, 60%; y *Giltner*, 88%.

El tamaño medio de los hematíes del cerdo es de 6 mieras; esta cifra ha sido hallada por *Sussdorf* y por *Gulliver*. *Gütig* ha encontrado 6,2 mieras y *Bethe* halló cifras variables entre 5,28 y 7,9 mieras.

El número de hematíes es de 9 millones, considerando la cifra promedio. *Wetzel*, ha encontrado 7 millones; *Bethe*, 6,9 millones; *Giltner*, 7,9 millones; *Wendelstadt* y *Bleibtren*, 8,6 millones; *Stólt-zing*, 5,4 millones; y *King* y *Wilson* han hallado cifras tan extremas como 3,28 millones a 9,6 millones.

Los leucocitos se encuentran en número de 19 000 por milímetro cúbico como cifra media; su variación extrema puede estimarse en 7 800 a 29 000. *Giltner* ha encontrado 19 000; *Bethe*, 7 800; *Storch*, 11 518; *King* y *Wilson*, 19 900 y *Cüttig*, 29 000.

La fórmula leucocitaria es, según este último autor, la siguiente:

Linfocitos	34,0%
Grandes mononucleares	1,75%
Polimorfonucleares neutrófilos	58,2%
Polimorfonucleares eosinófilos	2,0%
Polimorfonucleares basófilos	4,0%

Para *King* y *Wilson* la fórmula leucocitaria es:

Linfocitos	54,0%
Grandes mononucleares	4,1%
Polimorfonucleares neutrófilos	35,8%
Polimorfonucleares eosinófilos	4,5%
Polimorfonucleares basófilos	0,7%

Por último según *Gltner*, deben estimarse:

Linfocitos	51,6%
Grandes mononucleares	4,6%
Polimorfonucleares neutrófilos	37,0%
Polimorfonucleares eosinófilos	5,2%
Polimorfonucleares basófilos	1,3%

SANGRE DEL PERRO

Se estima la cantidad total de sangre contenida en el cuerpo del perro en 1 a 2 litros.

Su densidad es, según *Sussdorf*, de 1,060, según *Sherrington*, 1,058, según *Rieder*, 1,063. El tiempo de coagulación hallado por *Nasse* es de 1 a 3 minutos.

Su composición es la siguiente: 79,20% de agua; 20,79% de materia sólida; 58% de plasma; y 57,72% de suero.

El coágulo representa el 44,28%; la materia orgánica total un 19,89%; y las sales minerales, 0,907%.

La cantidad de proteínas es de 6,1% integrada por: 1,3% de globulinas y 4,8% de albúminas, incluyendo, 0,60% de fibrinógeno. Contiene, además, 0,066% de glucosa; 0,093% de colesterol; 0,203% de lecitina; 0,091% de grasas neutras; 0,07% de ácidos grasos; 0,03% a 0,02% de urea; y 0,03% a 0,07% de creatina.

En las sales minerales se encuentra: 0,36% de sodio; 0,025% de potasa; 0,071% de hierro expresado en óxido de hierro; 0,006% de calcio, en óxido de calcio; 0,006% de magnesio, en óxido magnésico; y 0,14% de ácido fosfórico, expresado en anhídrido fosfórico.

La sangre venosa del perro contiene, según análisis de *Schöf-fer*, 5,5 a 11,9% de oxígeno; 45,3 a 52,7% de anhídrido carbónico; y 1,7% de nitrógeno. La sangre arterial, según análisis de *Pflüger*, contiene 18,7% a 22,6% de oxígeno; 23,9% a 34,3% de anhídrido carbónico y 1,8 de nitrógeno.

La cantidad de hemoglobina se estima como promedio en un 90%. *Dawson* ha encontrado 87%; *Sherrington*, 58%; *Sabrazés* y *Muratet* 93%; *Zenoni*, 97%; *Rieder*, 117%; *Wetzel* señala las cifras extremas de 55% y 104%.

El tamaño medio de los hematíes del perro es de 7 mieras. *Manassein* señala el tamaño de 9,6 mieras; *Gulliver*, de 7,17 mieras; y *Sussdorf*, *Vierordt* y *Welcker*, 7,3 mieras.

Los hematíes se encuentran en la cantidad de 6 millones como promedio, admitiéndose cifras tan extremas de 5 a 8 millones. *Welcker* ha encontrado 4,8 millones; *Stöltzing*, 4 a 5,6 millones; *Otto* en perros, 6,1 millones y en perras, 5,7 millones; *Rieder*, 7,3 millones; y *Lyon*, 7,4 millones.

El número de leucocitos se considera en un promedio de 8 000 por milímetro cúbico y de 6 000 a 12 000 como cifras extremas normales. La sangre del perro ha sido objeto de infinidad de estudios porque ha sido un animal muy elegido para las experiencias de los investigadores. Así, en lo que respecta a los leucocitos, se encuentran datos numerosos y precisos. En el conteo leucocitario, *Courmont* y *Lesieur* han encontrado 6 000 a 10 000 leucocitos; *Tallqvist* y *Willebrand*, 8 100 a 15 800; *Goodall*, 11 200 a 31 200; *Lyon*, 11 557. *Nicolás* y *Cot*, 7 762; *Pohl*, 14 182; *Rieder*, 8 686; *Sabrazés* y *Muratet*, 7 440; *Scherrington*, 9 438; y *Hayen*, 10 000.

El número de plaquetas determinado por *Arndt* es de 500 000 por milímetro cúbico. El número relativo 72,3 x 1 000 hematíes, siendo su tamaño de 2,5 mieras a 4 mieras.

La fórmula leucocitaria del perro ha sido muy estudiada, *Tallqvist* y *Willebrand* han encontrado:

Linfocitos	5%	10%
Grandes mononucleares	10% —	15%
Polimorfonucleares neutrófilos	70% —	80%
Polimorfonucleares eosinófilos	4% —	8%
Polimorfonucleares basófilos	0,5%	

Buch y *Van Bergen* han establecido esta otra:

Linfocitos	21.0 %
Grandes mononucleares	6,8%
Polimorfonucleares neutrófilos	65,3%
Polimorfonucleares eosinófilos	5,3%
Polimorfonucleares basófilos	raros

La fórmula leucocitaria de *Goodall*, *Gullan* y *Patón* es como

sigue:

Linfocitos	18.5 %
Grandes mononucleares	6,5%
Polimorfonucleares neutrófilos	60,5%
Polimorfonucleares eosinófilos	14,5%
Polimorfonucleares basófilos	raros

130 CUADERNOS DE HISTORIA DE LA SALUD PUBLICA

Kleineberger y Carl dan la siguiente:

Linfocitos	15,6%
Grandes mononucleares	2,8%
Polimorfonucleares neutrófilos	75,36%
Polimorfonucleares eosinófilos	4,2%
Polimorfonucleares basófilos	0,4%

Marek establece la siguiente fórmula leucocitaria:

Linfocitos	30,0%
Grandes mononucleares	2,5%
Polimorfonucleares neutrófilos	65,0%
Polimorfonucleares eosinófilos	2,0%
Polimorfonucleares basófilos	0,5%

Berger ha establecido, después de numerosos exámenes, el promedio que se da a continuación:

Linfocitos	14,8%
Grandes mononucleares	6,4%
Polimorfonucleares neutrófilos	74,4%
Polimorfonucleares eosinófilos	4,3%
Polimorfonucleares basófilos	raros

SANGRE DEL GATO

La cantidad total de sangre es de 500 a 800 centímetros cúbicos. La densidad según *Sussdorf* es de 1,054; según *Sherrington* es de 1,052.

Está formada por 79,50% de agua; 20,44% de materia sólida; 56,60% de suero; y 43,40% de coágulo; 19,54% de materia orgánica;

y 0,896% de sales minerales. Contiene, además, 7,6% de proteínas, en las cuales hay: 2,8% de globulinas y 5,1% de albúminas. Los demás componentes se encuentran en las cantidades siguientes: 0,086% de glucosa; 0,089% de colesterol; 0,232% de lecitina; 0,044% de grasas neutras; y 0,028% de ácidos grasos.

La Cantidad de hemoglobina según *Goodall* es de 65% a 80%; *Sherrington* ha encontrado 45,5%.

El promedio de hematíes contenido en el milímetro cúbico de la sangre del gato es de 6,5 millones, con variaciones entre 4,8 y 7,6 millones. *Sherrington* ha encontrado 6,8 millones; *Mikrukow*, 7,9 millones; *Goodall*, 7,28 millones a 8,6 millones; y *Mayen* 9,9 millones.

El número de plaquetas según *Arndt* es de 493 034 por milímetro cúbico, siendo su número relativo de 63 x 1 000 hematíes y su tamaño de 4,5 a 5 micras.

Los leucocitos se encuentran en número de 13 000 como cifra media. *Hayen* encontró 7 200; *Goodall*, *Gulland* y *Patón*, 13 500; *Mikrukow* y *Sherrington*, 14 000.

La fórmula leucocitaria es la siguiente:

Linfocitos	34,38%
Grandes mononucleares	4,89%
Polimorfonucleares neutrófilos	54,15%
Polimorfonucleares eosinófilos	6,54%
Polimorfonucleares basófilos	0,035%

SANGRE DEL CONEJO

La sangre del conejo tiene una densidad de 1046,2, según *Müntz*; de 1.049, según *Sussdorf*; y de 1,059, según *Rieder*.

Está formada por agua 79,39%; 18,30% de materia sólida total; 62,79% de suero; 3,8% de proteína; 0,0103% de glucosa; 0,082% de colesterol; 0,0282% de lecitina; 0,0507% de ácidos grasos; 0,0749% de grasas neutras.

La cantidad de hemoglobina es de 74% según *Goodall* y de 96,5% según *Rieder*.

El número de glóbulos rojos varía de 5 a 8 millones, estimándose como promedio la cifra de 6 millones. *Goodall* encontró 4,5 a 5,7 millones; *Hayem* 6,4 millones; *Lówt*, 7,1 millones; *Otto*, 4,15 millones; *Vierordt*, 6 millones.

El número de leucocitos es como cifra promedio, de 11000 y fluctúa entre 8 000 y 13 000. *Courmont* y *Lessieur* encontraron 9 000. *Goodall* en varias experiencias determinó de 7 000 a 16 000; *Hünerfaurth* halló 11 800; *Lowit*, 10 720; *Tallqvist* y *Willebrand* hallaron de 8 000 a 13 000.

Prus ha encontrado 400 000 plaquetas por milímetro cúbico.

La fórmula leucocitaria según *Tallqvist* y *Willebrand* es la siguiente:

Linfocitos	20% — 25%
Grandes mononucleares	20% — 25%
Polimorfonucleares neutrófilos	45%—55%
Polimorfonucleares eosinófilos	0,5% — 3%
Polimorfonucleares basófilos	2% — 5%

La fórmula leucocitaria dada por *Nicholas*, *Frament* y *Dumoulin* es:

Linfocitos	26,0%
Grandes mononucleares	26,2%
Polimorfonucleares neutrófilos	46,1%
Polimorfonucleares eosinófilos	1,4%
Polimorfonucleares basófilos	raros

SANGRE DE LAS GALLINACEAS

La cantidad media de hemoglobina contenida en la sangre de la gallina es del 75% al 85%. *Mack* ha encontrado 87,3%. *Schmeisser* halló del 60% al 70%.

El tamaño de los hematíes, medido por *Gulliver*, fue hallado igual a 12,8 por 7,32 mieras; *Hayem* obtuvo como medida, 11,5 por 7,18

mieras; *Malasséz* 13,5 por 6,5 mieras; y *Welcker* determinó 12,1 por 7,2 mieras.

El número de hematíes es de 3 millones como promedio y varía de 2,5 a 4 millones. *Hayem* encontró 2,4 millones; *Albertoni* y *Mazzoni*, 2,46 millones. *Ellermann* y *Bang*, 3 millones; *Goodall*, 3,2 millones; *Schemeisser*, 4 millones; *Stöltzing*, 3,8 millones; y *Hedfeld*, 4,2 millones.

El promedio de leucocitos es de 18 a 36 000. *Goodall* ha encontrado 19 000; *Moore*, 20 081; *Taylor*, 23 675; *Hedfeld*, 24 000; *Hayem*, 26 300; *Ellermann*, 30 000; *Warthin*, 12 000 a 29 000; *Ward*, 36 185; por último, *Schemeisser* halló de 20 000 a 80 000.

La fórmula leucocitaria dada por *Hedfeld* es la siguiente:

Linfocitos	42%
Grandes mononucleares	12%
Polimorfonucleares neutrófilos	30%
Polimorfonucleares eosinófilos	12%
Polimorfonucleares basófilos	3%

Schemeisser expone está:

Linfocitos	42,3%
Grandes mononucleares	19,4%
Polimorfonucleares neutrófilos	29,6%
Polimorfonucleares eosinófilos	4,3%
Polimorfonucleares basófilos	2,2%

Segun *Taylor* la fórmula leucocitaria sería:

Linfocitos	51,0%
Grandes mononucleares	9,0%
Polimorfonucleares neutrófilos	33,0%
Polimorfonucleares eosinófilos	3,6%
Polimorfonucleares basófilos	3,0%

Esta descripción de la composición de la sangre de los animales domésticos constituye el primer paso que he querido dar para traer en un conjunto las investigaciones más importantes sobre la hematología veterinaria en el extranjero, encontrándome actualmente empeñado en el estudio personal de la sangre de los animales domésticos en Cuba, cuyos datos vengo recopilando desde hace tiempo y con los cuales pretenderé en una próxima invitación dar a conocer, contribuyendo así al estudio de la hematología comparada de nuestro país.

Habana, Mayo 14 de 1926.
Anales de la Academia de Ciencias
Tomo 62, 1925-1926, págs. 802-822.

