

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Frecuencia y asociación de alteraciones hematológicas según diagnóstico presuntivo en pacientes caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia en el periodo 2013”

Tesis para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Astrid del Rosario Sánchez Sosa

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

LIMA - PERÚ

2016

Este trabajo se lo dedico a todos aquellos que me han apoyado constantemente en el proceso. Ahora me toca regresar lo inmenso que me han dado.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre

Por el apoyo incondicional durante toda mi carrera. Gracias por darme coraje y no permitirme que abandone este gran trabajo.

A mi asesor el Dr. Renato Zuñiga

Que me hizo el honor de encaminarme, corregirme y aportarme su ayuda indispensable para la elaboración de este trabajo

Al Dr. Nestor Falcón

Por todo el apoyo estadístico puesto durante el desarrollo del estudio.

A la Dra. Elizabeth Hinostroza

Directora de la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia por su amabilidad y disponibilidad.

ABSTRACT

The complete blood count (CBC) is a routine test frequently performed at Cayetano Heredia Veterinary Clinic because it gives information to approach diagnosis in canine patients. The aim of this study was to determinate frequency and the main hematological changes within the clinical diseases in canine population treated in the Veterinary Clinic during the year 2013. A descriptive retrospective study of 2100 hematology records were performed. The selection of the medical records was obtained by the probabilistic systematic sampling with a 6 constant. The total of records was reduced in 350 random medical records. The pathological changes were classified into quantitative alterations of the erythrocyte series, leukocyte series and platelets. The clinical diagnostics were classified in pathology class and affected system. No changes were observed in erythroid series and platelet number in contrast to the leukocyte series which show that the main hematologic alterations were: leukocytosis (56%) and neutrophilia (52.29%). Furthermore, it was found that the main pathologies were ehrlichiosis (54.29%), leptospirosis (20.95%), urinary tract infections (17.14%), pyometra (12.38%), urolithiasis (ITU) (11.43%), skin neoplasms (9.52%), dermatitis (8.57%) and gastroenteritis (8.57%). For each pathology, by the chi square method we determinate the association of the hematological alterations to them using statistic signification ($p < 0.05$). Only it was considered the alterations most relevant. The results were for ehrliquiosis anemia, leukopenia, neutropenia, lymphopenia and thrombocytopenia; for leptospirosis and urinary tract infections polycythemia; for pyometra left shift and lymphocytosis; for skin neoplasm monocytosis and thrombocytosis, for gastroenteritis neutrophilia, finally for dermatitis and urolithiasis alterations were not observed.

Key words: blood count, canines, records, laboratory

RESUMEN

En la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia el hemograma es uno de los exámenes de laboratorio más solicitados diariamente ya que muestra alteraciones a nivel sanguíneo, las cuales ayudan a los médicos veterinarios al acercamiento diagnóstico en los pacientes caninos. Es por este motivo que el presente trabajo tuvo como objetivo establecer la frecuencia de los principales hallazgos hematológicos con respecto a las enfermedades clínicas en los pacientes caninos atendidos en el año 2013 en la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia, para este fin se realizó un estudio descriptivo retrospectivo a partir de 2100 historias clínicas conjunto sus hemogramas. Se realizó la selección de las historias clínicas mediante el método probabilístico sistemático con una constante de muestreo de 6, por consiguiente, del total de historias obtenidas se redujo a 350 historias aleatorias. Las alteraciones patológicas se clasificaron de manera cuantitativa en serie eritrocitaria, serie leucocitaria y serie plaquetar; del mismo modo los diagnósticos presuntivos se catalogaron en tipo de patología y sistema afectado. Se determinó que en la serie roja y plaquetar no se hubieron alteraciones con respecto a los intervalos de referencia, en contraste con la serie leucocitaria donde se halló leucocitosis (56%) y neutrofilia (52.29%). Las principales enfermedades clínicas halladas fueron ehrliquiosis (54.29%), leptospirosis (20.95%), infección del tracto urinario (ITU) (17.14%), piómetra (12.38%), urolitiasis (11.43%), neoplasia en piel (9.52%), dermatitis (8.57%) y gastroenteritis (8.57%). Para cada enfermedad se obtuvo mediante el método estadístico chi cuadrado las alteraciones hematológicas estadísticamente significativas ($p < 0.05$) y se consideró para el análisis los más relevantes. Los resultados para erliquiosis fueron anemia, leucopenia, neutropenia, linfopenia y trombocitopenia; para leptospirosis y para infecciones del tracto urinario policitemia; para piómetra desviación a la izquierda y linfocitosis, para neoplasias en piel monocitosis y trombocitosis, para gastroenteritis neutrofilia, finalmente para dermatitis y urolitiasis no se halló ninguna alteración.

Palabras clave: Hemograma, caninos, historia clínica, laboratorio.

INTRODUCCIÓN

La sangre es un tejido fluido que circula en los vasos sanguíneos y se distribuye prácticamente hacia todo el organismo. Puede ser dividida en dos partes, una celular y otra líquida también llamada plasmática. Gracias al bombeo del corazón esta sangre puede circular y sirve como medio de transporte de las células que son producidas desde la médula ósea hacia los tejidos. Conocer su composición celular es muy importante para poder reconocer estados fisiológicos o patológicos (Grotto, 2009).

El hemograma es un examen de laboratorio que permite el recuento de células sanguíneas, e incluso el estudio morfológico de ellas, en un punto específico de tiempo. Su estudio es fundamental para poder apreciar de manera indirecta las células producidas por la médula ósea. Es importante detallar que la producción de células depende de la demanda de los tejidos, por lo tanto el hemograma puede ayudar al médico a: identificar alteraciones a nivel de tejido a manera de cambios en este examen, evidenciar cambios progresivos en sus valores acordes con la severidad de las enfermedades y servir de apoyo en la instauración y seguimiento de terapias (Giglio, 2007; Metzger, 2015). Por lo mencionado, el hemograma constituye una de las pruebas de laboratorio más solicitadas por el clínico de animales de compañía y acompaña a casi todos los protocolos de diagnóstico, además es utilizada como punto de partida para la formulación de diagnósticos diferenciales (Barger, 2003).

El reporte de hemograma en mamíferos contiene los valores cuantitativos de tres partes fácilmente reconocibles: eritrocitos, leucocitos y plaquetas. Los eritrocitos o también llamados glóbulos rojos son las células las cuales permiten, gracias a la hemoglobina que poseen en su interior, el intercambio gaseoso de oxígeno y CO₂ en los tejidos (Fuentes, 1998). Los leucocitos o también llamados glóbulos blancos, tienen una función principalmente relacionada con la actividad inmunológica, y estos se dividen en granulocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos) y agranulocitos (linfocitos y monocitos) (Ramos, 2014).

Es importante reconocer la actividad dentro del organismo de cada una de estas células, por ejemplo: los neutrófilos son la primera línea de defensa contra múltiples agentes extraños al organismo, los eosinófilos se encuentran en enfermedades de tipo alérgico o parasitario, los monocitos juegan un importante papel en la defensa ante microorganismos y participan también en otros procesos relacionados con la inmunidad, y algunos linfocitos están encargados de la producción de anticuerpos y generar inmunidad de memoria (Willard, 2004). Finalmente las plaquetas son restos citoplasmáticos de los megacariocitos en la médula ósea y tienen como principal función iniciar la hemostasia o coagulación con el fin de evitar sangrados desde los vasos sanguíneos. (López, 2011).

Existen numerosos estudios acerca de cambios hematológicos en relación a algunas enfermedades, demostrándose así ciertos patrones para cada enfermedad. En Argentina, en la ciudad de Rosario se demostró en un estudio que el 100% de los animales seropositivos a *Leptospira* tenían neutrofilia, lo cual indica que probablemente estos estaban cursando con la fase aguda de la enfermedad. Además se observó un recuento bajo de glóbulos rojos, lo cual podría ser atribuido en parte a las hemolisinas producidas por algunos serovares, ya que las mismas podrían causar vasculitis, con injuria capilar y hemolisis (Gualtieri et al, 2012). En el año 2007 en pacientes caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Mayor de San Marcos se obtuvo un nivel de concordancia entre las alteraciones y la técnica indirecta de ELISA para la enfermedad de Erliquiosis de $84.7 \pm 11.0\%$, observándose caninos cursando con trombocitopenia, leucopenia y anemia (Hoyos, 2007). Otro ejemplo es con respecto a la piómetra, en la que se ha demostrado que una de las alteraciones más comunes es la anemia (Stone et al., 1988), posiblemente debido al paso de las células rojas al lumen uterino por diapédesis o efectos disminuidos de la eritropoyesis por toxemia y septicemia (Ferreira, 2006), que a su vez pueden actuar como supresores de la médula ósea (Feldman, 2004). Asimismo, la depresión de la médula ósea afecta negativamente a la producción de células rojas de la sangre causando falta de células inmaduras, lo que indica la presentación de anemia no regenerativa del tipo normocrómica normocítica en su mayoría (Thrall, 2007).

Es importante reconocer, según la patología presentada, los cambios hematológicos que se puedan presentar y estos puedan ser reconocidos por los clínicos. No existe información bibliográfica de estudios desarrollados en Lima acerca de la frecuencia de los cambios hematológicos ni su asociación a las distintas patologías presentadas. Es por ello, que el siguiente estudio determinó la frecuencia de las alteraciones hematológicas y su asociación con el diagnóstico presuntivo a partir de la revisión de historias clínicas y análisis clínicos caninos del año 2013.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de Estudio

El estudio se ejecutó en la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia ubicada en el distrito de San Martín de Porres, Lima – Perú.

Tamaño de Muestra

El tamaño de muestra se sacó utilizando el método probabilístico sistemático, el cuál fue hallado mediante la siguiente formula:

$$N/K=n$$

Dónde:

N = Tamaño de población

K = Intervalo de muestreo

n = Tamaño de muestra calculado

Criterios de Inclusión

Se realizó la búsqueda de historias clínicas del año 2013 de pacientes caninos que tenían un análisis de hemograma. Se seleccionaron pacientes de edades a partir de los 6 meses, sin distinción de sexo ni raza atendidos.

Criterios de exclusión

No se tomaron en cuenta las historias de pacientes que tuvieran datos faltantes u omisos.

Obtención de Muestras

Se accedió a la Clínica Veterinaria de la Universidad Cayetano Heredia para recopilar y realizar la búsqueda manual de las historias clínicas. También se accedió al laboratorio de patología de patología clínica para compilar los datos de los hemogramas de los pacientes caninos seleccionados.

Los datos de hemograma que se recogieron fueron:

- Eritrocitos (/ul)
- Hematocrito (%)
- Hemoglobina (g/dl)
- Leucocitos (/ul)
 - Neutrófilos
 - Mielocitos
 - Metamielocitos
 - Abastoados
 - Segmentados
 - Linfocitos
 - Monocitos
 - Eosinófilos
 - Basófilos
- Recuento de plaquetas (ul)

Procesamiento de Muestras

Se elaboró un cuadro Excel donde se colocaron los datos de los pacientes (Nombre, Número de historia clínica, Edad, Sexo), el diagnóstico presuntivo, el sistema afectado y el tipo de patología de cada enfermedad.

Los datos de los hemogramas se clasificaron según serie eritrocítica, serie leucocitaria y serie plaquetar. Asimismo se establecieron las alteraciones para cada serie, tanto en aumento como en la disminución del número.

Análisis de Datos

Se utilizaron cuadros dinámicos de Excel en donde fueron resumidos con estadística descriptiva las tablas frecuencia según sistema afectado y frecuencia del tipo de patología. Además se halló la asociación de las alteraciones hematológicas con el diagnóstico presuntivo de las patologías más frecuentes (mayor a 9 repeticiones).

Los análisis para determinar la asociación entre el diagnóstico presuntivo y los hallazgos hematológicos de las patologías más frecuentes se realizaron mediante la prueba de chi cuadrado, en el programa estadístico SPSS 19.0 donde se consideraron valores de $p < 0.05$ como estadísticamente significativos.

RESULTADOS

De un total de 2100 historias clínicas del año 2013, de las cuales luego de usar la fórmula de estadística y selección se redujeron a un total de tamaño de muestra de 350 historias se procedió al registro de datos. Se debe mencionar que hubo diagnósticos no definidos debido a hemogramas pre quirúrgicos y hemogramas control.

En Cuadro 1 se observa la distribución de sexo y estrato etario del total de 350 pacientes.

Cuadro1. Distribución de pacientes por estrato etario y sexo

Estrato etario	Hembras	Machos	Total
Juvenil 6-12 meses	15	21	36 (10.29%)
Adulto joven 1 – 7 años	74	99	173 (49.43%)
Senil > 7 años	69	72	141 (40.29%)
Total	158 (45.14%)	192 (54.86%)	350 (100%)

El cuadro 2 muestra la frecuencia de las alteraciones según serie eritrocítica, leucocitaria y plaquetar.

Cuadro 2: Frecuencia de las alteraciones hematológicas halladas en el periodo 2013

Serie Eritrocítica	Normales	152	43.30%
	Anemia	101	28.86%
	Anemia regenerativa	4	4%
	Anemia no regenerativa	97	96%
	Policitemia	97	27.71%
Serie Leucocitaria	Normales	123	35.14%
	Leucocitosis	196	56%
	Leucopenia	31	8.86%
	Normales	155	44.29%
	Neutrofilia	183	52.29%
	Neutropenia	12	3.43%
	Normales	309	88.29%
	Desviación de la Izquierda	41	11.71%
	Normales	237	67.71%
	Linfocitosis	60	17.14%
	Linfopenia	53	15.14%
	Normales	314	89.71%
	Monocitosis	36	10.29%
Normales	227	64.86%	
Eosinofilia	123	35.14%	
Serie Plaquetaria	Normales	224	64%
	Trombocitosis	23	6.57%
	Trombocitopenia	103	29.43%

El cuadro 3 muestra el total de pacientes con anemia y su clasificación según VCM (Volumen Corpuscular Medio) y CHCM (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media).

Cuadro 3. Distribución de pacientes con anemia según VCM y CHCM.

Pacientes con anemia 101	VCM	CHCM	%
Normocítica-normocrómica 44	60-77 fL	31-37g/dl	43.6
Microcítica- normocrómica 50	Menor a 60	31-37g/dl	49.5
Macrocítica-normocrómica 3	Mayor a 77	31-37g/dl	3
Normocítica- hipocrómica 2	60-77 fL	Menor a 31	2
Macrocítica-hipocrómica 2	Mayor a 77	Menor a 31	2

En el cuadro 4 se resume la frecuencia de patologías independientemente del sistema.

Cuadro 4: Distribución del tipo de patología

Tipo de patología	Cantidad	Porcentaje
Congénito	2	0.6%
Intoxicación	3	0.9%
Idiopático	6	1.7%
Viral	7	2%
Parasitario	10	2.9%
Traumatológico	10	2.9 %
Endocrino	13	3.7 %
No determinado	14	4 %
Degenerativo	17	4.9 %
Neurológico	18	5.1 %
Neoplásico	39	11.1 %
Inflamatorio	62	17.7%
Infecioso	149	42.6%
Total	350	100%

En el cuadro 5 se muestran los diferentes sistemas afectados en los pacientes caninos.

Cuadro 5: Distribución según sistema afectado.

Sistema	Total	%
Hematopoyético	62	17.7
Tegumentario	52	14.9
Reproductor	33	9.4
Urinario	30	8.6
Nervioso	26	7.4
Gastrointestinal	23	6.6
Hepatorenal	22	6.3
Osteoarticular	15	4.3
No definido	14	4.0
Respiratorio	12	3.4
Hepatobiliar	10	2.9
Ocular	10	2.9
Mamario	9	2.6
Renal	9	2.6
Dentario	8	2.3
Cardiovascular	7	2.0
Endocrino	5	1.4
Muscular	2	0.6
Inmunológico	1	0.3
Total	350	100

El cuadro 6 muestra los 105 diagnósticos presuntivos de todas las historias clínicas revisadas en el año 2013, descontando 14 diagnósticos que no fueron bien definidos. Entre ellos se encuentran hemogramas control, pre quirúrgicos para cirugías como OVHs / Castraciones, etc.

Cuadro 6. Diagnósticos presuntivos del año 2013

Numeración	Diagnósticos presuntivos	Total
1	Absceso	5
2	Anaplasmosis	1
3	Artrosis	3
4	Atopía	3
5	Bronquitis	3
6	Carcinoma nasal	1
7	Cardiopatía	5
8	Catarata	1
9	Colapso traqueal	1
10	Conjuntivitis	1
11	Contusión pulmonar	1
12	Convulsivo	2
13	Cuerpo extraño	1
14	DAAP	5
15	Degeneración de retina	1
16	Dermatitis	9
17	Descemetocele	1
18	Diabetes	3
19	Dirofilariasis	1
20	Discopatía	1
21	Displasia de cadera	1
22	Distemper	6
23	Ectoparásitos	2
24	Ehrliquiosis	57
25	Endoparásitos	4
26	Epilepsia	5
27	Epuli	1
28	Estreñimiento	1
29	Fistula en piel	1
30	Fistula dentaria	1
31	Fractura ósea	5
32	Fractura de bazo	1
33	Gastritis	3
34	Gastroenteritis	9
35	Gingivitis	3
36	Glaucoma	2
37	Glomerulonefritis	1

38	Granuloma en piel	1
39	Hemangiosarcoma	2
40	Hepatopatía	8
41	Hepatopatía crónica severa (cirrosis)	1
42	HEQ	1
43	Herida abierta profunda	1
44	Hernia discal	3
45	Hernia inguinal	1
46	Hernia perianal	2
47	HP	2
48	IBD	1
49	Inestabilidad lumbosacra	1
50	Intoxicación gástrica	1
51	Intoxicación por carbamatos	1
52	IR	7
53	ITU	18
54	Leptospira	22
55	Linfoma	1
56	Lumbalgia	1
57	Luxación de patela	2
58	Mastitis	1
59	Megaesofago	1
60	Melanoma maligno	1
61	Metritis	2
62	Miasis	1
63	Miastema gravis	1
64	Muñón uterino inflamatorio	1
65	Neoplasia en hígado	1
66	Neoplasia en hueso	1
67	Neoplasia en piel	10
68	Neoplasia en pulmón	1
69	Neoplasia testicular	1
70	Neumonía	1
71	Neuritis	1
72	Neuropatía	1
73	No definido	14
74	Obstrucción intestinal	1
75	Osteosarcoma	2
76	Otitis	1
77	Ovario poliquístico	1
78	Pancreatitis	1
79	Papiloma	1
80	Parálisis	1

81	Parvovirus	1
82	Periodontitis	1
83	Pielonefritis	1
84	Pioderma	3
85	Piometra	13
86	Placa dental	3
87	Pólipo nasal	1
88	Prolapso vaginal	1
89	Prostatitis	1
90	Prostatopatía	4
91	Rotura de ligamento	1
92	Sarna	1
93	Shunt porto sistémico	1
94	Síndrome vestibular	2
95	Soplo cardiaco	1
96	TBIC	5
97	TCE	1
98	Trauma	2
99	Tumor mamario	5
100	Tumor mamario en cadena	1
101	Tumor mamario maligno	2
102	Tumor mamario mixto	1
103	TVT	6
104	Úlcera corneal	1
105	Urolitiasis	12
106	Uveítis	3

Las patologías que tuvieron un número mayor a 9 repeticiones se describen en el Cuadro 7.

Cuadro 7: Diagnósticos presuntivos más frecuentes en el año 2013

Enfermedad	Número	Porcentaje %
Ehrliquiosis	57	38%
Leptospira	22	14.7%
ITU	18	12%
Piómetra	13	8.7%
Urolitiasis	12	8%
Neoplasia en piel	10	6.7%
Dermatitis	9	6%
Gastroenteritis	9	6%
Total	150	100%

El cuadro 8 y 9 muestra los valores hematológicos promedio junto a su desviación estándar, como también los valores más bajos y altos encontrados de las 8 enfermedades más frecuentes. Se resaltan los valores alterados.

Cuadro 8: Valores hematológicos en erliquiosis, leptospirosis, piómetra e infección del tracto urinario en el periodo 2013.

Hemograma	Rango de referencia	Erliquiosis	Leptospirosis	Piómetra	ITU
Eritrocitos	5.5-7.5 (106ul)	5.8 ± 1.5 (0.8-10.3)	7.8±1.1 (4.9-10)	6.2±1.3 (3.7-10)	7.7±1.3 (4.4-9.8)
Hemoglobina	12-17 g/dl	11.7±2.7 (3.1-18.2)	15.2±2.4 (8.6-19.5)	12.3±2.3 (7.5-17.5)	15.2±1.7 (11.6-19.1)
Hematocrito	37-50	36±0.9 (11-55.4)	47±7.1 (0-59)	37±6.9 (24-53)	46±5.3 (35-58)
VGM	60-77 fL	66 ±11 (42.9-222.2)	61±5.2 (47.2-76.9)	61±6.5 (43-70.4)	61±7 (50.6-89.2)
CHGM	31-37 g/dl	33±0.3 (28.2-34)	32.4±1 (21-33.1)	33±0.2 (31.3-33)	33±0.3 (31.3-33.1)
Leucocitos	9000-15000/ul	14477±5780.5 (1700-41850)	20925±7525 (4850-39900)	31861±16013.3 (5350-56400)	18542±5035.19 (10750-38600)
Neutrófilos	5400-11550/ul	11303±5222.3 (782-37246.5)	17101.18±7732.1 (3637.5-37506)	26335±14570.3 (4280-49632)	15091±4911.7 (8492.5-35126)
Mielocitos	0/ul	2±4.1 (0-118.5)	0	28±51.1 (0-360)	0
Metamielocitos	0/ul	9±15.9 (0-186)	5±8.7 (0-100.25)	329±464.3 (0-1692)	3.75±7.1 (0-67.5)
Abastondados	0/ul	321±361.8 (0-4836)	389±372.5 (0-1745)	3424±3828.3 (0-14664)	159±161.1 (0-824)
Segmentados	5400-11550/ul	10971±4982.6 (578-37246.5)	16708±7572.4 (3249.5-36708)	22650±11554.7 (5531.9-43859.2)	14928±4834.1 (8277.5-35126)
Linfocitos	1350-4500/ul	2552±1481.8 (315-8645)	2947±1374.9 (452.3-9425)	4710±2638.8 (963-10930)	2570±783.4 (1536-7004)
Monocitos	180-450/ul	264±264.3 (0-3348)	331±417.1 (0-2443)	489±533.5 (0-2252)	134±166.2 (0-531)
Eosinófilos	180-450/ul	324±338.5 (0-2527)	549±452.2 (0-2092.5)	327±349.9 (0-1188)	747±715.8 (0-3090)
Basófilos	0-150/ul	7±13.2 (0-148.5)	12±22 (0-254)	0	0
Plaquetas	200000-500000/ul	149188±56030.2 (<5000-427500)	194050±65581.3 (<5000-493500)	235958±66687.5 (<22000-438000)	298413±58429.6 (138000-397500)

Cuadro 9: Valores hematológicos en gastroenteritis, urolitiasis, dermatitis y neoplasia en piel en el periodo 2013.

Hemograma	Rango de referencia	Gastroenteritis	Urolitiasis	Dermatitis	Neoplasia en piel
Eritrocitos	5.5-7.5 (106ul)	6.8±0.9 (4.9-8.2)	7.6±1 (6.1-9.9)	7.6±0.7 (5.4-9.5)	7.5±0.7 (6.2-8.9)
Hemoglobina	12-17 g/dl	14.9±2.3 (10.6-18.2)	15±1.4 (11.6-19.5)	15±1.9 (11-18.1)	14.2±1.3 (11.6-16.8)
Hematocrito	37-50	45±6.9 (32-55)	45±4.2 (35-59)	46±5.8 (36.1-55)	43±3.9 (35-51)
VGM	60-77 fL	67±8.7 (50.3-82.5)	60±6 (42.4-71.5)	61±5.7 (50.1-70.2)	58±6 (43.7-69.4)
CHGM	31-37 g/dl	33±0	33±0	33±0.7 (30.5-33)	33±0
Leucocitos	9000-15000/ul	26314±13513 (4.9-8.2)	16733±4091.7 (8800-33500)	18178±4935.8 (10650-31050)	17195±4824 (10100-37850)
Neutrófilos	5400-11550/ul	23130±9.6 (8576-56875.5)	12461±3636.9 (5451-25460)	13637±8.1 (7135.5-25150.5)	12903±4449.2 (6817.5-34065)
Mielocitos	0/ul	0	0	0	0
Metamielocitos	0/ul	0	0	0	0
Abastoados	0/ul	825±832 (0-3581.5)	329±300.9 (0-1340)	224±191.3 (0-899.5)	187±165.4 (0-490.5)
Segmentados	5400-11550/ul	22305±12878.3 (8064-55726.5)	12132±3455.9 (5451-25460)	13413±4098.2 (6922.5-25150.5)	12716±4485.9 (6817.5-33686.5)
Linfocitos	1350-4500/ul	2041±1092.9 (300-4896)	3410±1476.7 (837-7452)	3522±1372.2 (899.5-6888)	3101±954.5 (1819-5719.5)
Monocitos	180-450/ul	667±892.9 (0-2755)	151±161.3 (0-670)	136.5±125.8 (0-314)	446±338.1 (0-1144.5)
Eosinófilos	180-450/ul	477±655.8 (0-3264)	711±366.8 (0-1268)	882±612.4 (0-2328)	764±427.7 (0-1452)
Basófilos	0-150/ul	0	0	0	0
Plaquetas	200000-500000/ul	278444±57382.7 (171000-380500)	298833±54055.56 (76500-495000)	289833±48814.8 (196500-371000)	317000±87060 (189750-546800)

El cuadro 10 expone los diagnósticos presuntivos en donde se halló trombocitopenia.

Cuadro 10: Distribución de pacientes con trombocitopenia

Diagnóstico presuntivo	Pacientes con trombocitopenia	Total de pacientes	%
Absceso	1	5	20.0
Anaplasmosis	1	1	100.0
Cardiopatía	2	5	40.0
Catarata	1	1	100.0
Contusión pulmonar	1	1	100.0
Dermatitis	1	9	11.1
Ehrliquiosis	49	57	86.0
Epilepsia	1	5	20.0
Fractura ósea	1	5	20.0
Fractura de bazo	1	1	100.0
Gastroenteritis	2	9	22.2
Hemangiosarcoma	1	2	50.0
Hepatopatía	1	8	12.5
Hiperplasia prostática	1	2	50.0
Intoxicación gástrica	1	1	100.0
Insuficiencia renal	1	7	14.3
Infección del tracto urinario	1	18	5.6
Leptospirosis	15	22	68.2
Luxación de patela	1	2	50.0
Metritis	1	2	50.0
Neoplasia en piel	1	10	10.0
No definido	1	14	7.1
Papiloma	1	1	100.0
Piómetra	4	13	30.8
Placa dental	1	3	33.3
Rotura de ligamento	1	1	100.0
Síndrome vestibular	1	2	50.0
Soplo cardiaco	1	1	100.0
Traqueobronquitis infecciosa canina	1	5	20.0
Trauma	2	2	100.0
Tumor mamario en cadena	1	1	100.0
Tumor mamario maligno	1	2	50.0
Úlcera corneal	1	1	100.0
Urolitiasis	1	12	8.3
Uveitis	1	3	33.3

En los cuadros 11, 12 y 13 se muestra la asociación de las s alteraciones hematológicas con las enfermedades más frecuentes. Solo se muestran las alteraciones que tuvieron significancia estadística relevante en cada enfermedad, en cada caso se contrasta la enfermedad clínicamente diagnosticada con los pacientes que fueron negativos a la enfermedad en mención.

CUADRO 11: Hallazgos hematológicos en caninos asociados con ehrliquiosis

Alteraciones Hematológicas	Ehrliquia (+) (n=57)		Ehrliquia (-) (n=93)	
	Nº	% (+)	Nº	% (-)
Anemia	37	64.9 ^a	16	17.2 ^b
Leucopenia	17	29.8 ^a	4	4.3 ^b
Neutropenia	6	10.5 ^a	2	2.2 ^b
Linfopenia	15	26.3 ^a	10	10.8 ^b
Trombocitopenia	49	86.0 ^a	25	26.9 ^b

Letras a.b indica que los % son diferentes estadísticamente

CUADRO 12: Hallazgos hematológicos en caninos asociados con neoplasia en piel

Alteraciones Hematológicas	Neoplasia en piel (+) (n=10)		Neoplasia en piel (-) (n=140)	
	Nº	% (+)	Nº	% (-)
Monocitosis	4	40 ^a	16	11.4 ^b
Trombocitosis	2	20 ^a	3	2.1 ^b

Letras a.b indica que los % son diferentes estadísticamente

CUADRO 13: Hallazgos hematológicos en caninos asociados con piómetra

Alteraciones Hematológicas	Piómetra (+) (n=13)		Piómetra (-) (n=137)	
	Nº	% (+)	Nº	% (-)
Desv. izquierda	8	61.5 ^a	14	10.2 ^b
Linfocitosis	6	46.2 ^a	21	15.3 ^b
Neutrofilia	10	76.9	68	

Letras a.b indica que los % son diferentes estadísticamente

En caso de gastroenteritis el 88.9 % (8/9) de los diagnosticados clínicamente gastroenteritis positivo y 49.6 % (70/141) de los gastroenteritis negativos resultaron con neutrofilia respectivamente observándose diferencias significativas.

En caso de ITU (Infección del tracto urinario) el 44.4 % (8/18) de los diagnosticados clínicamente ITU positivo y 22.7 % (30/132) de los ITU negativos resultaron con policitemia respectivamente observándose diferencias significativas.

En caso de Leptospirosis el 45.5% (10/22) de los diagnosticados clínicamente leptospira positivo y 21.9% (28/128) de los leptospira negativos resultaron con policitemia respectivamente observándose diferencias significativas.

En el caso de dermatitis y urolitiasis, ninguna obtuvo asociación significativa con las alteraciones hematológicas.

DISCUSIÓN

Acerca de la población, en este estudio se analizaron 350 muestras con sus respectivas historias clínicas. El hecho de tener este número de muestra puede presentar un sesgo de información al no realizar el análisis completo a todos los pacientes de la clínica, sin embargo, se debe considerar que el fin fue determinar la frecuencia de alteraciones asociado a la patología descrita.

Con respecto al punto anterior se debe reconocer que el hecho de ser un estudio retrospectivo hace que los datos proporcionados por las historias clínicas no lleven un control por parte del estudio. Aquí merece resaltar que se debe considerar la posibilidad de error de una mala clasificación o diagnóstico por parte del médico tratante al no utilizar pruebas gold estándar para cada enfermedad, pero esta debería ser mínima debido a su experiencia clínica y a que el diagnóstico ciertamente es apoyado por pruebas de laboratorio complementarias.

Con respecto al sexo, se obtuvo una cantidad similar entre grupos lo que indica una homogeneidad al momento de la selección aleatoria sistematizada encontrando para machos y hembras un 54.86 y 45.14% respectivamente.

Con referencia a la edad, este estudio no consideró a los cachorros debido a que los rangos de referencia no pueden ser comparados con los de adultos. En relación a esta se determinaron 3 grupos etarios siendo la distribución de individuos mayor en el estrato adulto – geronte, ello debido a que los rangos de edad clasificados no son proporcionales.

Es importante conocer la frecuencia de las alteraciones hematológicas para las distintas zonas geográficas debido a que hay diversos factores que pueden influir en las patologías que se desarrollan en cada lugar. Se ha descrito la frecuencia de algunas alteraciones hematológicas seleccionadas en caninos y felinos mediante encuestas por Tvedten (1994), así como la frecuencia y asociación de las alteraciones hematológicas y bioquímicas con respecto a la edad en 1022 muestras de caninos por Comazzi y compañeros en el 2004; sin embargo no hay ninguna investigación acerca de la asociación de las alteraciones hematológicas con distintas enfermedades clínicas lo cual brinda una originalidad.

En este estudio para la serie eritrocítica se halló que en su mayoría los pacientes no presentaban alteración, sin embargo la siguiente alteración fue la anemia. Al respecto se encontraron 101 (28.86%) pacientes, en las que las clasificaciones halladas con mayor frecuencia para esta alteración fueron normocítica normocrómica (47.52 %) y microcítica normocrómica (45.5). Es importante reconocer que este tipo de clasificación corresponde a anemias no regenerativas lo que es de importancia clínica ya que las de tipo regenerativas son escasas en la clínica diaria. Este resultado se asemeja al estudio de alteraciones hematológicas de pacientes caninos atendidos en una clínica veterinaria privada en Italia descrito por Comazzi (2004) en el cual se obtuvo una mayor frecuencia en la anemia microcítica normocrómica (43%) y normocítica normocrómica (19.4%).

Dentro de la serie leucocitaria las alteraciones más frecuentes fueron leucocitosis (56%) y Neutrofilia (52.29%), este dato hace referencia a la mayor cantidad de pacientes que padecieron de enfermedades que involucran un proceso inflamatorio independientemente de la patología. Es de importancia mencionar que dentro de ello las enfermedades de tipo infecciosas contribuyen a este tipo de hallazgo, sin embargo, debido a que cada patología puede ocasionar distintas alteraciones hematológicas en la serie blanca, cada individuo se debería estudiar de manera independiente para una correcta interpretación. Con respecto a las plaquetas, la mayoría de los pacientes tuvieron valores dentro del intervalo de referencia; no obstante el segundo hallazgo más frecuente fue la plaquetopenia, la cual para las distintas patologías se tiene diferente mecanismo para ocasionar su disminución. Las principales causas son por: disminución en la producción por parte de la médula ósea, retirada

acelerada por mecanismos inmunológicos, secuestro en órganos o vasos sanguíneos y consumo por lesiones endoteliales. Al respecto es importante mencionar que la ehrliquiosis puede producir plaquetopenia por estos 4 mecanismos, es por ello que es frecuente relacionar este hallazgo con la enfermedad. Para otras enfermedades por ejemplo leptospirosis, en la que se producen la formación de inmunocomplejos, liberación de citoquinas y vasculitis autoinmune el mecanismo principal sería por consumo en lesión endotelial (Sessions y Greene, 2004).

Se precisaron 12 diferentes patologías dentro de las cuales la tipo infecciosa fue la que tuvo mayor cantidad de pacientes con un 44.35%, la inflamatoria en segundo lugar con un 18.45% y por último la neoplásica con un 11.61 %. En cuanto a las que menos pacientes obtuvieron fueron la congénita con 0.6%, la intoxicación con 0.9% y finalmente la idiopática con 1.8%.

Los sistemas más afectados en este estudio fueron el hematopoyético, el tegumentario, el reproductor y el urinario, los menos afectados fueron el inmunológico, el muscular, el endocrino y el cardiovascular. Esto coincide con las enfermedades más frecuentes las cuales fueron erliquiosis, leptospirosis, infección del tracto urinario, piómetra, urolitiasis, neoplasia en piel, dermatitis y gastroenteritis.

La enfermedad más frecuente en las historias clínicas revisadas en el 2013 fue Erliquiosis. Esto se puede explicar debido a la alta población canina y a la elevada prevalencia de garrapatas que existe en el distrito de Lima (Estares et al., 2000; Ferrel, 2014).

Al momento de analizar estadísticamente las alteraciones hematológicas y su asociación con las enfermedades hubo alteraciones estadísticamente significativas, sin embargo, el porcentaje de la alteración hematológica en la enfermedad era menor al grupo control y no se tomaron en cuenta. La falta de pacientes sanos como grupo control puede inducir a un error debido a que en el grupo control se tomaron pacientes que padecían otro tipo de patologías, igualmente el poco tamaño muestral puede generar un sesgo en el estudio.

Las asociaciones con estadística significancia de las alteraciones hematológicas de Erliquiosis fueron: anemia, leucopenia, neutropenia, linfopenia y trombocitopenia. En cuanto al primer parámetro de la serie roja, del total de pacientes diagnosticados clínicamente con E.canis 37 (64.91%) presentaron anemia, lo cual difiere con el estudio Paniagua (2011) donde se reportó el 90% de perros muestreados con anemia. Esto podría deberse a una deshidratación en ciertos pacientes la cual provoca concentración del volumen plasmático con masa corpuscular normal enmascarando la anemia o también a que la enfermedad este cursando con la etapa subclínica en donde aún no hay alteraciones a nivel de médula ósea y el organismo puede compensar la pérdida de sangre (Pagana y Pagana, 2015; Font et al, 1988).

En cuanto a las alteraciones de la serie leucocitaria, estas coinciden con el caso descrito por Garcia (2010) en el que el paciente canino presentaba anemia normocítica normocrómica, trombocitopenia, leucopenia por neutropenia y linfopenia. La anemia que se observa se debería a una supresión en la producción de eritrocitos y a la mayor destrucción de éstos y en cuanto a la leucopenia, esta puede llegar a ser sumamente baja dando un conteo leucocitario de hasta 400-750 mm³ en casos crónicos (Breitschwerdt *et al.*, 1987).

Existen estudios como el de Hoyos (2007) en el que se determinó el grado de concordancia entre el examen hematológico y el diagnóstico de Erliquiosis; en tal investigación se halló que la trombocitopenia, leucopenia y anemia tuvieron una relación significativa con la presencia de esta enfermedad. Estas investigaciones concuerdan con la asociación encontrada en el presente trabajo y lo reportado por otros autores como Ettinger (2007). Las alteraciones hematológicas halladas en el hemograma asociadas a Erliquiosis conforman una pancitopenia, siendo clave esta descripción para la sospecha diagnóstico de esta enfermedad. (Zegarra, 2015; Arraga de alvarado, 1992).

La segunda enfermedad más frecuente fue la leptospirosis, dentro de la cual no se obtuvo un promedio de pacientes con anemia alto, ni mostró una asociación con en esta alteración. En cuanto a la serie leucocitaria si se mostró un promedio elevado de leucocitosis neutrofilica, lo cual concuerda con

lo reportado por Hazart (2008) en el cual describe 31-81% de pacientes con leucocitosis neutrofilica, de igual forma el investigador Gualtieri (2012) halló el 100% de los pacientes diagnosticados con *Leptospira* con leucocitosis neutrofilica. Sin embargo, en este estudio la única alteración asociada a esta enfermedad fue la policitemia.

En caso de urolitiasis, ninguno presentó alteración con asociación significativa. Es por eso, que la literatura menciona diferentes formas de diagnóstico más específicas como el urianálisis e imagenología (Condor, 2014). Lo mismo ocurre con las infecciones del tracto urinario en donde la única alteración significativa fue la policitemia.

Por otro lado, se obtuvieron 13 caninos diagnosticados con piometra. Cabe resaltar que para esta enfermedad con respecto a las demás los valores promedio de leucocitos fueron los más altos, sin embargo no se halló una asociación debido a que se comparó con otras enfermedades que también generaban leucocitosis. Lo que si se debe rescatar es que algunos de estos pacientes presentaron leucopenia, la cual puede ser explicada al posible desarrollo de una fase de septicemia en la que el agotamiento medular por el proceso inflamatorio grave y extenso agota el número de leucocitos en sangre, de igual manera se puede presentar una migración rápida de leucocitos a los cuernos uterinos; el hallazgo de esta situación está asociado a un pronóstico pobre (Memon, 2013; López, 2008). Un dato que si tuvo significancia estadística para esta enfermedad fue la desviación a la izquierda con un 61.5%; esto puede deberse a una inflamación supurativa interna, la cual puede incluso producir una reacción leucemoide: leucocitosis de 50 000 -100 000/ ul con marcada desviación a la izquierda (presencia de neutrófilos en banda, metamielocitos y formas más inmaduras como mielocitos) (López, 2008). Por último, la linfocitosis también apareció estadísticamente significativa lo cual coincide con lo citado por autores como Corrada y Cobello (1900), quienes mencionan que las formas más frecuentes de una piometra son la subaguda y crónica.

La siguiente enfermedad a analizar fue la neoplasia en piel, la cual tuvo una asociación significativa con las alteraciones monocitosis y trombocitosis. Lamentablemente no hay mucha literatura que mencione las alteraciones más frecuentes en neoplasias de piel.

En caso de los pacientes con gastroenteritis se obtuvo solamente una alteración significativa: la neutrofilia. Esto puede deberse a la supervivencia del paciente ante cualquier microorganismo patógeno que quiera penetrar el aparato gastrointestinal, pues este tendrá que ser atrapado y destruido rápidamente. La importancia de los neutrófilos en los mecanismos inmunitarios reside en la capacidad que poseen para fagocitar y lisar los microorganismos infectantes como una de las primeras barreras de defensa, motivo por el cual se constituyen en uno de los principales efectores de la inmunidad innata (Tártara et al, 2013).

Finalmente para el caso de dermatitis no se obtuvo ninguna alteración significativa, sin embargo al sacar el promedio de cada alteración fue la enfermedad con mayor cantidad de eosinófilos. Estos resultados concuerdan con lo descrito por González (2016), el cual menciona que el número de eosinófilos es mayor en pacientes con dermatitis atópica que en perros sanos. Sin embargo, la frecuencia en que estos se presentan es muy baja.

VI. CONCLUSIONES

- La principal alteración hematológica hallada en el estudio fue la leucocitosis (56%) y neutrofilia (52.29%), la cual está relacionada a la gran cantidad de enfermedades de tipo infeccioso (42.6%) e inflamatorio (17.7%) encontradas en la revisión de historias clínicas.
- Dentro de las enfermedades más frecuentes, la ehrliquia obtuvo el primer lugar (38%).
- Las enfermedades que mostraron una mayor cantidad de alteraciones hematológicas asociadas fueron erliquiosis (anemia, leucopenia, neutropenia, linfopenia y trombocitopenia) y piómetra (desviación a la izquierda y linfocitosis). Ambas tuvieron alteraciones que concuerdan con lo descrito por la literatura.
- Para leptospirosis e infecciones del tracto urinario se halló policitemia, para neoplasias en piel monocitosis y trombocitosis, para gastroenteritis neutrofilia y finalmente para dermatitis no se halló ninguna alteración.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arraga de Alvarado C. 1992. Ehrliquiosis canina en Maracabio, Estado Zulia, Venezuela. Reporte de 55 casos. Rev. Vet Universidad del Zulia. 2 (2) [Internet]. [acceso 04 setiembre 2016]. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/23683/2/articulo_6.pdf
2. Barger A. 2003. The complete blood cell count: a powerful diagnostic tool. Vet Clin Small Anim: 33: 1207-1222.
3. Breitschwerdt E, Woody B, Zerbe C, De Buyscher E, Barta O. 1987. Monoclonal gammopathy associated with naturally occurring canine ehrlichiosis. J Vet Intern Med: 1(1): 2-9.
4. Comazzi S, Perialisi S, Bertazzolo W. 2004. Haematological and biochemical abnormalities in canine blood: frequency and associations in 1022 samples. J Small Anim Pract: 4: 343-349.
5. Condor E. 2014. Caracterización de los casos de Urolitiasis en canis *lupus familiaris* atendidos en la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el periodo 2002 al 2012. Tesis para Médico Veterinario Zootecnista. Lima. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 25 p.
6. Corrada Y, Cobello C. 2006. Tratamiento médico de la piómetra canina: una nueva opción para un viejo problema. Colegio de Veterinarios de la Universidad de Buenos Aires. [Internet]. [acceso 11 setiembre 2016]. Disponible en: http://www.cvpba.org/assets/pdf/pdf_pequenos/tratamiento_piometra_canina.pdf
7. Estares L, Chávez A, Casas E. 2000. Ectoparásitos en caninos de los distritos de la zona climática norte de Lima Metropolitana. Rev Invest Vet Perú 11: 72-76.

8. Ettinger S. 2007. Tratado de medicina interna. Enfermedades del perro y del gato. 6ª ed. Madrid: Elsevier. 1991 p.
9. Feldman E. 2004. Complexo hiperplasia endometrial cística/piometra e infertilidade em cadelas. En: Ettinger S, Feldman E. Tratado de medicina interna veterinária – doenças do cão e do gato. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. p. 1632-1669.
10. Ferreira, P. 2006. Avaliação da hemodiafiltração no período peri-operatório da ovariossalpingo-histerectomia, em cadelas com piometra e refratárias ao tratamento conservador da insuficiência renal aguda. Tesis Doutorado en Medicina Veterinaria: Universidad de São Paulo. São Paulo. 176p
11. Ferrel E. 2014. Identificación de ectoparásitos en canis familiaris de distritos del cono este de Lima Metropolitana. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. 26 p.
12. Font J, Cairó J, Callés A. 1988. Ehrlichiosis canina. Rev. AVEPA: 8:141-148.
13. Fuentes X, Castiñeiras M, Queraltó J. 1998. Bioquímica Clínica y Patología molecular. 2ª ed. Vol. 3. Barcelona: Reverté. 805p.
14. Giglio A, Kaliks R. 2007. Principio de Hematología Clínica. São Paulo: Manole. 274 p.
15. Oliveira R. 2007. Hemograma: como fazer e interpretar. São Paulo: Livraria Médica Paulista. 270 p.
16. Grotto H. 2009. O hemograma: importância para a interpretação da biopsia. Rev. Bras. Hematol. Hemoter: 31(3) 178 – 182. [Internet]. [acceso 16 setiembre 2016]. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbhh/v31n3/aop4509.pdf>
17. Gualteri C, Carlín C, Peralta L, Peirone C, Gattarello V, Marc L, *et al.* 2012. Evaluación clínica, bioquímica y hematológica de caninos seropositivos a distintos serovares de *Leptospira interrogans*. In Vet. 2012: 14(2): 131-139. [Internet]. [acceso 29 setiembre 2016]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/invet/v14n2/v14n2a01.pdf>

18. Hazart G. 2008. La leptospirosis: estudio bibliográfico y retrospectivo de 37 casos de leptospirosis canina. Tesis de doctorado veterinario: Facultad de Medicina de Lyon. 139 p.
19. Hoyos L, Li O, Alvarado A, Suárez D. 2007. Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de Ehrlichiosis canina. Rev. Invest. Vet. Peru, 18 (2) [Internet]. [acceso 01 setiembre 2016]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172007000200007&script=sci_arttext
20. Kuehn N, GAUNT S. 1985. Clinical and hematologic findings in canine Ehrlichiosis. J Am Vet Med Assoc: 186(4): 355. [Internet]. [acceso 29 setiembre 2016]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3972694>
21. López D. 2008. Comportamiento del leucograma en los procesos inflamatorios y patrones leucocitarios no inflamatorios. Rev. Asoc. Madrileña Vet. Anim. Comp: 29: 4-19.
22. López-farré A, Zamorano-leon J, Azcona L, Modrego J, Mateos-cáceres P, González-armengol J, et al. 2011. Proteomic changes related to “bewildered” circulating platelets in the acute coronary syndrome. Proteomics: 16: 3335 – 48. [Internet]. [acceso 15 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21751358>
23. Memon M. 2013. The Merck Veterinary Manual. [Internet]. [acceso 05 Diciembre 2016]. Disponible en:

http://www.merckvetmanual.com/mvm/reproductive_system/reproductive_diseases_of_the_female_small_animal/pyometra_in_small_animals.html
24. Metzger F. 2015. Nuevo abordaje de la interpretación del hemograma en pequeños animales. Southern European Veterinarian Conference – SEVC - 50 Congreso Nacional de AVEPA. Ciudad de Barcelona, España.
25. Pagana K, Pagana T. 2015. Laboratorio Clínico Indicaciones e interpretación de resultados. México: El manual Moderno. 378 p.

26. Paniagua M, Guzmán C. 2011. Características hematológicas, bioquímicas e histopatológicas de ehrlichiosis canina (Hospital Universitario de Veterinaria). Tesis de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias: U.A.G.R.M. Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 113 p.
27. Ramos C. 2014. Determinación de parámetros hemáticos en perros de la comarca lagunera: serie blanca. Tesis de médico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 30 p.
28. Sessions J, Greene C. 2004. Canine Leptospirosis: Epidemiology, Pathogenesis, and Diagnosis. Compendium. p. 606-623.
29. Stone E, Littman M, Robertson L, Bovée K. 1988. Renal dysfunction in dogs with pyometra. Journal of the Americ. Vet. Med. Assoc: 193: 457-464.
30. Tártara G, González S, François S. 2013. Actividad funcional fagocítica de polimorfonucleares neutrófilos de perros sanos. Resultados preliminares. XIV Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas 2013. En: Jornada Latinoamericana Facultad de Ciencias Veterinarias: Universidad Nacional de Rosario.
31. Thrall M. 2007. Hematología e Bioquímica Clínica Veterinaria. 1ªed. São Paulo: Roca. 592p.
32. Tvedten H. 1994. The complete blood count and bone marrow examination: general comments and selected techniques. En: Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods. 2ª ed. Filadelfia. 377 p.
33. Willard M, Tvedten H. 2004. Diagnóstico clinicopatológico práctico. 4ª ed. Buenos Aires: Inter-Médica. 434 p.
34. Zegarra J .2015. Caracterización de las alteraciones hematológicas cuantitativas y cualitativas de pacientes caninos con evidencia de Ehrlichia spp. al frotis sanguíneo remitidos a un laboratorio de Lima Norte entre febrero del 2013 y 2014. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. 32 p.