

Nº 272
S.E.S.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

VALORES HEMATOLOGICOS
EN HURONES EUROPEOS
(*Mustela putorius furo*)
EN CAUTIVERIO EN MEXICO,
DISTRITO FEDERAL

T E S I S

Que Presenta:

Anabelle Toussaint Chauvet

para obtener el Título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESORES: MVZ ROSA MARIA GORDILLO MATA

MVZ MARIA LUISA ORDOÑES BADILLO



MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

= RESUMEN.....	I
= INTRODUCCION.....	1
= OBJETIVO.....	6
= HIPOTESIS.....	6
= MATERIAL Y METODOS.....	6
= RESULTADOS.....	8
= DISCUSION.....	16
= CONCLUSION.....	21
= OBSERVACIONES.....	22
= LITERATURA CITADA.....	24

RESUMEN

Toussaint Chauvet Anabelle. Valores hematológicos en hurones europeos (Mustela putorius furo) en cautiverio en México, Distrito Federal. Bajo asesoría de : MVZ Rosa María Gordillo Mata y MVZ María Luisa Ordoñez Badillo.

Para el presente trabajo se obtuvieron de 1 a 2 ml de sangre de 30 hurones europeos en cautiverio, utilizando jeringa desechable con capacidad de 3 ml. y aguja para aplicación de insulina conteniendo EDTA líquido al 10% para realizar biometría hemática y establecer valores de referencia. Los valores obtenidos fueron menores a los mencionados por literatura norteamericana y canadiense. Esto se atribuyó a una deficiencia nutricional, por falta de conocimiento de las necesidades nutricionales para éstos animales. Aún así los valores obtenidos sirven como base de referencia para los hurones dentro de las condiciones actuales en la Ciudad de México.

"VALORES HEMATOLOGICOS EN HURONES EUROPEOS (Mustela putorius furo) EN CAUTIVERIO EN MEXICO, DISTRITO FEDERAL."

El hurón (Mustela putorius furo) es un mustélido originario de Europa, se cree que desciende de la mofeta europea. Es un animal considerado silvestre, pero de fácil domesticación, y se ha criado como animal de laboratorio en algunos países tanto europeos como en Estados Unidos y Canadá. Los datos de domesticación del hurón que se tienen provienen desde el siglo IV A.C. en el que se usaba para matar serpientes y roedores. Más tarde se entrenó para la caza, atrapando ratones, roedores mayores, conejos e incluso aves. En el laboratorio se ha utilizado en experimentación científica fisiológica, virológica, bacteriológica, reproductiva, etc. Ya que es un carnívoro pequeño y manejable. (3,5,6,16)

Actualmente en México esta especie empieza a ser considerada como un animal doméstico, una mascota que convive con el amo y se puede entrenar para realizar diferentes rutinas conductuales; es muy adaptable y domesticable. Por estar en

contacto con el humano y otros animales domésticos, en distintas situaciones, puede padecer diferentes enfermedades (por ejemplo, es altamente susceptible al moquillo canino, panleucopenia felina, botulismo, salmonella, etc.)⁽¹⁵⁾.

En México no hay estudios respecto a esta especie animal; y mucho menos valores sanguíneos normales, siendo que la altitud del Distrito Federal es distinta a aquellas que podemos encontrar en Europa o en Estados Unidos, así mismo la práctica alimenticia difiere (por ser manejados como animales domésticos) y la influencia del medio. El conocimiento de las constantes hemáticas es útil para determinar cambios fisio-patológicos.

HURON EUROPEO (Mustela putorius furo)(ferret).-

El ciclo biológico del hurón es semejante al de otros mustélidos. El animal tiene una gestación de 42 días; las camadas son de 2 a 17 hurones, en promedio 8, destetados a las 3-5 semanas de edad, que es cuando abren los ojos. Alcanzan el peso adulto a los cuatro meses de edad. Generalmente el macho mide el doble de la hembra. Llegan a vivir 10 a 12 años. La madurez sexual es en primavera entre los 9- 12 meses de edad. La

hembra es poliéstrica estacional, por lo que depende de las horas luz. Por lo que puede ser fácilmente inducida a estro en la época de apareamiento, extendiendo el periodo de horas luz con luz artificial. La vulva se muestra edematizada y con secreción durante el estro hasta que se lleve a cabo la cruce, la secreción va reduciendo durante los 7 días subsiguientes a la concepción. Son de ovulación inducida.(17).

Anatómicamente les caracteriza el carecer de ciego y apéndice. Los machos tampoco tienen vesícula seminal ni próstata. No tiene desarrolladas por completo las glándulas sudoríparas, y tienen glándulas perianales que producen un olor característico.(7,11,12)

La fórmula dentaria es: $(I= 3/3, C= 1/1, PM 2-4/2-4, M= 1/1-2)= 28-38.$ (15)

En general, la frecuencia cardíaca de los hurones es de: 216 - 250 palpitations por minuto, el electrocardiograma es semejante al del gato. La presión arterial es de 140/110 mm/Hg. La frecuencia respiratoria de 33-36 veces/minuto. La temperatura rectal 38.5 - 39.0 grados centígrados, y en momentos de

ansiedad extrema puede alcanzar los 40.0 grados centígrados. (7,15)

Los valores hematólogicos mencionados por la literatura norteamericana son: (7)

VALOR	PROMEDIO	RANGO
LEUCOCITOS ($10^3 / \text{mm}^3$)	10.1	4.0-- 19
--LINFOCITOS (%)	34.5	12-- 54
--NEUTROFILOS (%)	58.3	11-- 84
--MONOCITOS (%)	4.4	0-- 9.0
--EOSINOFILOS (%)	2.5	0-- 7.0
--BASOFILOS (%)	0.1	0-- 2.0
RETICULOCITOS (%)	4.6	1-- 14
PLAQUETAS ($10^3 / \text{mm}^3$)	499	297-- 910
ERITROCITOS ($10^6 / \text{mm}^3$)	9.17	6.8-- 12.2
PROTEINAS TOTALES (g/dl)	6.0	5.1-- 7.4
HEMATOCRITO (%)	52.3	42-- 61
HEMOGLOBINA (g/dl)	17	15-- 18

Otros valores obtenidos, de fuente bibliográfica canadiense son:
(15)

VALOR	PROMEDIO
LEUCOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	9.0 - 13.0
-- LINFOCITOS (%)	35
-- NEUTROFILOS (%)	65
-- MONOCITOS (%)	0
-- EOSINOFILOS (%)	0
-- BASOFILOS (%)	0
HEMATOCRITO (%)	35 - 51
GLOBULOS ROJOS ($10^6/\mu\text{l}$)	9.98
HEMOGLOBINA (g/dl)	12.8

Es importante notar que los resultados varían entre sí, además que no se encuentran valores que deben incluirse en una biometría hemática, tales como proteínas plasmáticas, concentración media de hemoglobina, etc. También se debe considerar que no se cita en ambos casos el número de animales utilizados para la determinación de tales valores, por lo que no se sabe que tan representativos son.

OBJETIVO:

Determinar los valores hematológicos en hurones europeos en cautiverio, en el Distrito Federal.

HIPOTESIS:

Los valores hematológicos obtenidos de los hurones serán diferentes a los comunicados por otros investigadores debido a que existen diferencias ambientales, como es la altitud de la Ciudad de México y los procesos adaptativos a los que se atiene el Hurón europeo (Mustela putorius furo) al ser introducido como mascota doméstica en México, Distrito Federal.

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionaron 30 hurones de diferentes edades y de ambos sexos para muestreo de sangre. Se tomaron de 1 a 2 ml. de sangre de la vena caudal, de la vena yugular y de la vena safena, cuando no fué posible localizar cualquiera de éstas se utilizó la punción cardiaca. La obtención se realizó con jeringa de capacidad para 3 ml y aguja 27 x 13 mm. La muestra

se mezcló con anticoagulante EDTA (sal disódica de ácido etilendiaminotetracético) líquido, en relación 1 mg por mililitro de sangre. La muestra estuvo en refrigeración hasta llegar al laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Ya en el laboratorio con las técnicas descritas por Schalm⁽¹⁴⁾ se determinaron:

Microhematocrito, hemoglobina, proteínas plasmáticas, fibrinógeno, cuenta total de eritocitos y leucocitos y fórmula diferencial leucocitaria. (1,2,4,7,8,9,10)

Una vez establecidos los diferentes valores, se sometió a un análisis estadístico con medidas de tendencia central (media y desviación estandar) para obtener los valores hemáticos en Hurónes europeos (Mustela putorius furo) en cautiverio, en el Distrito Federal.

RESULTADOS.-

En la mayoría de los casos las muestras se trabajaron dos veces para obtener el resultado mas certero, salvo aquellas muestras en que la sangre obtenida no fué suficiente y no era posible sangrar más al animal.

TABLA I.-

VALORES OBTENIDOS DE LOS ANIMALES MUESTREADOS, LINEA ROJA:

HURON	EDAD	SEXO	HEMATOCRITO	HEMOGLOBINA	G.R.	VCM	CMHC	P.P
#	años		%	G/100ml	10 ⁶	fl	%	g/100ml
1	3	m	27.5	9.0	4.0	68.75	32.7	5.6
2	1.5	h	28.0	9.4	4.1	68.29	33.5	5.5
3	3	m	46.0	15.6	5.9	77.96	33.9	5.5
4	2	m	47.0	15.6	7.8	60.25	33.19	6.0
5	3	m	39.0	13.4	5.5	70.90	34.3	7.4
6	2	m	28.0	8.0	3.8	73.68	34.4	6.4
7	1.5	m	19.0	6.4	2.8	67.85	33.6	5.5
8	1.5	m	25.5	8.2	3.9	68.38	32.1	7.3
9	11m.	h	16.5	5.4	2.9	56.89	32.7	8.5
10	2	m	32.0	10.6	6.6	48.46	33.1	6.4
11	4 m.	m	19.0	6.4	3.0	63.33	33.4	7.5

(Cont.) VALORES OBTENIDOS DE LOS ANIMALES MUESTREADOS, LINEA ROJA:

12	10 m.	h	22.0	7.4	3.8	57.89	33.6	6.6
13	1.5	h	29.0	9.6	4.8	60.41	33.1	5.3
14	3	m	46.0	15.6	7.6	60.52	33.9	6.0
15	1.5	h	31.0	10.4	4.8	64.58	33.8	5.5
16	7 m.	h	22.0	7.4	3.2	68.75	33.6	7.5
17	2.3	m	23.5	7.8	4.0	58.75	33.2	6.8
18	1	h	30.5	9.8	5.1	59.80	32.2	5.5
19	2.3	m	42.0	14.2	6.8	61.76	33.8	6.0
20	4	m	27.0	9.0	3.1	87.09	32.6	6.0
21	1.5	h	32.0	10.8	5.2	61.53	33.7	5.0
22(&)	2.8	m	41.0	14.6	6.8	60.29	35.6	8.0
23(2)	1.5	h	39.5	14.0	6.4	61.71	35.4	6.5
24	1.2	h	37.5	12.4	4.6	81.52	33.0	7.2
25	1	m	19.5	6.4	2.6	75.00	32.8	5.5
26	3	h	22.0	8.0	3.5	62.85	36.3	7.8
27	2.3	m	25.5	8.6	4.8	43.12	33.7	6.5
28	1.5	m	33.0	12.6	5.4	61.11	38.1	6.2
29	10 m.	h	30.0	10.4	5.2	57.69	34.6	6.0
30	2	h	34.0	13.0	5.8	88.62	38.2	7.0

T A B L A I I . -

VALORES OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS OBTENIDAS, LINEA BLANCA:

HURON	LEUCOC.	NEUTR.	BANDA.	META.	LINF.	MONOC.	EOSIN.	BASOF
	por ul	% / ul	% / ul	% / ul	% / ul	% / ul	% / ul	% / ul
1	1,300	52 (702)	--	--	46 (598)	--	2 (26)	--
2	2,700	58 (1566)	--	1 (27)	38 (1026)	--	4 (108)	--
3	3,200	69 (2208)	--	--	28 (896)	--	2 (64)	1(27)
4	4,800	58 (2784)	--	--	40 (1920)	--	2 (96)	--
5	2,650	71 (1881)	1 (27)	--	27 (716)	--	1 (26)	1(26)
6	3,250	65 (2112)	1 (33)	--	44 (1430)	--	--	--
7	3,350	46 (1541)	--	--	52 (1742)	2(67)	--	--
8	3,650	64 (2336)	--	--	34 (1241)	--	--	2(73)
9	3,400	62 (2103)	2 (68)	--	32 (1088)	--	3 (102)	1(34)
10	7,300	68 (4964)	1 (73)	--	27 (1971)	--	2 (146)	1(73)
11	4,500	39 (1755)	--	--	59 (2655)	--	2 (90)	--
12	4,100	40 (1640)	1 (41)	1 (41)	55 (2255)	3(123)	1 (41)	--
13	2,800	58 (1624)	2 (56)	--	36 (1608)	1(28)	3 (84)	--
14	4,850	63 (3056)	--	--	35 (1697)	--	2 (97)	--
15	2,300	52 (1196)	--	--	37 (851)	3(69)	3 (184)	--

(Cont.) VALORES OBTENIDOS DE LAS MUESTRAS OBTENIDAS, LINEA BLANCA:

16	2,600	56 (1456)	3 (78)	1 (26)	36 (936)	--	5 (130)	--
17	3,700	64 (2368)	--	--	43 (1591)	2(74)	--	1 (37)
18	3,150	71 (2237)	1 (32)	--	28 (882)	--	--	--
19	4,200	52 (2184)	--	--	43 (1806)	4(168)	1 (42)	--
20	2,800	61 (1708)	--	--	38 (1064)	--	1 (28)	--
21	3,100	53 (1643)	2 (62)	--	45 (1395)	--	--	--
22	4,100	68 (2768)	--	--	28 (1148)	2(82)	3 (123)	--
23	2,700	58 (1566)	--	1 (27)	38 (1026)	--	4 (108)	--
24	3,200	69 (2208)	--	--	28 (896)	--	2 (64)	1(32)
25	2,600	43 (1118)	2 (52)	--	55 (1430)	--	--	--
26	3,150	60 (1890)	--	--	32 (1008)	5(158)	3 (95)	--
27	2,550	66 (1881)	--	--	44 (1254)	--	--	--
28	4,550	72 (3276)	--	--	25 (1137)	1(45.5)	2 (91)	--
29	4,300	72 (3096)	--	--	24 (1032)	3(129)	--	1(43)
30	2,100	51 (1581)	--	--	46 (1426)	--	3 (93)	--

(Entre parentesis valores absolutos)

T A B L A I I I . -

VALORES DE FIBRINOGENO A PARTIR DE LAS MUESTRAS TRABAJADAS:

HURON	FIBRINOGENO
#	g/dl
1	500
2	500
3	500
4	500
5	100
6	200
7	500
8	100
9	300
10	400
11	150
12	200
13	400
14	---
15	400

HURON	FIBRINOGENO
#	g/dl
16	200
17	400
18	500
19	---
20	400
21	500
22	400
23	400
24	500
25	200
26	500
27	400
28	---
29	300
30	---

TABLA IV.-

VALORES SANGUINEOS DE LAS MUESTRAS OBTENIDAS

	PROMEDIO (x)	DESVIACION ESTANDAR (s)
HEMOGLOBINA (g/dl)	10.99	5.07
HEMATOCRITO (%)	30.4	8.61
GLOBULOS ROJOS (10^6 /dl)	4.7	1.45
PROT. PLASMATICAS(g/dl)	6.4	0.907
FIBRINOGENO (g/dl)	371.1	145.7
CHMC	33.94	1.47
VCM	64.15	8.9
LEUCOCITOS/u1	3,475.0	1084.27
NEUTROFILOS %	59.36	9.45
valor absoluto/u1	2,082.2	808.6
BANDAS %	0.53	0.86
valor absoluto/u1	17.4	27.0
METAMIELOCITOS %	0.13	0.43
valor absoluto/u1	4.03	0.34
LINFOCITOS %	38.1	9.52
valor absoluto/u1	1304.1	475.3
EOSINOFILOS %	0.2	0.4
valor absoluto/u1	31.4	52.3
MONOCITOS %	0.86	1.4
valor absoluto/u1	61.2	53.1
BASOFILOS %	9.3	0.52
valor absoluto/u1	11.5	21.5

T A B L A V . -

COMPARACION DE LOS DATOS OBTENIDOS EN ESTE TRABAJO CON LOS DATOS DE LITERATURA AMERICANA Y CANADIENSE:

REFER.	EDAD	SEXO	ERITR. 10 ⁶	Hb. g/dl	Ht. %	P.P. g/dl	FIBRIN. g/dl
EUA (7)	---	---	9.17	17	42-61	---	---
CANADA (15)	---	---	9.98	12.8	35-51	6	---
MEX.D.F.	4 mes - 4 años	ambos	4.7	10.9	30.4	6.4	371.1

(CONT..)

REFER.	LEUC 10 ³	N.seg. %	N.banda %	Linf. %	Mono. %	Eos. %	Basof. %
EUA (7)	4-19	58.3	----	34.5	4.4	2.5	0.1
CANADA (15)	9-13	65	----	35	0	0	0
MEX.D.F.	3.47	59.3	0.53	38.1	0.8	0.2	0.3

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

DISCUSION.-

Considerando los valores hemáticos obtenidos en éste estudio, como resultado del análisis de 30 muestras representativas de la población de Hurones (Mustela putorius furo) en cautiverio en México, D.F. Se debe notar que la mayoría de éstos valores aparecen dentro de un rango inferior al establecido por la bibliografía norteamericana y canadiense.

Dado que la altura de la Ciudad de México es mayor a aquella en los sitios de evaluación anterior por otros investigadores, era de esperarse una mayor concentración de eritrocitos en sangre, por lo tanto valores más altos de hemoglobina y hematocrito; lo cual no sucedió, salvo el 33% de las muestras que estuvieron en un rango de 33 - 47 de hematocrito la mayoría se encuentra dentro de un rango inferior al establecido en estudios anteriores y procedentes de otros países.

En un inicio, al obtener éstos datos de valor tan bajo se procedió a revisar el método de obtención y conservación de la muestra sanguínea, el cual al parecer no tuvo ningún problema.

La siguiente consideración fué un mal manejo de los animales por los propietarios en lo referido a dieta y niveles nutricionales, por lo que se investigó el tipo de alimentación proporcionada a los animales. Refiriendonos a la bibliografía de patología clínica veterinaria se menciona que puede haber anemias nutricionales o disminución en los valores de la biometría hemática por deficiencia de vitaminas del complejo B, principalmente B₁₂, ac. fólico, ac. nicotínico y minerales (cobre, calcio y cobalto) aunque la relación aún no esté muy clara.¹⁷

Una gran parte de los animales muestreados tuvieron signos de alopecia parcial en la punta y gran parte de la cola, la que se debe según literatura referente a hurones (3,13,15), a masticarse la cola o arrancarse el pelo por vicio debido a aburrimiento; y en otros casos se debe a una deficiencia de vitaminas E, del complejo B, zinc o de ácidos grasos esenciales. Esto se puede determinar por un diagnóstico diferencial mediante raspados de piel para descartar la afección por hongos, micosis o sarnas, y por un estudio de la dieta. En la mayoría de los casos la dieta dependía

básicamente de alimento comercial para gatos, en ocasiones esporádicas adicionado de salchicha, huevo y arroz.

Se modificó la dieta en dos animales con los signos anteriores además de obtener resultados muy bajos en determinación de valores sanguíneos, después de dos meses con la nueva dieta los valores sanguíneos aumentaron considerablemente y el síndrome alopecico de la cola desapareció casi por completo, considerandose entonces con valor muestral éstos segundos en obtenerse y eliminando los primeros resultados.

La modificación de la dieta consistió en proporcionar, pollo y hueso de pollo, huevo cocido y/o crudo con cáscara, arroz, (no se recomiendan granos altos en fibra por la dificultad que le presenta digerirlos¹⁵), verduras cocidas como papa, cebolla, calabacita; fruta como plátano, guayaba, jitomate (según el paladar del animal); y un suplemento de sales minerales y vitaminas del complejo B y ADE en capsulas o ampolletas inyectables. Agua a libre acceso. En sí es una dieta semejante a la ofrecida a chinchillas, mink o visón.

El número total de leucocitos fué ligeramente menor si se compara con la literatura antes mencionada, lo que me haría presuponer que bajo las condiciones actuales de éstos animales en el Distrito Federal y el hecho de que los valores obtenidos son semejantes entre sí, se deben considerar como resultado de referencia.

Se puede apreciar que la relación neutrófilos : linfocitos es semejante a la de caninos y felinos, siendo mayor el porcentaje de neutrófilos que de linfocitos. La presencia de monocitos, eosinófilos y basófilos es reducida.

Los valores de proteínas plasmáticas no mostraron gran diferencia en cuanto a los resultados, y en comparación con estudios previos. En cuanto a fibrinógeno se asemejan a los valores normales de otros mamíferos carnívoros como el gato y el perro, estando éstos entre 100 a 500 g/dl.

Por último es importante mencionar que en los estudios anteriores no se menciona ni el número exacto de animales muestreados, ni bajo que condiciones se encontraban, es decir si eran animales de laboratorio, de zoológico o mascotas. También hay algunos valores que no fueron determinados. Por lo

que se puede suponer que los factores de variación en éste estudio y en los dos anteriores fueron controlados de diferente manera y por lo tanto ante diferentes condiciones, por lo que necesariamente debe haber cierta diferencia entre los valores obtenidos.

CONCLUSION.-

Los valores obtenidos en éste estudio solo son representativos de la población actual en México, Distrito Federal, por lo tanto representan un valor de referencia, si se considera que todos la animales están bajo condiciones semejantes. Más sin embargo, se recomienda que se establezcan nuevos valores hemáticos para animales en mejores condiciones.

Es de suma importancia que se establezca un cambio en el manejo alimenticio de los animales, ésto se concluye tras realizar la revisión de dietas y manejo nutricional de éstos animales, se puede decir que uno de los principales problemas que afecta a los hurones es la ignorancia referida al balance nutricional, que tiene una repercusión directa sobre los valores sanguíneos, no pudiéndose establecer un valor para considerarse en situaciones óptimas. Como ya se mencionó, anteriormente, la deficiencia nutricional se reflejó en la alopecia de la cola.

OBSERVACIONES

- a) Es importante desarrollar un estudio nutricional para el hurón en cautiverio, que cumpla satisfactoriamente con sus necesidades, considerar que puede ser un animal omnívoro, con carne como ingrediente principal de su dieta. También el desarrollar una concientización hacia los propietarios de los animales de sus necesidades ambientales, manejo, alimentación y ciclo biológico.

Debido a lo anterior, los valores obtenidos en este estudio pueden considerarse solo como una referencia más para la hematología, pero no deben considerarse como valores normales para la especie.

- b) Al realizar este estudio, se emplearon los métodos muestrales sugeridos por la literatura (6,7,15), donde mencionan punción cardíaca o punción en la vena caudal. Al realizar el muestreo, éste se logró con mayor facilidad en la vena safena, después de rasurar y desinfectar el área interna del miembro posterior con

aguja de insulina y jeringa de 3 mililitros. Esto se sugiere para muestreos posteriores, dada su facilidad de obtención y menor traumatismo para el animal. Ya que la punción en vena yugular es sumamente dolorosa, y la vena caudal es difícil de localizar por el almacenamiento de grasa subcutáneo, ya una vez localizada, es común que se colapse.

LITERATURA CITADA

- 1- Baker F.J., Silverton, R.E.: Introduction to medical laboratory. Butterworths 5th ed. London England. pp.549-626.1978
- 2- Bray W.E.: Métodos de laboratorio clínico. 4ta ed. UTHEA México D.F. pgs. 75-198.1965
- 3- Brodie, I.; Ferrets and ferreting.Blandford Press London,England 1987.
- 4- Davidson, Henry.: Clinical Diagnosis by Laboratory Methods. 14th ed. Todd-Sanford, WB Sanders co. U.S.A. 1976
- 5- Field, J & M.: A step-by-step book about ferrets. T.F.H.Publications U.S.A. 1987.
- 6- Fowler, M.E.: Zoo and Wild Animal Medicine. 2nd ed. W.B.Saunders Co. U.S.A. 1986..
- 7- Fox,J., Cohen,B., Loew,F.: Laboratory Animal Medicine. Academic Press Inc. Florida U.S.A. pp. 386-400.1984
- 8- King, M.: Técnicas de laboratorio para el médico. 2da ed.PAX- México . México D.F. 1985.

- 9- Levinson S., McFate R.: Clinical laboratory diagnosis.
Lea and Febinger. 5th edition. U.S.A.pp. 752-930.
1969
- 10- Lynch M.,Raphael,S., etall.: Métodos de laboratorio.
Ed. Interamericana 2da. edición. Mexico D.F. 1988
- 11- Marvin, F.: All About Ferrets. TFH Publications.
U.S.A. 1977.
- 12- Merck, Sharp And Dohme Research Laboratories: The
Merck Veterinary Manual. 6th.edition.U.S.A. 1988.
- 13- Morton, C & F: Ferrets.Barrons educational series.
U.S.A. 1985
- 14- Schalm, O.W., Jain N.C., Carrol,E.J.: Veterinary
Hematology. Lea & Febiger3rd edition. U.S.A.1975.
- 15- Wallach,J.D., Bouer,W.: Diseases of Exotic Animals,
medical and surgical management. W.B.Saunders Co.
Canada,1983.
- 16- Enciclopedia de la vida animal.Ed.Brugera.México.1979.
- 17- Coles,E.H.: Diagnóstico y patología en veterinaria.
Ed. Interamericana-McGraw Hill.4ta edición. México
1989. pp 10-75.