

76
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

VALORES HEMATOLOGICOS ESTANDAR EN RATON (Mus musculus) CEPA CD-1 HEMBRAS, DEL INSTITUTO DE FISIOLGIA CELULAR, U. N. A. M.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ROBERTO ALEJANDRO FORTUNAT LOPEZ

ASESORES:

- M. V. Z. MARIA LUISA ORDOÑEZ BADILLO
- M. V. Z. ROSA MARIA GORDILLO MATA



México, D. F.

1988



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.

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INDTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODO.....	5
RESULTADOS.....	6
DISCUSION.....	29
CONCLUSION.....	31
LITERATURA CITADA.....	32

RESUMEN

FORTUNAT LOPEZ, ROBERTO ALEJANDRO, Valores hematológicos estándar en ratón (Mus musculus) cepa CD-1 hembras, del Instituto de Fisiología Celular, U.N.A.M. (bajo la dirección de las: M.V.Z. María Luisa Ordóñez Badillo y M.V.Z. Rosa María Gordillo Mata).

En el presente trabajo se determinarán los valores hematológicos estándar de hematócrito, hemoglobina, proteínas plasmáticas, fibrinógeno, cuenta de eritrocitos, cuenta de leucocitos y fórmula diferencial leucocitaria en ratones hembras de la cepa CD-1, del Instituto de Fisiología Celular, U.N.A.M., el presente trabajo se realizó con 200 hembras de 2-4 meses de edad, con un peso de 35-50 gramos. Los valores fueron los siguientes para el hematócrito fue de $34.88 \pm 3.55\%$ para la hemoglobina fue de 10.47 ± 1.35 g/dl; para las proteínas plasmáticas fue de 6.36 ± 0.22 g/dl; para el fibrinógeno fue de 170.00 ± 74.81 mg/dl; para la cuenta de eritrocitos fue de 6.794 ± 766 $10^6/\text{mm}^3$ para la cuenta de leucocitos fue de 7.103 ± 719 $10^3/\text{mm}^3$ y finalmente para la fórmula diferencial fue de linfocitos 5.427 ± 776 ; de neutrófilos segmentados de 1.503 ± 538 ; de neutrófilos en banda de $.138 \pm .01$ de monocitos de $.016 \pm .004$; de eosinófilos de $.027 \pm .005$ y de basófilos de $.001 \pm .002$ ($10^3/\text{mm}^3$).

INTRODUCCION:

Los animales de laboratorio ofrecen múltiples ventajas como modelos experimentales, ya que dan la posibilidad de conocer la historia natural de la enfermedad cuya etiología, patogenia, signología y evolución pueden mantenerse en condiciones experimentales, sin la influencia de factores extraños que puedan modificarla (2,10).

El hecho de estudiar algunas enfermedades mediante animales de laboratorio ha abierto un inmenso campo en la investigación médica, biomédica y veterinaria, sobre lo concerniente a las enfermedades infecciosas, nutricionales, metabólicas, inmunológicas, endocrinológicas, hereditarias y pruebas de diagnóstico animal (10).

La importancia del ratón como modelo animal en la investigación y experimentación científica radica en poder reproducir algunos fenómenos en estudio, con lo cual el desarrollo de ciertas cepas de ratón le permiten al investigador hacer determinadas investigaciones que no se pueden llevar a cabo en el humano (5,10). Sus ventajas como animal de laboratorio radican en que son baratos, fáciles de manejar, poseen alta tasa reproductiva y requieren poco espacio y equipo (6).

La variación en características biológicas es extremadamente común entre cepas de ratón. Aunque en una considerable literatura se tenga un banco de información de datos, son pocos los que se refieren a estudios hematológicos en las investigaciones científicas (6).

De allí la importancia que involucra el conocimiento de los valores hematológicos en una investigación, ya que depende de procesos que comprenden el estudio de las fases de enfermedades bajo investigación (1).

Desde la descripción de la hematología del ratón por Russell y Bernstein en 1966 en "La Biología del ratón de laboratorio", estos datos continúan siendo un punto de referencia a la investigación y a la literatura científica (12).

Rugh y Somogyi en 1968 investigaron la composición de la sangre fetal del ratón a los 17 días de gestación y la sangre posnatal, desde el nacimiento hasta los 24 meses de edad. En la sangre fetal se determinó que el valor de los eritrocitos por microlitro fué de 3.3 millones, la concentración de hemoglobina fué de 8.3 g/dl en las hembras y de 8.9 g/dl en los machos. Después de nacer la cantidad de eritrocitos aumentó rápidamente hasta 9-10 millones a los 12 meses, y a 7-8 millones a los 24 meses de edad. La hemoglobina presentó una evolución semejante, salvo una reducción inicial a las 2 semanas observándose un rápido incremento hasta un pico de 14.4-15.5 g/dl a las 9 semanas, continuado por una reducción gradual a 12.0-13.5 g/dl a las 24 semanas (14).

En 1980, Frith y Suber investigaron los parámetros hematológicos de dos cepas de ratón: la Balb/c y la C57Bl/c. Se concluyó que la cuenta de leucocitos fué alta: 3.2-3.5 ($10^3/mm$) a los 1-3 meses de edad, descendiendo insignificativamente a los 18 meses de edad llegando ser de 2.3-3.2 ($10^3/mm$) en ambas cepas. El conteo de eritrocitos promedio en la cepa Balb/c fué de 9.1-10.0 ($10^6/mm^3$), siendo en la cepa C57Bl/c de 8.1-9.6 ($10^6/mm^3$). La determinación de hemoglobina en la cepa Balb/c fué en promedio de 14.3-16.0 g/dl mientras en la cepa C57Bl/c fué de 13.1-14.8 g/dl. En lo concerniente al promedio de hematócrito en la cepa Balb/c fué de 38.9-45.2 % (7).

En México, D.F. los Doctores Pedroza y Granados de la Coordinación de Investigación Biomédica del I.M.S.S. investigaron los parámetros hematológicos en ratón albino Balb/c los cuales determinaron que la cuenta de eritrocitos fué de 7.7-12.5 ($10^6/mm^3$), el hematócrito de 41.5 %, la hemoglobina de 14.8 g/dl, la cuenta de leucocitos de 8.5 ($10^3/mm$)*

No se encontró información sobre los valores hematológicos de ratón en hembras de la cepa CD-1 en la Ciudad de México, la cual se utiliza con mucha frecuencia en investigaciones científicas en la U.N.A.M. por lo que se tiene la necesidad de obtener los parámetros hematológicos estándar.

*Pedroza, Joel. (comunicación personal).

OBJETIVO:

La finalidad del presente trabajo fue de determinar los siguientes parámetros hematológicos en ratón (Mus musculus) cepa CD-1 hembras: Hematócrito (%); hemoglobina (g/dl); cuenta de eritrocitos ($10^6/\text{mm}^3$); cuenta de leucocitos ($10^3/\text{mm}^3$); proteínas plasmáticas (g/dl); fibrinógeno (g/dl) y fórmula diferencial de leucocitos.

HIPOTESIS:

Los parámetros hematológicos estándar en ratón hembras cepa CD-1 son diferentes a los comunicados por otros investigadores bajo otras condiciones ambientales diferentes.

MATERIA Y METODOS:

El presente trabajo se llevó a cabo en Laboratorio Clínico del Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Se usaron 200 ratones hembras cepa CD-1 de 2-4 meses de edad y con un peso de 35-50 gramos provenientes del bioterio del Instituto de Fisiología Celular, U.N.A.M.

Se menciona el parámetro y su método a utilizar.

- | | |
|---------------------------|--|
| a) Hematócrito: | Método de microhematócrito (3). |
| b) Hemoglobina: | Método de cianometahemoglobina (3). |
| c) Proteínas plasmáticas: | Refractómetro de Golberg (14). |
| d) Fibrinógeno: | Método de Schalm (3). |
| e) Cuenta de eritrocitos: | Método de cuenta de eritrocitos con pipeta de Thoma (3). |
| f) Cuenta de leucocitos: | Método de cuenta de leucocitos con pipeta de Thoma (3). |
| g) Fórmula diferencial: | Técnica de frotis sanguíneo por cubreobjeto con tinción de Wright para fórmula diferencial (14). |

Hay diferentes métodos de obtención de sangre en el ratón como son: corte de cola, seno conjuntival, intracardiaca y por degüello. En este estudio el método utilizado para la obtención de sangre fue el degüello, obteniendo de 1-3 ml en frascos con EDTA (sal dipotásica del ácido etilendiamino tetraacético) (9).

Con los valores obtenidos se determinaron los análisis estadístico (media, desviación estándar y varianza), mediante las técnicas estadísticas correspondientes (4).

RESULTADOS

VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dl)	ERITROCITOS ($10^6/\text{mm}^3$)	PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl)
1	38.5	13.2	5,740,000	6.5
2	41.5	16.0	5,450,000	6.8
3	38.0	12.5	5,570,000	6.4
4	33.0	11.0	4,610,000	6.3
5	38.0	11.8	5,870,000	6.6
6	37.5	11.4	6,220,000	6.5
7	34.5	11.0	5,440,000	6.6
8	39.0	14.6	5,480,000	6.8
9	38.5	11.8	6,880,000	6.6
10	39.0	11.4	5,740,000	6.8
11	39.0	12.1	6,520,000	6.7
12	42.5	14.3	7,330,000	6.9
13	37.5	11.8	6,310,000	6.4
14	43.0	13.2	7,240,000	6.6
15	31.0	11.0	5,980,000	6.2
16	34.5	11.4	5,590,000	6.1
17	35.5	13.2	5,780,000	6.5
18	40.5	14.3	6,560,000	6.5
19	31.0	10.7	4,740,000	6.0
20	36.0	8.9	5,520,000	6.4
21	38.5	16.0	7,230,000	6.5
22	37.0	12.1	6,060,000	6.3
23	30.0	10.3	5,630,000	6.1
24	42.0	11.8	7,100,000	7.0
25	36.5	11.0	5,770,000	6.5
26	40.0	12.6	6,790,000	6.6
27	36.0	11.4	5,520,000	6.2
28	40.5	11.0	6,570,000	6.5
29	33.5	9.6	5,440,000	6.2
30	37.0	10.3	6,220,000	6.3
31	37.5	10.7	7,180,000	6.6
32	32.0	9.6	5,190,000	6.0
33	35.5	10.0	6,760,000	6.3

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINAS (g/dl)	ERITROCITOS ($10^6/\text{mm}^3$)	PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl)
34	40.5	11.4	6,760,000	6.7
35	28.0	9.3	5,420,000	6.3
36	38.0	10.3	6,230,000	6.4
37	38.5	10.0	6,390,000	6.7
38	39.0	10.7	7,640,000	6.4
39	29.0	9.6	5,290,000	6.2
40	33.0	10.3	5,820,000	6.3
41	31.0	10.0	5,010,000	6.2
42	35.0	11.0	5,840,000	6.5
43	26.0	8.2	4,830,000	6.0
44	34.5	11.4	6,220,000	6.4
45	30.5	9.3	5,680,000	6.3
46	35.5	10.7	5,960,000	6.4
47	37.0	12.1	6,640,000	6.5
48	37.0	12.5	6,580,000	6.5
49	33.0	10.0	6,200,000	6.3
50	37.5	11.0	6,610,000	6.4
51	46.0	14.3	7,590,000	6.9
52	36.0	10.3	6,120,000	6.1
53	36.0	10.0	6,420,000	6.3
54	32.0	9.6	5,530,000	6.0
55	36.0	11.0	6,760,000	6.4
56	32.0	9.6	6,040,000	6.1
57	35.5	10.3	6,240,000	6.3
58	36.5	10.7	6,430,000	6.5
59	38.5	11.0	6,670,000	6.6
60	34.0	9.3	5,750,000	6.3
61	32.0	9.6	6,010,000	6.3
62	31.0	10.0	5,560,000	6.2
63	28.5	9.3	5,430,000	6.0
64	40.8	11.8	6,740,000	6.7
65	38.0	10.3	6,050,000	6.6
66	38.0	10.3	6,370,000	6.4
67	36.5	10.0	6,430,000	6.3
68	33.5	9.3	5,780,000	6.1
69	35.0	10.7	6,570,000	6.5

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dl)	ERITROCITOS ($10^6/m^3$)	PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl)
70	37.0	11.4	6,710,000	6.6
71	34.0	10.7	6,110,000	6.3
72	33.5	10.3	5,830,000	6.3
73	39.5	12.8	7,340,000	6.8
74	38.5	12.8	7,140,000	6.6
75	26.5	7.1	5,580,000	6.0
76	34.0	10.3	6,680,000	6.4
77	33.0	9.6	6,410,000	6.2
78	35.5	10.0	6,760,000	6.4
79	30.5	9.3	5,740,000	6.1
80	31.0	8.9	5,380,000	6.0
81	30.0	9.3	6,310,000	6.2
82	30.5	8.9	6,320,000	6.2
83	33.0	10.3	6,560,000	6.4
84	29.0	8.9	5,730,000	6.0
85	37.5	11.8	7,370,000	6.5
86	37.0	11.4	7,650,000	6.5
87	34.0	10.3	6,840,000	6.3
88	34.0	10.7	7,150,000	6.3
89	38.0	11.4	7,260,000	6.7
90	35.5	10.7	6,870,000	6.4
91	30.0	8.9	6,380,000	6.1
92	35.0	11.4	6,880,000	6.5
93	39.0	12.1	6,910,000	6.6
94	32.5	9.3	6,340,000	6.3
95	33.5	10.3	6,550,000	6.3
96	30.0	8.9	6,220,000	6.1
97	28.5	8.5	5,910,000	6.0
98	31.0	9.6	6,090,000	6.3
99	32.0	10.3	6,430,000	6.4
100	33.5	10.3	6,760,000	6.5
101	32.5	9.6	7,100,000	6.4
102	29.0	8.2	6,270,000	6.2
103	32.5	9.6	6,630,000	6.2
104	34.0	10.7	7,270,000	6.3
105	33.5	10.0	6,780,000	6.2

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dl)	ERITROCITOS ($10^6/\text{mm}^3$)	PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl)
106	30.0	8.9	6,630,000	6.1
107	30.5	9.3	6,840,000	6.0
108	31.0	10.0	7,270,000	6.2
109	29.0	8.9	6,360,000	6.0
110	33.5	10.7	7,200,000	6.4
111	30.0	9.3	6,810,000	6.1
112	31.5	9.6	6,490,000	6.2
113	31.5	9.3	6,520,000	6.1
114	37.5	11.4	7,360,000	6.6
115	28.5	8.2	5,370,000	6.0
116	38.0	11.8	7,680,000	6.6
117	37.5	10.7	7,270,000	6.5
118	35.5	10.3	6,770,000	6.4
119	36.0	10.3	6,790,000	6.5
120	33.0	9.6	6,320,000	6.3
121	36.5	11.4	7,820,000	6.7
122	32.0	9.3	6,680,000	6.2
123	33.0	9.6	6,550,000	6.2
124	32.5	9.3	6,380,000	6.3
125	28.5	8.9	6,350,000	6.0
126	31.0	9.3	6,730,000	6.2
127	37.5	12.1	7,540,000	6.6
128	31.0	9.6	6,620,000	6.2
129	38.0	11.8	7,510,000	6.4
130	32.0	9.6	6,840,000	6.2
131	37.5	10.7	7,670,000	6.6
132	34.0	10.0	6,780,000	6.3
133	33.0	9.6	7,040,000	6.2
134	33.5	9.6	7,110,000	6.3
135	34.0	10.3	6,880,000	6.5
136	34.0	10.0	6,740,000	6.3
137	40.5	12.5	7,930,000	6.8
138	37.0	11.4	7,470,000	6.5
139	40.0	12.5	8,090,000	6.9
140	36.5	11.0	7,280,000	6.5

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dl)	ERITROCITOS ($10^6/\text{mm}^3$)	PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl)
141	34.0	10.3	6,740,000	6.5
142	35.5	10.7	7,450,000	6.6
143	38.5	12.1	7,490,000	6.6
144	39.5	12.5	8,280,000	6.8
145	37.0	11.8	7,420,000	6.4
146	38.0	12.1	7,360,000	6.5
147	33.5	9.6	6,580,000	6.2
148	33.5	10.0	6,790,000	6.3
149	31.0	9.3	6,710,000	6.1
150	37.5	10.7	7,840,000	6.5
151	35.5	10.3	7,430,000	6.3
152	35.0	10.7	7,650,000	6.1
153	32.0	9.3	6,620,000	6.2
154	39.0	11.4	7,630,000	6.6
155	34.0	9.6	6,540,000	6.2
156	33.5	9.3	6,370,000	6.2
157	36.0	10.3	7,310,000	6.4
158	38.5	11.0	8,340,000	6.7
159	30.5	9.3	6,220,000	6.2
160	34.0	10.0	7,060,000	6.4
161	38.5	11.0	7,760,000	6.5
162	33.5	9.3	6,470,000	6.2
163	34.0	10.0	7,230,000	6.3
164	40.5	12.5	8,310,000	6.8
165	30.5	8.9	6,800,000	6.1
166	31.5	9.3	6,470,000	6.0
167	40.0	12.1	8,180,000	6.6
168	33.0	9.6	6,330,000	6.1
169	34.0	9.6	6,960,000	6.3
170	33.0	9.3	7,190,000	6.2
171	32.5	9.3	6,620,000	6.3
172	36.0	10.3	7,340,000	6.5
173	31.0	8.9	6,570,000	6.1
174	36.5	10.7	7,680,000	6.5
175	36.0	10.3	7,310,000	6.6
176	34.0	9.6	7,120,000	6.4

RESULTADOS

VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONAS	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dl)	ERITROCITOS ($10^6/\text{mm}^3$)	PROTEINAS PLASMATICAS (g/dl)
177	32.5	10.0	7,010,000	6.0
178	30.0	8.9	6,590,000	6.0
179	33.0	10.0	7,460,000	6.4
180	31.0	8.9	6,750,000	6.0
181	33.5	10.0	7,090,000	6.3
181	32.0	9.3	6,820,000	6.2
182	40.5	12.1	8,480,000	6.7
183	32.5	9.3	6,420,000	6.2
184	40.5	12.5	8,180,000	6.8
185	32.5	9.6	6,370,000	6.1
186	36.0	11.0	7,160,000	6.5
187	40.5	12.1	7,680,000	6.5
188	37.0	11.4	7,330,000	6.3
189	39.0	11.8	7,470,000	6.4
190	32.0	9.3	6,650,000	6.1
191	35.5	10.7	7,230,000	6.4
192	36.0	10.7	7,340,000	6.6
193	38.5	11.4	8,480,000	6.5
194	36.5	10.3	7,360,000	6.3
195	39.0	12.1	8,150,000	6.7
196	35.0	10.0	7,740,000	6.3
197	33.5	9.6	6,870,000	6.2
198	36.5	10.7	7,430,000	6.5
199	41.0	13.2	8,570,000	6.9
200	33.5	9.3	6,460,000	6.2

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONA CEPA CD-1

No. de RATONA	FIBRINIGENO (mg/dl)	LEUCOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	LINFOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	NEUTROFILOS SEGMENTADOS ($10^3/\text{mm}^3$)
1	100	6,500	5,525	975
2	300	6,150	4,981	1,107
3	200	6,550	5,502	983
4	100	6,400	5,120	1,280
5	200	6,300	5,355	882
6	100	6,050	5,263	666
7	100	7,700	5,812	1,705
8	100	7,650	5,661	1,606
9	200	6,100	5,386	610
10	200	6,150	5,474	492
11	100	5,950	5,296	654
12	300	8,900	8,099	801
13	200	8,700	7,482	1,044
14	200	5,700	3,990	1,539
15	100	4,700	4,042	658
16	200	7,600	6,992	456
17	100	4,300	3,655	516
18	300	6,250	5,687	438
19	100	6,550	5,633	917
20	100	5,850	4,095	1,345
21	300	6,200	5,146	992
22	200	6,400	5,184	1,216
23	200	6,300	5,607	693
24	400	5,250	4,253	997
25	200	6,600	5,016	1,452
26	200	6,300	4,851	1,323
27	200	6,000	5,280	600
28	100	6,850	5,686	753
29	400	6,750	4,860	1,552
30	100	7,650	6,426	1,071
31	400	6,450	5,160	839
32	100	6,900	5,796	966
33	100	7,000	6,610	770
34	200	7,150	6,149	858
35	200	6,850	4,964	1,768

RESULTADOS

VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONA CEPA CD-1

No. de RATONA	FIBRINOGENO (mg/dl)	LEUCOCITOS ($10^3/mm^3$)	LINFOCITOS ($10^3/mm^3$)	NEUTROFILOS SEGMENTADOS ($10^3/mm^3$)
36	100	5,900	4,425	1,239
37	100	7,650	6,502	995
38	300	5,850	4,270	1,287
39	200	5,950	4,641	1,190
40	300	7,250	5,873	1,087
41	100	6,450	5,354	903
42	100	6,850	4,932	1,918
43	300	7,800	4,602	2,964
44	100	6,150	4,367	1,660
45	300	7,350	5,512	1,764
46	100	6,650	4,855	1,529
47	100	7,050	5,781	1,057
48	200	7,200	5,040	2,160
49	300	7,750	5,658	1,782
50	100	8,150	6,683	1,385
51	100	7,650	6,196	995
52	100	6,900	5,520	1,380
53	100	8,650	6,487	1,903
54	100	5,850	4,563	1,111
55	200	6,800	5,168	1,496
56	200	7,150	5,935	1,072
57	100	8,600	6,364	1,892
58	200	7,400	5,254	1,998
59	200	6,950	4,865	1,876
60	200	6,650	5,586	864
61	100	8,400	6,888	1,512
62	300	7,450	5,662	1,416
63	100	7,350	5,586	1,617
64	200	6,850	4,864	1,849
65	100	6,500	5,200	1,170
66	100	7,700	6,006	1,694
67	300	6,850	5,617	959
68	100	7,150	5,434	1,644
69	200	6650	4,988	1,463

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONA CEPA CD-1

No. de RATONA	FIBRINOGENO (mg/dl)	LEUCOCITOS ($10^3/mm^3$)	LINFOCITOS ($10^3/mm^3$)	NEUTROFILOS SEGMENTADOS ($10^3/mm^3$)
70	200	7,050	4,794	2,044
71	100	7,850	6,280	1,413
72	200	7,250	5,265	1,595
73	100	8,350	5,845	2,505
74	200	6,850	5,412	1,301
75	100	7,250	4,858	2,102
76	100	6,950	4,865	1,876
77	200	6,700	5,159	1,474
78	100	7,000	4,270	2,520
79	100	7,850	5,417	2,041
80	200	8,050	5,474	2,013
81	200	7,150	5,077	1,859
82	100	7,300	5,183	2,044
83	200	6,950	5,560	1,390
84	100	6,350	5,181	1,169
85	200	7,900	6,873	948
86	100	7,600	5,852	1,596
87	100	6,850	5,274	1,302
88	100	7,250	4,567	2,538
89	200	7,700	6,083	1,463
90	100	7,050	5,852	1,057
91	100	7,550	5,889	1,435
92	100	6,750	5,535	1,080
93	100	6,750	5,197	1,418
94	100	7,100	5,325	1,633
95	100	8,100	6,318	1,701
96	300	7,800	4,368	3,354
97	200	6,850	4,758	2,025
98	100	7,250	4,713	2,320
99	100	7,650	4,972	2,601
100	200	7,350	5,659	1,691
101	300	8,100	6,399	1,701
102	400	8,200	7,052	1,148
103	200	7,350	5,439	1,911
104	100	6,900	4,347	2,415
105	100	7,400	6,438	888

RESULTADOS

VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONA CEPA CD-1

No. de RATONA	FIBRINOGENO (mg/dl)	LEUCOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	LINFOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	NEUTROFILOS SEGMENTADOS ($10^3/\text{mm}^3$)
106	200	8,100	6,561	1,296
107	100	6,850	4,863	1,850
108	100	7,550	6,191	1,283
109	100	6,600	5,544	990
110	200	7,150	5,148	1,930
111	100	7,850	5,416	2,277
112	200	8,100	6,642	1,377
113	200	6,450	5,289	967
114	100	8,350	6,597	1,419
115	200	7,600	6,308	1,292
116	100	7,500	5,400	1,950
117	200	8,700	5,916	2,523
118	100	8,150	6,683	1,385
119	200	7,800	6,708	936
120	200	7,250	6,090	1,088
121	100	7,800	6,786	8,58
122	100	6,850	4,795	1,918
123	200	7,750	4,650	3,022
124	200	7,350	5,072	2,278
125	300	7,850	5,024	2,747
126	100	7,200	5,328	1,800
127	100	8,050	6,199	1,771
128	100	7,650	5,585	1,989
129	100	6,850	5,000	1,781
130	100	7,250	5,655	1,377
131	200	8,300	5,395	2,739
132	100	7,550	5,583	1,710
133	200	8,350	5,761	2,338
134	200	8,100	5,589	2,187
135	100	6,850	5,275	1,438
136	100	7,600	5,396	1,976
137	100	7,050	5,217	1,692
138	100	8,650	6,314	2,076
139	200	7,750	5,967	1,705
140	200	7,150	4,647	2,360

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONA CEPA CD-1

No. de RATONA	FIBRINOGENO (mg/dl)	LEUCOCITOS ($10^3/mm^3$)	LINFCITOS ($10^3/mm^3$)	NEUTROFILOS SEGMENTADOS ($10^3/mm^3$)
141	300	7,200	5,472	1,440
142	300	7,700	5,929	1,617
143	200	7,150	5,577	1,359
144	300	6,900	5,451	1,380
145	200	7,400	5,106	2,072
146	200	7,650	6,656	994
147	100	7,650	5,585	1,989
148	100	6,750	4,725	1,890
149	200	7,700	5,698	1,925
150	100	6,700	5,829	670
151	200	7,250	5,800	1,305
152	100	6,950	5,213	1,668
153	100	7,050	5,922	1,057
154	100	6,850	5,548	1,233
155	200	6,900	5,520	1,311
156	200	6,850	4,795	1,850
157	200	7,700	5,005	2,541
158	300	8,050	5,876	1,610
159	100	7,300	5,986	1,241
160	200	8,000	6,800	1,120
161	200	8,300	6,225	1,826
162	200	6,950	6,046	834
163	100	6,750	5,130	1,553
164	200	7,100	5,112	1,988
165	100	6,850	5,343	1,439
166	200	7,350	5,880	1,397
167	200	7,050	4,653	2,326
168	200	7,200	5,832	1,224
169	100	6,750	4,995	1,620
170	100	6,850	4,863	1,713
171	200	6,950	5,421	1,320
172	300	6,400	5,376	1,024
173	200	6,850	4,932	1,849
174	300	6,300	4,851	1,323
175	100	6,800	4,692	1,972
176	100	6,450	4,902	1,419

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONA CEPA CD-1

No. de RATONA	FIBRINOGENO (mg/dl)	LEUCOCITOS ($10^3/mm^3$)	LINFOCITOS ($10^3/mm^3$)	NEUTROFILOS SEGMENTADOS ($10^3/mm^3$)
177	200	7,100	5,893	1,065
178	100	6,000	5,220	780
179	200	6,350	5,270	1,016
180	100	6,650	5,120	1,397
181	100	6,150	4,489	1,476
182	200	6,350	4,826	1,460
183	200	6,450	4,837	1,548
184	200	6,300	5,166	1,134
185	200	6,400	5,632	768
186	200	6,700	4,288	2,345
187	100	6,650	5,187	1,463
188	200	6,350	4,890	1,333
189	200	7,200	5,256	1,800
190	100	6,800	5,372	1,428
191	300	6,850	5,617	1,165
192	200	6,750	4,590	1,890
193	200	7,050	5,146	1,692
194	100	7,250	5,510	1,667
195	200	6,750	5,548	1,283
196	200	7,250	5,655	1,523
197	300	7,800	5,304	2,340
198	200	7,250	5,292	1,885
199	100	6,900	5,658	1,104
200	200	7,500	6,000	1,425

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	NEUTROFILOS * BANDA ($10^3/mm^3$)	MONOCITOS ($10^3/mm^3$)	EOSINOFILOS ($10^3/mm^3$)	BASOFILOS ($10^3/mm^3$)
1	0	0	0	0
2	62	0	0	0
3	0	65	0	0
4	0	0	0	0
5	63	0	0	0
6	121	0	0	0
7	233	0	0	0
8	383	0	0	0
9	202	202	0	0
10	123	61	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	174	0	0
14	171	0	0	0
15	0	0	0	0
16	76	76	0	0
17	86	0	43	0
18	0	0	125	0
19	0	0	0	0
20	293	117	0	0
21	0	62	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
25	0	0	132	0
26	126	0	0	0
27	60	60	0	0
28	137	205	69	0
29	203	68	67	0
30	76	0	77	0
31	129	0	322	0
32	138	0	0	0
33	0	0	0	70
34	0	143	0	0
35	68	0	0	0

RESULTADOS

VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	NEUTROFILOS BANDA ($10^3/\text{mm}^3$)	MONOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	EOSINOFILOS ($10^3/\text{mm}^3$)	BASOFILOS ($10^3/\text{mm}^3$)
36	177	59	0	0
37	153	0	0	0
38	293	0	0	0
39	119	0	0	0
40	290	0	0	0
41	64	129	0	0
42	0	0	0	0
43	234	0	0	0
44	61	62	0	0
45	0	74	0	0
46	133	133	0	0
47	212	0	0	0
48	0	0	0	0
49	155	155	0	0
50	82	0	0	0
51	382	0	77	0
52	0	0	0	0
53	260	0	0	0
54	176	0	0	0
55	136	0	0	0
56	71	72	0	0
57	258	86	0	0
58	148	0	0	0
59	209	0	0	0
60	200	0	0	0
61	0	0	0	0
62	372	0	0	0
63	147	0	0	0
64	137	0	0	0
65	65	0	65	0
66	0	0	0	0
67	69	69	0	0
68	72	0	0	0
69	199	0	0	0

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

Nº. de RATONA	NEUTROFILOS BANDA ($10^3/mm^3$)	MONOCITOS ($10^3/mm^3$)	EOSINOFILOS ($10^3/mm^3$)	BASOFILOS ($10^3/mm^3$)
70	212	0	0	0
71	157	0	0	0
72	217	0	73	0
73	0	0	0	0
74	137	0	0	0
75	217	0	73	0
76	206	0	0	0
77	67	0	0	0
78	210	0	0	0
79	314	0	78	0
80	402	0	161	0
81	214	0	0	0
82	73	0	0	0
83	0	0	0	0
84	0	0	0	0
85	79	0	0	0
86	152	0	0	0
87	206	0	68	0
88	145	0	0	0
89	154	0	0	0
90	70	0	71	0
91	151	0	75	0
92	67	0	68	0
93	135	0	0	0
94	71	0	71	0
95	0	0	81	0
96	78	0	0	0
97	67	0	0	0
98	245	0	72	0
99	77	0	0	0
100	0	0	0	0
101	0	0	0	0
102	0	0	0	0
103	0	0	0	0
104	138	0	0	0
105	0	0	0	74

RESULTADOS

VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	NEUTROFILOS BANDA ($10^3/\text{mm}^3$)	MONOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	EOSINOFILOS ($10^3/\text{mm}^3$)	BASOFILOS ($10^3/\text{mm}^3$)
106	81	0	162	0
107	137	0	0	0
108	76	0	0	0
109	66	0	0	0
110	0	0	72	0
111	0	0	157	0
112	81	0	0	0
113	129	0	65	0
114	84	0	250	0
115	0	0	0	0
116	150	0	0	0
117	87	87	87	0
118	82	0	0	0
119	78	0	78	0
120	72	0	0	0
121	156	0	0	0
122	68	69	0	0
123	78	0	0	0
124	0	0	0	0
125	0	0	79	0
126	69	0	0	0
127	145	0	80	0
128	166	0	76	0
129	182	0	0	0
130	251	0	73	0
131	81	0	0	0
132	137	75	75	0
133	76	0	0	0
134	141	81	102	0
135	137	0	0	0
136	76	152	0	0
137	141	0	0	0
138	173	0	87	0
139	78	0	0	0
140	143	0	0	0

RESULTADOS
VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	NEUTROFILOS BANDA ($10^3/mm^3$)	MONOCITOS ($10^3/mm^3$)	EOSINOFILOS ($10^3/mm^3$)	BASOFILOS ($10^3/mm^3$)
141	144	0	144	0
142	154	0	0	0
143	0	0	214	0
144	69	0	0	0
145	148	0	74	0
146	0	0	0	0
147	76	0	0	0
148	135	0	0	0
149	77	0	0	0
150	134	0	67	0
151	72	0	73	0
152	69	0	0	0
153	0	0	71	0
154	0	69	0	0
155	69	0	0	0
156	205	0	0	0
157	77	77	0	0
158	403	0	161	0
159	0	0	73	0
160	0	80	0	0
161	166	0	83	0
162	70	0	0	0
163	67	0	0	0
164	0	0	0	0
165	68	0	0	0
166	73	0	0	0
167	71	0	0	0
168	0	0	144	0
169	67	68	0	0
170	205	0	69	0
171	70	0	139	0
172	0	0	0	0
173	0	69	0	0
174	126	0	0	0
175	68	0	68	0
176	129	0	142	0

RESULTADOS

VALORES HEMATOLOGICOS OBTENIDOS EN RATONAS CEPA CD-1

No. de RATONA	NEUTROFILOS BANDA ($10^3/\text{mm}^3$)	MONOCITOS ($10^3/\text{mm}^3$)	EOSINOFILOS ($10^3/\text{mm}^3$)	BASOFILOS ($10^3/\text{mm}^3$)
177	142	0	0	0
178	0	0	0	0
179	0	64	0	0
180	67	0	66	0
181	123	0	62	0
182	0	0	64	0
183	0	0	65	0
184	0	0	0	0
185	0	0	0	0
186	67	0	0	0
187	0	0	0	0
188	63	64	0	0
189	144	0	0	0
190	0	0	0	0
191	68	0	0	0
192	270	0	0	0
193	71	0	141	0
194	0	73	0	0
195	0	0	0	0
196	0	0	72	0
197	78	78	0	0
198	0	73	0	0
199	0	138	0	0
200	75	0	0	0

Cudro # 1 -

RESULTADOS

Valores hematológicos estándar en ratón CD-1

	HEMATOCRITO	HEMOGLOBINA	ERITROCITOS	PROTEINAS PLASMATICAS	FIBRINOGENO
MEDIA	34.88	10.47	6.794,690.18	6.36	170.00
DESVIACION ESTANDAR	3.55	1.35	766,010.30	0.22	74.81
MINIMO	26.0	7.1	4,610,000	6.0	100
MAXIMO	46.0	16.0	8,480,000	7.0	400
VARIANZA	12.62	1.81	586,771,782.876.66	0.05	5596.40

*Los valores hematológicos estándar obtenidos
resultaron mas bajos que los publicados por otros autores..*

Cuadro # 2

RESULTADOS

Valores hematológicos estándar en ratón cepa CD-1

	LEUCOCITOS	LINFOCITOS	NEUTROFILOS SEGMENTADOS	NEUTROFILOS BANDA	MONOCITOS	EOSINOFILOS	PLASOFILOS
MEDIA	7,103.50	5,427.48	1,503.66	138.37	16.94	27.18	.72
DESVIACION ESTANDAR	719.38	776.83	538.32	11.32	4.05	5.17	.0287
MINIMO	4,300	3,990	438	60	0	0	0
MAXIMO	8,900	8,099	3,354	403	205	322	74
VARIANZA	517512.19	603459.46	289791.49	128.34	16.04	26.74	.0008

*La cuenta leucocitaria total se encontró mas elevada
con respecto a los valores publicados por otros autores.*

Cuadro # 3
 Comparación de los valores obtenidos y de
 los existentes

AUTOR	AÑO	CEPA	SEXO	EDAD (meses)	Hb (g/dl)	Ht (%)	ERITROCITOS ($10^6/mm^3$)
FORTUNAT	1988	CD-1	H	2-4	10.47 ± 1.3	34.88 ± 3.55	6.794 \pm .766
BANNERMAN	1983	A/Jax	M-H	2-3	12.9 ± 0.2	42.5 ± 0.4	9.42 \pm .28
BANNERMAN	1983	Balb/c	M-H	2-3	15.0 ± 0.2	48.0 ± 0.7	10.51 \pm .60
BANNERMAN	1983	C5BL/6J	M-H	2-3	13.3 ± 0.2	44.0 ± 0.4	9.66 \pm .09
DUNN	1980	C3H/HeJ	H	2-3		49.0 ± 0.3	
FRITH	1980	Balb/c	M	1-3	15.7 ± 1.2	45.2 ± 2.7	9.5 \pm 0.8
FRITH	1980	Balb/c	H	1-3	15.9 ± 1.0	45.3 ± 2.1	9.5 \pm 0.5
FRITH	1980	C5BL/6	M	1-3	14.7 ± 1.2	42.7 ± 2.6	9.1 \pm 1.1
FRITH	1980	C5BL/6	H	1-3	14.7 ± 1.4	43.1 ± 3.5	9.1 \pm 0.9
HARRISON	1978	B6D2F	M	1-2	15.9 ± 0.2		7.54 \pm .08

Cuadro # 4

Comparación de los valores obtenidos y
por otros autores.

AUTOR	AÑO	CEPA	SEXO	EDAD (meses)	LEUCOCITOS ($10^3/mm^3$)	LINFOCITOS ($10^3/mm^3$)	NEUTROFILOS SEGMENTADOS ($10^3/mm^3$)	MONOCITOS ($10^3/mm^3$)	EOSINOFILOS ($10^3/mm^3$)
FORTUNAT	1988	CD-1	H	2-4	7.103 \pm .719	5.42 \pm .776	1.50 \pm .538	.016 \pm .004	.027 \pm .005
FRITH	1980	Balb/c	M	1-3	3.2 \pm 2.0				
FRITH	1980	Balb/c	H	1-3	3.5 \pm 1.8				
FRITH	1980	C57B1/6	M	1-3	3.0 \pm 1.0				
FRITH	1980	C57B1/6	H	1-3	3.7 \pm 1.6				
HARRISON	1978	B6D2F	M	1-2	5.9 \pm 0.6				
FINCH	1973	C57B1/6j	M	8-10	9.7 \pm 3.3	7.63 \pm 2.87	1.020 \pm 1.04	.565 \pm .30	.130 \pm .145
RUSSELL	1966	Ba	H	1-2	11.1	7.22 \pm .610	2.020 \pm .20	.111 \pm .02	.222 \pm .030
RUSSELL	1966	L	H	1-2	11.6	8.59 \pm .561	1.64 \pm .72	.151 \pm .004	.116 \pm .060
RUSSELL	1966	E	H	1-2	14.6	10.13 \pm .247	2.04 \pm .442	.376 \pm .81	.548 \pm .090

La cuenta de leucocitos se encontro dentro de los rangos establecidos por estos autores, no así la cuenta absoluta de linfocitos, monocitos y eosinófilos que fueron más bajos con respecto a los mencionados.

RESULTADOS

Los valores hematológicos obtenidos en ratón (*Mus musculus*) hembras cepa CD-1, del Instituto de Fisiología Celular, U.N.A.M. de 2-4 meses de edad fueron:

Hematócrito:	34.88±3.55 (%)
Hemoglobina:	10.47±1.3 (g/dl).
Proteínas plasmáticas:	6.36±0.22(g/dl).
Fibrinógeno:	170.00±74.81 (mg/dl).
Cuenta de eritrocitos:	6.794±.766 ($10^6/\text{mm}^3$).
Cuenta de leucocitos:	7.103±.719 ($10^3/\text{mm}^3$).
Linfocitos:	5.427±.776 ($10^3/\text{mm}^3$).
Neutrófilos segmentados:	1.503±.538 ($10^3/\text{mm}^3$).
Neutrófilos en banda:	.138±.011 ($10^3/\text{mm}^3$).
Monocitos:	.016±.004 ($10^3/\text{mm}^3$).
Eosinófilos:	.027±.005 ($10^3/\text{mm}^3$).
Basófilos:	.001±.002 ($10^3/\text{mm}^3$).

DISCUSION

Comparando los resultados obtenidos en ratón (Mus musculus) hembras cepa CD-1, resultaron inferiores a los señalados por otros autores.

Para el valor de hematócrito Bannerman, Frith y Dunn concuerdan para las cepas A/Jax, Balb/c, C3H/Hej y C57Bl/6 un rango de 42.5-45.3% siendo inferior en la cepa CD-1 en hembras.

La concentración de la hemoglobina obtenidos por Bannerman, Dunn y Frith para las cepas A/Jax, Balb/c, C3H/Hej y C57Bl/6 hubo un valor de 12.9-15.9 g/dl, mientras para la cepa CD-1 fue de 10.47±1.3 g/dl.

Los valores obtenidos para la cuenta de eritrocitos Bannerman Frith y Harrison señalan promedios de 7.54-10.5 ($10^6/\text{mm}^3$), en tanto para la cepa CD-1 la cuenta de eritrocitos fue de 6.794±.766 ($10^6/\text{mm}^3$).

El valor mencionado por Finch para las proteínas plasmáticas en la cepa C57Bl/6j en machos fue de 6.4±1.11 g/dl, mientras para la cepa CD-1 fue de 6.36±0.22 g/dl.

La variabilidad genética en las cepas de ratón ha sido demostradas por distintos autores observándose que desde los 2 meses de edad hay diferencias significativas en la cuenta de eritrocitos, hematócrito y hemoglobina. Se menciona que en la cepa DBA el número de eritrocitos fue elevado, en la cepa C57Bl no fueron tan alto y en la cepa C/H se encontraron los valores más bajos. En cuanto a la hemoglobina el polimorfismo de la hemoglobina es una característica normal en el ratón que es causada por genes independientes por ello las diferentes cadenas de hemoglobina alfa y beta, de allí los distintos rangos en las cepas de ratón (8,13).

El valor del fibrinógeno se considera similar con los de otras especies de roedores que la literatura menciona.

En los valores obtenidos por Frith, Harrison y Finch en la cuenta de leucocitos varió de 3.2-9.70 ($10^3/\text{mm}^3$), siendo en la cepa CD-1 de 7.103±.719 ($10^3/\text{mm}^3$).

La fórmula diferencial descrita por Finch y Russell en distintas cepas señalan una proporción de 70% de linocitos, 20% de neutrófilos segmentados, 10% de eosinófilos y monocitos, siendo similar la proporción linfocitos-neutrófilos en la cepa CD-1, sin embargo los valores absolutos de linfocitos, monocitos y eosinófilos fueron más bajos que los reportados por los mismos autores.

Diversos estudios han descrito diferencias entre las distintas cepas en la cuenta de leucocitos y fórmula diferencial debidas a factores genéticos, ambientales y métodos de manejo. Russell y McFarland encontraron un alto nivel de linfocitos en la cepa C57B1 y un número elevado de granulocitos en la cepa C3H/j, siendo mayor en hembras que en machos. Further menciona la heredabilidad en diferentes cuentas de leucocitos en 2 estirpes de ratón. También factores no genéticos influyen en el número de leucocitos, las variaciones de luz modifican la proporción de linfocitos y eosinófilos en el ratón (1,5,12).

CONCLUSION

Se considera que los parámetros hematológicos estandar en ratón (Mus musculus) cepa CD-1 están influenciados por el sexo, edad, medio ambiente, lugar donde se realizó, alimentación, método empleado y capacidad técnica.

Se recomienda hacer más estudios al respecto en cada bioterio de las intituciones de investigación científica, para poseer información representativa en este campo de la medicina veterinaria, con la finalidad de contar con sus propios valores de referencia.

LITERATURA CITADA

- 1.- Archer, R.K., Rieley, J. and Lovell, D.D.: Variation in haematological parameters among inbred strains of rat. Laboratory Animals **15**: 243-249 (1981).
- 2.- Bannerman, Robin.M.: Hematology. The mouse in biomedical research **3**: 293-312 (1983).
- 3.- Benjamin, Maxine.M.: Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Limusa, México, D.F.. 1984.
- 4.- Daniel, Wayne, W.: Bioestadística. Limusa, México, D.F. 1979.
- 5.- Dunn, C.D. and Lange, R.R.: Methods for the measurement of multiple parameters of erythroid regulation within individual mice. Laboratory Animal Science. **30**: 997-1001 (1980).
- 6.- Finch, C.E. and Foster, J.R.: Hematologic and serum electrolyte values of the (57B1/6j) male mouse in maturity and senescence. Laboratory Animals Science. **23**: 339-349 (1973).
- 7.- Frith, C.H., Suber, R.L. and Umholtz, R.: Hematologic and Clinical Chemistry findings in control Balb/c and C57B1/c mice. Laboratory Animals Science. **30**: 835-840 (1980).
- 8.- Gluecksohn-Waelsh, S., Ranney, H.M. and Siskin, B.F.: The Hereditary transmission of hemoglobin differences in mice. J. Clinical Investigation. **36**: 753-756 (1960).
- 9.- Harrison, S.D., Brudshaw, J.A., Crosby, R.G. and Cusis, A.M.: Hematology and Clinical Chemistry reference values for DBA/2 and C57B1/6 mice. Cancer Research. **38**: 2636-2639 (1978).
- 10.- Martínez Castillo, Miguel Angel: Manual para el cuidado y utilización de los animales de laboratorio: rata, ratón y conejo. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1984.
- 11.- Nacoby, R.O. and Fox, J.G.: Biology and Diseases of mice. Laboratory Animals Medicine. **3**: 35-40 (1984).
- 12.- Russell, E.S. and Bernstein, S.E.: Blood formation. Biology of the laboratory mouse. 6th. McGraw-Hill New York 1966.
- 13.- Russell, E.S. and McFarland, E.C.: Genetics of mouse hemoglobins. Ann.N.Y.Acad.Sci. **241**: 25-38 (1974).
- 14.- Schalm, O.W.: Hematología Veterinaria. Hemisferio-Sur. Buenos Aires, Argentina. 1978.