

217  
22j



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**VALORES HEMATOLOGICOS ESTANDAR EN HAMSTER  
SIRIO O DORADO (*Mesocricetus auratus*)  
DEL INSTITUTO DE FISILOGIA CELULAR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**



**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P r e s e n t a**

**CRISPIN ORTIZ RODRIGUEZ**

Asesores: M.V.Z. ROSA MARIA GORDILLO MATA  
M.V.Z. MARIA LUISA ORDOÑEZ BADILLO

México, DF

**FALLA DE ORIGEN**

1991



## **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.

## CONTENIDO.

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS E HIPOTESIS.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	30
CONCLUSION.....	32
LITERATURA CITADA.....	33

## R E S U M E N .

ORTIZ RODRIGUEZ CRISPIN, Valores hematológicos estándar en Hámster - Sirio o Dorado (Mesocricetus auratus) del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM. (Bajo la dirección de M.V.Z. (s) Rosa María Gordillo Mata y María Luisa Ordoñez Badillo).

El estudio realizado en esta investigación tuvo como finalidad el determinar los valores hemáticos estándar de hematocrito, hemoglobina, proteínas plasmáticas, fibrinógeno, cuenta diferencial leucocitaria y eritrocítica que presentan los hámsters (Mesocricetus auratus) en la colonia de dicho Instituto. Una vez obtenidos se diferenciaron con valores hemáticos de autores citados por Schalm.

Se trabajó con 100 biometrías hemáticas para diferenciar y cuantificar estadísticamente los valores estándar, los cuales se obtuvieron de 50 hembras y 50 machos, adultos de 24 - 26 semanas de edad respectivamente.

Se observó que en dicha colonia de Hámsters Dorados, los machos presentaron menos neutrófilos que en las hembras. en los leucocitos, -- linfocitos, monocitos, basófilos, cuenta eritrocítica, proteínas -- plasmáticas y basófilos los valores fueron similares en ambos. En la determinación de la hemoglobina las hembras presentaron menos que en los machos. Los valores de fibrinógeno y hematocrito fueron mayores en los machos.

Los valores hemáticos obtenidos en el presente estudio fueron similares a los citados por otros autores con excepción de número de eritrocitos que fue mayor.

"VALORES HEMATOLOGICOS ESTANDAR DEL HÁMSTER SIRIO O DORADO (Mesocricetus auratus), DEL INSTITUTO DE FISILOGIA CELULAR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO".

#### INTRODUCCION.

El hámster sirio o dorado (Mesocricetus auratus) es nativo de las regiones áridas y templadas del sureste de Europa y Asia Menor (15). Son animales con gestación muy corta de 15 - 18 días ( $\bar{X}$  16 días), llega a tener camadas hasta de 12 crías. La vida productiva se prolonga desde las 6 ó 8 semanas de edad a los 15 meses, y el ciclo de vida completo se prolonga en promedio por 2 años, con un máximo de 3 años (5,14,15, 20,23). Tienen un tamaño intermedio entre ratas y ratones, tienen la ventaja de que su piel es muy flexible por lo cual facilita su sujeción. Se ha observado que es un animal adaptable al confinamiento bajo condiciones medioambientales controladas, de alimentación, ventilación, un fotoperíodo de 12 - 14 horas luz por día, una temperatura de 15 - 18 °C y un sistema de reproducción cerrado. Por sus características antes mencionadas hacen de él un animal de laboratorio importante y debido a esto se utilizan en la investigación científica (1,2,11 12,14,15).

Siendo de gran importancia para la ciencia médica se ha utilizado en: Cirugía experimental, creación de anticuerpos para toxina pertusis, - estudio, desarrollo y efecto de agentes teratogénicos, también se utiliza en el estudio de receptores adrenérgicos del metabolismo en -- general\*.

Comunicación personal del Dr. García Sainz.

Las vías respiratorias del Hamster cuentan con estructuras glandulares, principalmente en la región de la traquea, esto hace del (Mesocricetus auratus) un modelo potencial para el estudio de bronquitis crónica (4,5,8,15).

Por lo tanto la salud de estos animales debe de ser óptima para que las investigaciones realizadas tengan un margen mayor de seguridad, siendo necesario hacerles de rutina muestreos de las condiciones generales, del medio ambiente en que viven, así como exámenes de parasitología, bacteriología, etcétera, para que las condiciones fisiológicas sean lo más homogéneas posibles (2,9,10,21).

Proponiendo así una evaluación de los parámetros de la biometría genética de una colonia consanguínea por más de 40 generaciones consecutivas del (Mesocricetus auratus) que se emplean como modelos experimentales en el INSTITUTO DE FISILOGIA CELULAR DE LA U.S.A.M.

Por que la información para éstos valores es escasa, no encontrándose trabajos realizados en México y no se han muestreado éstos parámetros en la colonia mencionada. El bioterio del INSTITUTO DE FISILOGIA CELULAR, dentro de su programa de producción de animales de laboratorio, requiere de valores estandar hemáticos de la colonia (9,10,12,16,17,18).

La información que se pudo recopilar de valores hemáticos proviene del extranjero encontrándose que los Hamster adultos de 24 semanas de edad son de: Leucocitos totales de  $7.62 \times 10^3/\text{mm}^3$ , hemoglobina de 16.8 %, neutrófilos de 21.9 %, linfocitos de 73.5 %, monocitos de 2.5 %, eosinófilos de 1.1 %, basófilos de 1.1 %, eritrocitos de

$7.5 \times 10^6 / \text{cm}^3$ ; (15). para proteínas plasmáticas. House y col en (1962) comunicaron valores de  $4.5 \pm 0.73 \text{ g\%}$ , Desai en (1968) dió variaciones entre 2.4 a 5.7 g con una media de  $4.5 \pm 0.73 \text{ g\%}$ , y no se encontraron rangos de fibrinógeno (15,24).

Otros autores publicaron datos de Másters de diferentes edades (cuadro 1 y 2), observandose rangos muy amplios entre ellos creando así la necesidad de contar con valores estandar propios para nuestro medio.

CUADRO 1.

DATOS RECOPIRADOS DE LA BIBLIOGRAFIA SOBRE EL HEXOCROMA DEL MAMSTER DORADO  
SERIE ENTROCITICA.

AUTORES	HGR ( $\times 10^6 / \text{mm}^3$ )	Hb (%)	Hc (%)
Stewart y Col. (1944)	7.5 $\pm$ 0.5	17.6 $\pm$ 1.0	47.4 $\pm$ 2.4
Stein y Carrier. (1945)	5.0 $\pm$ 9.0	15.6 $\pm$ 18.9	41 $\pm$ 53
Gardner. (1947)	5.0 $\pm$ 5.2	15.0 $\pm$ 20.0	47.4
Trincas y Col. (1949)	5.55 $\pm$ 7.9	14.6 $\pm$ 18.0	-----
	(6.67)	(16.5)	
MacNamee y Sheehy. (1952)	7.2	17.4	46.2
Fulton y Col. (1954)	6.96 $\pm$ 1.5	16.0 $\pm$ 7.0	49 $\pm$ 5
Sherman y Pace. (1956)	6.96 $\pm$ 0.70	16.2 $\pm$ 1.3	50.7 $\pm$ 1.3
Desai y Fulton. (1960)	7.1 $\pm$ 1.7	15.5 $\pm$ 4.1	-----
Desai. (1968)	7.5 $\pm$ 2.4	16.8 $\pm$ 1.2	52.5 $\pm$ 2.3
Schermer. (1967)	6.0 $\pm$ 9.0	-----	-----
	(7.0)		



CUADRO 2.

DATOS RECOPIADOS DE LA SERILOGRAFIA SOBRE EL HEMOGRAMA DEL HANSTER DORADO  
SERIE LEUCOCITICA - RECUENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES

AUTORES	RCD ( $\times 10^3/mm^3$ )					
	Neutrófilos	Linfocitos	Monocitos	Eosinófilos	Basófilos	
Stewart y Col. (1944)	8.56 $\pm$ 1.54	79 $\pm$ 11.0	67.9 $\pm$ 11.5	2.43	0.68	0.0
Stein y Carrier. (1945)	---	---	---	---	---	---
Gardner. (1947)	8.5 $\pm$ 10.0	16 $\pm$ 29	68 $\pm$ 81	0.0 $\pm$ 2.5	0.7 $\pm$ 2.8	0.0
Trincao y Col. (1949)	2.5 $\pm$ 12.5	15 $\pm$ 51	44 $\pm$ 79	2.2 $\pm$ 9.5	0.0 $\pm$ 2.5	0.0
	(7.40)	(53.2)	(60.4)	(5.63)	(0.72)	
MacNamee y Sheehy. (1952)	7.6 $\pm$ 5.4	28.0	68.2	2.2	0.8	0.8
Fulton y Col. (1954)	4.64 $\pm$ 1.5	25.0 $\pm$ 8.0	70.0 $\pm$ 13.0	2.5 $\pm$ 0.7	1.3 $\pm$ 1.4	0.0
Sherman y Pactt. (1956)	5.78 $\pm$ 1.29	29.3 $\pm$ 5.5	66.4 $\pm$ 5.9	2.5 $\pm$ 0.8	1.1 $\pm$ 0.02	0.0
Desai y Fulton. (1960)	5.24 $\pm$ 1.20	20 $\pm$ 6.0	61 $\pm$ 7.5	2.0 $\pm$ 0.5	1.8 $\pm$ 0.2	0.0
Desai. (1968)	7.62 $\pm$ 1.3	29.9 $\pm$ 9.0	73.5 $\pm$ 9.4	2.5 $\pm$ 0.8	1.1 $\pm$ 0.02	0.0
Schermer. (1967)	3.4 $\pm$ 7.5	3 $\pm$ 43	50 $\pm$ 95	2.0 $\pm$ 1.0	0.0 $\pm$ 2.0	0.0
	(6.2)					

#### OBJETIVOS:

Los objetivos que pretende la elaboración de éste trabajo son: Determinar los valores hematológicos estandar de hematocrito, proteínas plasmáticas, fibrinógeno, hemoglobina, cuenta diferencial leucocitaria, cuenta eritrocítica y leucocitos, en hámsters sirio dorado (*Mesocricetus auratus*), en machos y hembras de 24 - 26 semanas de edad, en el bioterio del INSTITUTO DE FISILOGIA CELULAR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO (6,8).

#### HIPOTESIS:

Las condiciones del medio ambiente y de reproducción que mantiene el bioterio proporcionan una homogeneidad fisiológica a los hámster, por lo tanto los valores hemáticos obtenidos en la presente investigación serán diferentes a los que reportaron los autores citados por Schalm.

## MATERIAL Y METODOS

De una colonia de 200 Hámsters (Mesocricetus auratus) se seleccionaron a 50 hembras y 50 machos adultos, de un peso de 150g. cada uno clínicamente sanos de 18 semanas de edad, de los cuáles diariamente se tomó 2 ml. de sangre a una pareja, hembra y macho; la recolección se efectuó con agujas y jeringas estériles, con anticoagulante saldisódica de ácido etilendiaminotetracético (EDTA) a una dosis de 1 mg/ml de sangre a través de aplicar la técnica de punción cardiaca, los animales fueron previamente anestesiados en una cámara hermética con vapores de éter sulfúrico a una concentración de 5%. El tiempo desde que se toma la muestra hasta empezar a realizar la lectura correspondiente a cada una fué aproximadamente de 35 minutos; el estudio se realizó en el Laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (6,8,11,17,18,19,20).

Las técnicas que se emplearon son las descritas por O.W. Schalm (24), siendo las siguientes:

- Para el hematocrito el de microhematocrito, - Para la hemoglobina el de cianometahemoglobina, - Para proteínas plásmaticas con el refractómetro de Golberg, - Para fibrinógeno se empleó el de Schalm, - Para la cuenta total de leucocitos y de eritrocitos con la pipeta de Thoma y la cámara de Neubauer, - Y para la cuenta diferencial leucocitaria se empleo la técnica de frotis teñido con colorante de Wright (9,10,17,24).

Una vez terminadas las biometrías hemáticas, los datos que proporcio

naron ésta, se analizaron estadísticamente por los métodos de análisis simple que constan de media, varianza y desviación estándar para de ahí obtener los valores estándar hemáticos que presentaron los hamster muestreados (3)

## RESULTADOS

Valores hematológicos obtenidos en Hísteres  
Sirio o Dorado (*Neuroticus auratus*),  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. Híster machos	Hematocrito (ht. %)	Hemoglobina (hb g/dl)	Eritrocitos $10^6/\text{mm}^3$	Protéina Plasmática (g/dl)
1	44	15	6,630,000	5.5
2	44	12.5	7,990,000	6.3
3	44.4	14.3	8,020,000	6
4	44.5	13.9	8,030,000	5
5	46.5	14.6	8,800,000	5.3
6	56.5	11	9,410,000	6.1
7	51.5	14.1	9,370,000	6.1
8	52.5	16.4	7,230,000	6.3
9	50.5	17.1	7,400,000	6.1
10	60	15.7	9,290,000	6.5
11	54	16.4	9,030,000	6.6
12	55	17.5	9,560,000	6.5
13	53.5	16	10,150,000	6.9
14	45.5	10.6	6,810,000	5.9
15	45	22.2	10,150,000	6.1
16	40	23.6	9,970,000	6.5
17	40	21.1	10,340,000	6.5
18	51	21.6	10,240,000	6.7
19	49.5	14.6	11,670,000	6.5
20	50	15.7	8,200,000	6.4
21	49	15.7	10,700,000	6.5
22	51	14.6	10,250,000	6.5
23	48	15	9,980,000	6.8
24	47	13.5	9,810,000	6
25	47	13.2	9,130,000	6

## R E S U L T A D O S

Valores hematológicos obtenidos en hamsters  
Sirio o Dorado (*Mesocricetus auratus*)  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de hamster machos	Hematoerito ( hl. % )	Hemoglobina (hb g/dl)	Eritrocitos $10^6/mm^3$	Proteínas Plasmáticas ( g/dl )
26	46	12.5	10,120,000	6
27	49	10.2	7,250,000	5.9
28	50	16.4	10,090,000	6
29	50	14.4	10,300,000	5.8
30	51	14.3	11,120,000	6.2
31	52.5	16	10,320,000	6
32	51	14.4	9,600,000	6
33	49.5	15.4	10,310,000	6.2
34	54.5	16.8	10,760,000	6.2
35	46.5	15	9,900,000	6
36	47.5	15	9,720,000	6
37	45.5	14.6	9,940,000	6.1
38	45.5	15.3	7,820,000	6
39	49	17.4	10,280,000	6.4
40	50	16	10,780,000	6.2
41	41.5	14.6	9,240,000	6
42	51.5	16.0	11,250,000	6.3
43	44.5	14.4	7,000,000	6
44	49.5	15.7	7,130,000	5.8
45	45	15	8,920,000	6.1
46	50	16	10,770,000	6
47	44	14.6	11,330,000	6.3
48	50	16	9,290,000	6.4
49	46.5	15.7	11,280,000	6.7
50	44.5	14.6	7,760,000	6.4

## R E S U L T A D O S

Valores hematológicos obtenidos en Hamsters  
Sirio o Dorado (*Mesocricetus auratus*)  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Hamster Machos	Fibrinogeno (mg/dl)	Leucocitos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Linfocitos, (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Neutrófilos Segmentados (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )
1	200	5,650	3,446.5	1,582
2	700	3,150	1,543.5	1,543.5
3	400	4,450	3,150.5	1,112.5
4	300	2,650	1,370	1,113
5	100	2,450	1,127	1,225
6	400	8,300	4,067	3,652
7	700	7,200	4,464	2,448
8	300	7,300	4,018	2,117
9	100	9,550	5,443.5	3,438
10	200	6,200	3,906	1,674
11	200	5,800	3,886	1,218
12	800	7,800	4,056	2,496
13	100	6,350	4,127.5	1,333.5
14	100	4,200	2,772	1,134
15	100	7,100	4,402	2,130
16	200	5,500	3,050	1,210
17	300	5,250	2,520	1,785
18	100	6,250	2,750	2,500
19	600	5,900	2,773	2,360
20	100	6,700	4,824	1,273
21	100	6,050	3,751	1,573
22	700	6,450	4,902	1,161
23	400	4,700	2,773	1,551
24	300	4,600	1,932	2,300
25	100	5,500	4,015	1,265

## RESULTADOS

Valores hematológicos obtenidos en hembras  
 Sirlo o Dorado (Mesoerictus nuntius).  
 de 24 - 28 semanas de edad.

No. de Hembras	Fibrinogeno (mg/dl)	Leucocitos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Linfocitos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Neutrofilos Segmentados (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )
26	500	8,700	3,045	5,220
27	100	12,850	6,296.5	5,782.5
28	200	8,250	6,270	1,650
29	200	11,450	8,702	1,717.5
30	100	4,900	2,989	1,666
31	100	14,050	8,992	3,091
32	200	7,100	4,544	2,130
33	100	7,450	4,693.5	2,011.5
34	300	8,100	5,265	2,187
35	200	5,900	3,894	1,829
36	100	4,900	3,283	1,176
37	200	5,500	4,180	935
38	100	10,050	7,839	2,010
39	300	4,100	3,649	287
40	100	9,100	7,200	1,547
41	100	7,950	6,360	1,351.5
42	200	9,450	7,371	1,890
43	200	10,050	7,839	2,010
44	400	8,650	6,747	1,297.5
45	400	6,300	4,851	1,260
46	500	5,050	3,333	1,161.5
47	200	9,150	5,856	2,379
48	200	5,700	4,389	969
49	100	9,300	5,859	2,418
50	100	6,000	4,980	960



## R E S U L T A D O S

Valores hematológicos obtenidos en Hásters  
Sirio o Dorado (*Mesocricetus auratus*),  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Háster. Machos	Neutrofilos bunja (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Monocitiga (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	eosinofilos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Basofiliga (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )
1	0	339	282.5	0
2	31.5	0	31.5	0
3	0	178	0	0
4	0	106	53	0
5	0	0	90	0
6	0	490	83	0
7	0	144	144	0
8	0	365	0	0
9	95.5	286.5	286.5	0
10	186	372	62	0
11	590	290	116	0
12	234	780	234	0
13	127	635	127	0
14	0	252	42	0
15	71	355	142	0
16	0	330	110	0
17	157.5	735	52.5	0
18	125	750	125	0
19	59	649	59	0
20	134	402	67	0
21	101.5	404	60.5	0
22	129	193.5	64.5	0
23	108	141	47	0
24	92	230	46	0
25	110	110	0	0

RESULTADOS

Valores hematológicos obtenidos en Hámsters  
Sirio o Dorado (Mesocricetus auratus).  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Hamster Machos	Neutrofilos bunja $\times 10^3$ ( $10^3/mm^3$ )	Mónocitos ( $10^3/mm^3$ )	Eosinofilos ( $10^3/mm^3$ )	Basófilos ( $10^3/mm^3$ )
26	0	174	201	0
27	128.5	257	305.5	0
28	0	330	0	0
29	0	916	114.5	0
30	0	196	49	0
31	201	1,264.5	421.5	0
32	0	355	71	0
33	74.5	447	223.5	0
34	01	567	0	0
35	59	59	59	0
36	0	294	147	0
37	55	275	55	0
38	0	100.5	100.5	0
39	0	123	41	0
40	0	102	01	0
41	0	79.5	159	0
42	0	109	0	0
43	0	201	0	0
44	0	346	173	86.5
45	0	189	0	0
46	50.5	404	101	0
47	0	457.5	457.5	0
48	0	171	171	0
49	93	744	186	0
50	0	0	60	0

R E S U L T A D O S

Valores hematológicos obtenidos en Hámster  
Sirio o Dorado (*Mesocricetus auratus*).  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Hámster Hembras	Hematocrito ( ht % )	Hemoglobina (hb/dl)	Eritrocitos (10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	Proteínas Plasmáticas ( g/dl )
1	55.5	12.0	7,260,000	6
2	50	12.5	8,350,000	6.1
3	49	13.2	8,430,000	5.4
4	48	13.9	7,880,000	5.7
5	49.5	15	7,500,000	5.6
6	40.5	11.0	9,210,000	6.2
7	54	16	10,040,000	6.3
8	30	8.5	7,690,000	5.1
9	50.5	15.3	7,940,000	6.1
10	49.5	14.3	9,190,000	5.2
11	55.1	14.3	9,300,000	5.5
12	49.5	13.2	6,970,000	5.7
13	50	14.6	7,920,000	5.8
14	49.5	12.1	8,040,000	6
15	50	14.3	7,250,000	6
16	52	14.3	10,200,000	6.3
17	49	14.3	9,490,000	5.8
18	49.5	13.9	11,200,000	6.4
19	50	16.8	10,800,000	6.4
20	53.5	16.4	10,030,000	6.6
21	53	16	11,200,000	6.7
22	53	18.2	11,010,000	6.3
23	53	17.1	10,090,000	6.6
24	52.5	16.4	9,920,000	6.5
25	54.5	17.5	11,210,000	6

## R E S U L T A D O S

Valores hematológicos obtenidos en hembras  
Sirio, o Dorado (*Monocricotus auratus*),  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Hembras	Hematocrito (ht %)	Hemoglobina (Hb g/dl)	Eritrocitos ( $10^6/\text{mm}^3$ )	Proteínas Plasmáticas (g/dl)
26	48.5	14.3	9,110,000	5
27	47	14.3	9,790,000	5.8
28	45	13.9	8,540,000	6
29	47.5	14.3	8,280,000	6.4
30	48	14.6	10,120,000	6
31	50	16	10,020,000	5.5
32	47.5	13.9	9,100,000	5.5
33	51	15.3	12,650,000	5.3
34	49	14.6	11,000,000	5
35	52	15.4	10,120,000	7
36	49.5	15.8	10,620,000	7
37	49.5	15.3	9,690,000	6.1
38	49	15.4	10,220,000	6
39	47.5	15	10,070,000	6.5
40	47	15.3	9,920,000	6
41	50.5	16	3,900,000	6.2
42	47	14.6	10,020,000	6
43	48	16	10,100,000	6
44	49	16	10,010,000	6.1
45	51	15.7	11,840,000	6.5
46	49	15	10,000,000	6
47	52.5	15.4	7,310,000	6.7
48	51	16	13,130,000	6.8
49	49.5	15.3	7,610,000	6.3
50	42.5	14.6	3,910,000	6.5

RESULTADOS

Valores hematológicos obtenidos en Hamsters  
Sirio o Dorado (Mesocricetus auratus).  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Hamster Hembras	Fibrinogeno (mg/dl)	Leucocitos ( $10^3/mm^3$ )	Linfocitos ( $10^3/mm^3$ )	Neutrófilos Segmentados ( $10^3/mm^3$ )
1	500	3,600	1,764	1,656
2	1,100	5,050	2,500	2,300
3	500	6,756	4,256.28	2,026.8
4	1,000	5,500	2,750	2,145
5	800	3,250	1,917.5	1,137.5
6	500	5,256	2,365.2	2,628
7	200	4,450	2,803.5	1,023.5
8	300	4,000	1,720	1,600
9	400	6,500	3,185	2,210
10	500	8,150	3,260	4,584
11	800	4,100	2,009	1,558
12	200	6,200	4,030	1,860
13	500	4,300	3,010	1,032
14	200	4,250	2,167.5	1,700
15	200	4,050	1,944	1,863
16	200	9,050	6,968.5	1,900.5
17	100	7,000	4,760	2,170
18	400	9,250	5,180	2,775
19	200	8,000	5,280	2,240
20	600	7,800	5,304	1,794
21	300	6,050	4,174.5	1,573
22	300	6,500	5,265	845
23	500	9,350	6,077.5	2,618
24	200	5,600	4,312	1,008
25	200	4,900	3,675	1,029

R E S U L T A D O S

Valores hematológicos obtenidos en Hámsters  
Sirio o Dorado (*Mesocricetus auratus*).  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Hámsters	Fibrinógeno (mg/dl)	Leucocitos (10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	Linfocitos (10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	Neutrófilos Segmentados (10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )
26	100	9,000	6,480	2,250
27	300	9,250	6,937.5	1,850
28	100	12,100	6,897	3,146
29	500	6,000	4,488	1,768
30	400	5,800	4,292	1,276
31	300	6,450	3,805.5	2,322
32	200	4,600	2,806	1,610
33	200	8,650	5,276.5	2,941
34	400	7,300	4,599	2,629
35	600	7,600	3,951	3,192
36	400	15,800	6,320	7,742
37	300	6,900	4,968	1,518
38	400	7,850	4,474.5	2,983
39	100	17,350	9,542.5	7,287
40	100	8,400	5,040	3,108
41	300	5,700	4,161	1,197
42	200	6,650	5,633	786
43	100	7,000	5,818	980
44	100	5,950	3,213	1,963.5
45	200	8,600	6,776	1,936
46	200	11,100	7,326	2,886
47	100	9,600	6,930	1,800
48	1,400	5,950	3,927	1,606.5
49	100	5,600	4,928	616
50	300	6,750	4,792.5	1,755

## R E S U L T A D O S

Valores hematológicos obtenidos en Hámsters  
Siria o Dorado (Mesocricetus auratus)..  
de 24 - 28 semanas de edad.

No. de Hámster: Hembra♂	Neutrófilos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Monocitos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	eosinófilos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Basófilos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )
1	0	72	108	0
2	50	150	0	0
3	0	202.68	270	0
4	0	330	275	0
5	32.5	32.5	130	0
6	52.56	210.24	0	0
7	0	570.5	44.5	0
8	0	480	200	0
9	65	715	325	0
10	0	81.5	244.5	0
11	41	362	123	0
12	0	186	124	0
13	0	258	0	0
14	0	297.5	85	0
15	0	162	81	0
16	0	181	0	0
17	0	70	0	0
18	185	925	185	0
19	160	240	80	0
20	0	468	156	78
21	60.5	181.5	60.5	0
22	0	260	130	0
23	93.5	561	0	0
24	56	196	0	0
25	0	196	0	0

RESULTADOS:

Valores hematológicos obtenidos en hamsters  
Sirio o Dorado (*Mesocricetus auratus*).  
de 24 - 26 semanas de edad.

No. de Hamster Hembra	Neutrófilos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Monocitos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Eosinófilos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Basófilos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )
26	0	180	90	0
27	0	277.5	105	0
28	363	1,210	484	0
29	68	408	68	0
30	0	232	0	0
31	0	258	64.5	0
32	0	138	46	0
33	0	173	259.5	0
34	0	73	0	0
35	0	301	152	0
36	0	1,422	316	0
37	0	345	69	0
38	0	314	78.5	0
39	0	347	173.5	0
40	0	168	84	0
41	0	228	114	0
42	0	65.5	65.5	0
43	0	210	0	0
44	0	654.5	119	0
45	0	88	0	0
46	0	555	222	111
47	0	90	180	0
48	59.5	357	0	0
49	0	0	56	0
50	0	135	67.5	0



CUADRO 3.  
DESCRIPCION ESTADISTICA DE LOS VALORES HEMATICOS  
DE 50 HAMSTERS MACHOS ADULTOS

No.	NOMBRE	Nº.	MEDIA	DEVIACION ESTANDAR	MINIMOS	MAXIMOS	VARIANZA
1	Hc	50	48.56	3.63	43.50	60.00	13.19
2	Hb	50	15.61	2.48	11.00	23.60	6.15
3	P-P'	50	6.17	.35	5.00	6.90	0.12
4	Fibrinógeno	50	260.00	187.35	100.00	800.00	33,102.04
5	Eritrocitos	50	9.39	1.33	6.81	11.67	1.78
6	Leucocitos	50	6,801.00	2,403.68	2,450.00	11,050.00	5,777,703.02
7	Neutrófilos	50	1.94	1.07	287.00	6,072.5	990.18
8	Linfocitos	50	4,505.87	1,834.58	1,127.00	8,992.00	3,329,100.75
9	Monocitos	50	339.92	256.31	.00	1,264.50	65,699.01
10	Eosinófilos	50	1:3.20	108.62	.00	457.50	11,798.89
11	Basófilos	50	.63	4.45	.00	31.50	19.84

CUADRO 4.  
DESCRIPCION ESTADISTICA DE LOS VALORES HEMATICOOS  
DE 50 HAMSTERS HEBERAS ADULTOS.

No.	NOMBRE	No.	MEIDA	DESVIACION ESTANDAR	MINIMOS	MAXIMOS	VARIANZA
1	Ht	50	49.35	3.98	30.00	55.00	15.86
2	Hb	50	14.89	1.64	8.50	18.20	2.70
3	p.p.	50	6.10	.44	5.10	7.00	0.19
4	Fibrinógeno	50	362.00	274.70	100.00	1,400.00	75,465.30
5	Eritrocitos	50	5.55	1.36	7.25	13.13	1.85
6	Laucoctos	50	7,103.24	2,751.94	3,250.00	17,350.00	7,573,176.51
7	Neutrófilos	50	2.19	0.40	616.00	8,105.00	1,798.34
8	Linfocitos	50	4,467.22	1,755.50	1,720.00	9,542.50	2,913,320.24
9	Mdnocitos	50	313.27	579.14	.00	1,422.00	77,922.88
10	Eosinófilos	50	110.31	36.19	.00	484.00	11,276.27
11	Sarófilos	50	.00	.00	.00	.00	.00

CUADRO 5.  
DESCRIPCION ESTADISTICA EN NUMEROS RELATIVOS DE LOS  
VALORES HEMATICOS, DE LA CUENTA DIFERENCIAL LEUCOCITARIA  
EN 50 HAMSTERS MACHOS ADULTOS.

No.	NOMBRE	No.	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	MINUTOS	MAXIMOS	VARIANZA
1.	Neutrófilos	50	28.82	12.17	7.00	65.0	0.12
2.	Linfocitos	50	64.68	12.03	35.00	89.00	144.95
3.	Monocitos	50	4.86	3.17	.00	14.00	10.08
4.	Eosinófilos	50	1.60	1.22	.00	5.00	1.51
5.	Basófilos	50	.04	.19	.00	1.00	0.03
CUADRO 6.							
1.	Neutrófilos	50	30.70	11.12	11.00	59.00	0.11
2.	Linfocitos	50	63.22	12.02	40.00	88.00	144.62
3.	Monocitos	50	4.46	3.20	.00	13.00	10.29
4.	Eosinófilos	50	1.58	1.42	.00	5.00	2.04
5.	Basófilos	50	.04	.19	.00	1.00	0.03

DESCRIPCION ESTADISTICA EN NUMEROS RELATIVOS DE LOS  
VALORES HEMATICOS, DE LA CUENTA DIFERENCIAL LEUCOCITARIA  
EN 50 HAMSTERS HEMBRAS ADULTOS.

DATOS RECOPIADOS DE LA BIBLIOGRAFIA SOBRE EL HEMOGRAMA DEL HAMSTER  
 DONADO SERIE ERITROCITICA Y LOS OBTENIDOS EN EL BIOTERIO DEL  
 INSTITUTO DE FISILOGIA CELULAR DE LA UNAM.

AUTORES	Sexo	RCR		Hb (g %)	Ht (%)
		( $\times 10^6/mm^3$ )	(%)		
Ortiz	Machos	9.4 ± 1.3	15.8 ± 2.4	48.8 ± 3.6	
	Hembras	9.5 ± 1.3	14.9 ± 1.6	49.3 ± 3.8	
STEWART y Col. (1944)		7.5 ± 0.5	17.6 ± 1.0	47.4 ± 2.4	
Stein y Carter. (1945)		5.0 ± 0.0	15.6 ± 18.3	41 ± 53	
Gardner. (1947)		5.0 ± 9.2	15.0 ± 20.0	47.4	
Tincoco y col. (1949)		5.55 ± 7.9	14.6 ± 18.0	-----	
		(6.07)	(16.5)	-----	
MacNamee y Sheehy. (1952)		7.2	17.4	46.2	
Fulton y Col. (1954)		6.96 ± 1.5	16.0 ± 7.0	49 ± 5	
Sherman y Patt. (1956)		6.96 ± 0.79	16.2 ± 1.3	50.7 ± 1.3	
Desai y Fulton. (1960)		7.1 ± 1.7	15.5 ± 4.1	-----	
Desai. (1960)		7.5 ± 2.4	15.8 ± 1.2	52.5 ± 2.3	
Schermer. (1967)		6.0 ± 9.0	-----	-----	
		(7.0)	-----	-----	

DATOS RECOPIRADOS DE LA BIBLIOGRAFIA SOBRE HEMOGRAMA DEL HOMBRE  
 DORADO SERIE LEUCOCITICA - RECIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES  
 Y LOS OBTENIDOS EN EL DIORTERIO DEL INSTITUTO DE FISIOLOGIA CELULAR DE LA UNAM.

AUTORES	Sexo	HGB		Neutrófilos	Linfocitos
		( $\times 10^3 / mm^3$ )			
Ortiz. (1990)	Machos	6.9 ± 2.4		28.02 ± 12.27	64.68 ± 12.0
	Hembras	7.1 ± 2.7		30.70 ± 11.12	63.2 ± 12.02
Stewart y Col. (1944)		8.56 ± 1.54		29 ± 11.0	67.9 ± 11.9
Stein y Carlier. (1945)		-----		-----	-----
Gardner. (1947)		0.5 ± 10.0		16 ± 29	68 ± 81
Tinoco y Col. (1949)		2.5 ± 12.5		15 ± 51	44 ± 79
		(7.43)		(33.2)	(60.4)
MacNamee y Sheehy. (1952)		7.6 ± 0.4		28.0	68.2
Fulton y Col. (1945)		4.64 ± 1.6		26.5 ± 8.0	70.0 ± 13.0
Sherman y Patc. (1956)		5.78 ± 1.23		29.9 ± 5.5	66.4 ± 5.9
Desai y Fulton. (1960)		5.24 ± 1.30		20 ± 6.0	61 ± 7.5
Desai. (1966)		7.62 ± 1.3		23.9 ± 8.0	73.5 ± 9.4
Schermer. (1967)		3.4 ± 7.6		5 ± 43	57 ± 96
		(6.2)			

C O N T I N U A . . . . .

CUADRO 7.

DATOS RECOPILADOS DE LA BIBLIOGRAFIA SOBRE EL HEMOGRAMA DEL HAMSTEN  
DORADO SERIE ERITROCITICA Y LOS OBTENIDOS EN EL DIETARIO DEL  
INSTITUTO DE FISILOGIA CELULAR DE LA UNAM.

AUTORES	RCN		Hb (g %)	Hc (%)
	( $\times 10^6/mm^3$ )	(%)		
Ortiz	Machos	5.4 $\pm$ 1.3	15.8 $\pm$ 2.4	48.6 $\pm$ 3.6
	Hembras	5.5 $\pm$ 1.3	14.0 $\pm$ 1.6	40.3 $\pm$ 3.8
STEARNS y Col. (1944)		7.5 $\pm$ 0.5	17.6 $\pm$ 1.0	47.4 $\pm$ 2.4
		5.0 $\pm$ 0.0	15.6 $\pm$ 1.5	41 $\pm$ 5.3
Stein y Carrier. (1945)		5.2 $\pm$ 0.2	15.0 $\pm$ 20.0	47.4
Gardner. (1947)		5.55 $\pm$ 7.0	14.6 $\pm$ 18.0	-----
Trincas y col. (1949)		(6.67)	(16.5)	-----
Machacee y Sheehy. (1952)		7.2	17.4	46.2
		5.96 $\pm$ 1.5	15.0 $\pm$ 7.0	49 $\pm$ 5
Fulton y col. (1954)		6.90 $\pm$ 0.75	16.2 $\pm$ 1.3	50.7 $\pm$ 1.3
Sherman y Pate. (1956)		7.2 $\pm$ 1.7	15.5 $\pm$ 4.2	-----
Desai y Fritsch. (1960)		7.5 $\pm$ 2.4	16.8 $\pm$ 1.2	52.5 $\pm$ 2.3
Desai. (1968)		-----	-----	-----
Schermer. (1967)		C.0 $\pm$ 0.0	-----	-----
		(7.2)	-----	-----

CUADRO B.  
 DATOS RECOPIADOS DE LA BIBLIOGRAFIA SOBRE HEMOGRAMA DEL HAWSTENS  
 DORADO SERIE LEUCOCITICA - RECIENTOS TOTALES Y DIFERENCIALES  
 Y LOS OBTENIDOS EN EL DIPTERIO DEL INSTITUTO DE FISIOLOGIA CELULAR DE LA UNAM.

AUTORES	RCD		Neutrófilos	Linfocitos
	Machos	( $\times 10^3/\text{mm}^3$ )		
Ortiz. (1990)	6.9 ± 2.4		28.02 ± 12.27	64.68 ± 12.0
	Hembras		30.70 ± 11.12	63.2 ± 12.02
Stekort y Col. (1944)	8.56 ± 1.54		29 ± 11.0	67.9 ± 11.9
Stein y Carrler. (1945)	-----		-----	-----
Gardner. (1947)	8.5 ± 10.0		16 ± 29	69 ± 81
Trincas y Col. (1949)	2.5 ± 12.0		15 ± 5;	42 ± 79
	(7.45)		(13.2)	(60.4)
Kachamee y Sheehy. (1952)	7.6 ± 0.4		20.0	68.2
Fulton y Col. (1945)	4.64 ± 1.8		26.6 ± 8.0	70.0 ± 13.0
Sherman y Patl. (1955)	5.78 ± 1.29		29.9 ± 5.5	65.4 ± 5.9
Desal y Fulton. (1960)	5.24 ± 1.40		20 ± 6.0	61 ± 7.5
Desal. (1968)	7.62 ± 1.3		20.5 ± 8.0	73.5 ± 9.4
Scherrer. (1967)	3.4 ± 7.6		3 ± 43	50 ± 96
	(5.2)			

Con: l n u o . . . . .

CONTINUACION CUADRO No. 8

AUTORES		Monoclon	Fosfofatos	Barriles
Oreitz. (1990)	Machos	4.8 ± 3.1	1.6 ± 1.2	0.04 ± .1
	Hembras	4.4 ± 3.2	1.5 ± 1.4	.04 ± .1
Stewart y Col. (1944)		2 . 43	0 . 68	0.0
Stein y Carrier. (1945)		---	---	---
Gardner. (1947)		0.0 ± 2.5	0.7 ± 2.8	0.0
Trincas y Col. (1949)		3.2 ± 9.5	0.0 ± 2.5	0.0
		(5.63)	(0.72)	
MacNamee y Sheehy (1952)		2.2	0.8	0.8
Fulton y Col. (1954)		2.5 ± 0.7	1.3 ± 1.4	0.0
Sherman y Patt. (1956)		2.6 ± 0.0	1.1 ± 0.02	0.0
Desai y Fulton. (1960)		3.0 ± 0.5	1.8 ± 0.2	0.0
Desai. (1960)		2.5 ± 0.8	1.1 ± 0.02	0.0
Schermer. (1967)		0.0 ± 1.0	0.0 ± 2.0	0.0

(22, 24, 25, 26).



## DISCUSION

En los resultados que se obtuvieron en el muestreo de la colonia de hámsters dorado del bioterio de Fisiología Celular de la UNAM, se puede observar en el cuadro # 3 y el # 4, que los machos presentaron un menor número de neutrófilos y en los leucocitos, linfocitos, monocitos, cuenta eritrocítica. El valor de proteínas plasmáticas y basófilos son semejantes los valores entre machos y hembras. El valor de la hemoglobina, en los machos fue mayor; las hembras presentaron valores mayores en el fibrinógeno y hematocrito. Estas diferencias encontradas entre miembros de diferente sexo de la misma colonia se puede deber al estado fisiológico.

En el conteo eritrocítico Gardner obtuvo valores más bajos -----  $5.5-7.9 \times 10^6/\text{mm}^3$ , con respecto a Ortíz  $8.1-10.7 \times 10^6/\text{mm}^3$ . El valor de hemoglobina (g %) de  $15.8 \pm 2.6$  en machos y de  $14.8 \pm 1.6$  por Ortíz fueron semejantes a los de la literatura; ejemplos de ello son:  $17.6 \pm 1.0$  de Stewart y col,  $15.5 \pm 4.1$  de Desai y Fulton. Así también para el hematocrito Ortíz obtuvo (%)  $48.8 \pm 3.6$  en machos y  $49.3 \pm 3.8$  en hembras, hay semejanza en los resultados de Desai de  $52.5 \pm 2.3$ , Fulton y col. de  $49 \pm 5$ , Sherman y los de Patt de  $50.7 \pm 1.3$ .

En el total de leucocitos y diferencial leucocitaria se observó que se encuentra dentro de los rangos establecidos por otros investigadores.

Se puede decir que la diferencia principal se encuentra en el valor estandar de la cuenta eritrocítica de Ortíz, la cual puede ser causada por la altura sobre el nivel del mar (2200 m), la alimentación, horas, -

luz, edad, etc. Otro factor importante es el genético entre la cepa de hámster dorado en estudio.

## CONCLUSION

En los hámsters (Mesocricetus auratus) del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, se determinaron diferencias en los valores hematológicos estándar entre los machos y hembras de la colonia muestreada; encontrándose diferencia en el valor estándar de los eritrocitos principalmente, se presume que esto puede deberse a variables como el sexo, edad o factores medio ambientales en donde se desarrolló cada trabajo, la anestesia puede influir en los valores. Quedando de esta manera confirmado el objetivo principal que llevó a realizar esta investigación

Estos experimentos pueden o deben repetirse las veces que se considere necesario, por la importancia de que exista todo tipo de investigación en animales de laboratorio de todo el país donde se practique la investigación científica.

## LITERATURA CITADA.

- 1.- Barbaren, M.: El Hámster. 1ª Reimpresión. Compañía Editorial --- Continental. México, 1978.
- 2.- Colling, R.G.: Manual para Técnicos en Animales de Laboratorio - Organización Panamericana de la Salud. B.A. Argentina, 1974.
- 3.- Daniel, W.: Bioestadística. 3ª Reimpresión. Limusa. México, 1982.
- 4.- Felman, B.D.: Growth, Kidney Disease, and Longevity of Syrian -- Hámsters (Mesocricetus auratus) Fed Varying Levels of Protein. Lab Anim Sci., 32: 613-618 (1982).
- 5.- Fortunat, L.R.A.: Valores Hematológicos Estandar en Ratón (Mus - (Mus Musculus)) cepa CD-1 Hembras, Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Instituto de Fisiología Celular. U.N.A.M. México, D.F., 1988.
- 6.- Foster, L.H.: The History of Commercial Production of Laboratory Rodents. Lab Anim sci. 30: 793-798 (1980).
- 7.- García, P.T.L.: Valores Hematológicos Estandar de Rata (Rattus norvergicus) cepa wistar, Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Instituto de Fisiología Celular. U.N.A.M. México, D.F., 1988.
- 8.- Goldston, T.R.: Evaluation of the Erythrocytes: Hematocrit and - Hemoglobín Determinations. Vet. Med. and sma. Anim. Clin. 75: 407-410 (1980).
- 9.- Goldston, T.R.: Evaluation of the Erythrocytes (total erythrocyte count, erythrocyte indices and sedimentation rate). Vet. Med. and Sma. Anim. Clin. 75: 586-590 (1980).
- 10.- Gómez, M.A.: Cuenta Eritrocítica en Ratas (Rattus norvergicus) -

- Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M., México, D.F., 1985.
- 11.- Gottheif, N.L.: Differential White Blood Cell count using the -  
Buffy Coat Smear Technique. Vet. Med. and Sma. Anim. Clin. 78:-  
319-321 (1983).
  - 12.- Graham, C.L.D.: Animal Models of Human Behavior. Wille and Sons  
London Great Britain 1983.
  - 13.- Harknes, E.J.: The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents.  
Loa & Febiger. Philadelphia, Pennsylvania, U.S.A. 1977.
  - 14.- James, G.F.: Lab. Anim. Med. Academic Press. U.S.A. 1984.
  - 15.- MacDonald, G.D.: Whole Blood Foliate Valves in Normal Female ---  
Hamsters (Mesocricetus auratus). Lab. Anim. 22: 240-242 (1988).
  - 16.- Marks, M.S. J.: Minimize the Problems of Collecting Blood. Vet.  
Med. and Sma. Anim. Clin. 79: 1497-1500 (1984).
  - 17.- Martínez, G.M.A.: Departamento de Fisiología y Farmacología. Ma  
nual de Animales de Laboratorio. Fac. de Med. Vet. y Zoot. ---  
U.N.A.M. México, (1983).
  - 18.- McPherson III, C.J.: A Simple Method for Determination of Red  
Blood Cell Mechanical Fragility in the Rat Lab. Anim Sci. 36:  
512-516 (1986).
  - 19.- Merck Sharp and Dohme Research Laboratories: El Manual Merck de  
Veterinaria. 2ª ed. Merck and Co., Inc. New Jersey, U.S.A. 1981.
  - 20.- Musser, K.T and Silverman, J.: The Hair Cycle the Syrian Golden  
Hamster (Mesocricetus auratus). Lab. Anim. Sci. 30:681-683 (1980).
  - 21.- Niethammer, J.: Hamster dorado (Mesocricetus auratus). Nueva

enciclopedia del reino animal. Vol. 2 pag. 52. Ed. Italiana, Arnoldo Editor S. p.a., Milan 1980.

- 22.- Rennie, S.J.: Haemoglobin, Serum, Iron and Transferrin Values of Adult Male Syrian Hamsters (Mesocricetus auratus). Lab. Anim. 15: 35-36 (1981).
- 23.- Robinson, E.H.: Normal Levels of Vitamin A in Tissues of the Syrian Hamster (Mesocricetus auratus). Determined Colorimetrically. Lab. Anim. 22: (1988).
- 24.- Schalm, O.W.: Hematología Veterinaria. 1ª ed. en español. Hemisferio sur. Argentina, 1981.
- 25.- Stearns, M.S. and Lee, W.P.: A Rapid Method for Repeated Collection of Blood from the Tail Vein of Rats. Lab. Anim. Sci. 34: (1984).
- 26.- Wilkes, D.R.: Preparation of the Leukocytic Hemogram. Vet. Med. and Sm. Anim. 75: 1101-1107 (1980).