



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

"CUENTA ERITROCITICA EN RATA (Rattus norvergicus)
EN LA CIUDAD DE MEXICO"

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

ATONATIU EDMUNDO GOMEZ MARTINEZ



Asesor. MVZ. María Luisa Ordoñez Badillo

México, D. F.

1985



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 esta 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.

DEDICATORIA

A Xola y Abel por haberme
dado la vida y la capacidad
de razonar.

A Male por ser siempre un apoyo
y todo amor hacia mí, te dedico
este trabajo.

A Arléz por ser el fruto de
mi amor hacia mi pareja y -
darme ánimos para luchar -
cada día más.

A mis hermanos, Abel, Areli, -
Fer y Beatríz.

A mi abuelo que me ayudó
a forjar muchos sueños.

A mis amigos, tíos, etc., que si no los menciono a todos no por eso dejan de ser importantes para mí: Wicho, -- Lulucha, Francisco, Jaime, Pepe, Omar, Ricardo, Pancho, Tía Emma, y especialmente a la memoria del Tío Carlos.

Y también a todos aquéllos que creyeron en mí, así - también a los que no creyeron.

A G R A D E C I M I E N T O S

Al MVZ. ABEL ESAU por ser maestro y
compañero en mi vida profesional.

A los MVZ. ANGEL, LILIA y LAURA
por su ayuda sincera y desinte-
resada.

A todas aquéllas personas que directa
ó indirectamente ayudaron a la elaboración
de éste trabajo.

CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	5
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	8
DISCUSION.....	9
CONCLUSIONES.....	10
LITERATURA CITADA.....	11

**CUENTA ERITROCITICA EN RATA (Rattus norvegicus)
EN LA CIUDAD DE MEXICO**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

de la

**Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista**

por

Atonatiu Edmundo Gómez Martínez

Asesor: M.V.Z. María Luisa Ordoñez Badillo

México, D.F.

1985

RESUMEN

GOMEZ MARTINEZ ATONATIU EDMUNDO. "Cuenta eritrocítica en rata (Rattus norvergicus) en la Ciudad de México".
(Bajo la Dirección de: MVZ María Luisa Badillo).

Se trabajaron en total 256 ratas, siendo 127 machos y 129 hembras. Se obtuvieron las siguientes medias de los resultados: machos 5.304 ± 0.033 y hembras 5.08 ± 0.036 mm³ unidades X 10⁶, encontrándose que la constante hemática - de eritrocitos fue diferente ($P < .05$) entre machos y hembras siendo superiores los machos en un 4% con respecto a las hembras, la población en ambos casos es homogénea.

Los datos obtenidos se compararon con los mencionados en la literatura: Handbook of Laboratory Animal Science (7), que son 7.8 y 7.3 mm³ unidades X 10⁶ en machos y hembras respectivamente, encontrándose una diferencia de 2.5 para machos y 2.3 mm³ unidades X 10⁶ para hembras, siendo menor la cuenta en los animales que están en la Ciudad de México.

Con esto se llega a la conclusión de que la hipótesis no se comprobó, dando pauta a posteriores investigaciones -- que expliquen el porque la cuenta eritrocítica en rata no aumenta al igual que en el humano y otras especies notificados en la literatura.

INTRODUCCION

A través de los siglos, muchos descubrimientos que han mejorado el bienestar humano, han sido posibles gracias a los trabajos en animales de laboratorio (perros, cuyes, ratones, etc.) (1).

En nuestros días un gran número de experimentos se realizan primero en animales de laboratorio y posteriormente se infiere su relación con el ser humano (1,16).

Las áreas en que se emplean mayor número de animales de laboratorio son: Educación biomédica, pruebas de toxicidad e inocuidad, investigación aplicada y pruebas de diagnóstico (1, 2, 4, 19).

El animal de laboratorio es un individuo que se selecciona con base en sus características fisiológicas específicas, creando una estandarización en la mayoría de los experimentos en que se usa ese tipo de material biológico, éste hecho da la ventaja de controlar variables que en otros ensayos biológicos son difíciles de cuantificar (13).

Los animales de laboratorio han sido un importante apoyo en el nacimiento y desarrollo de las ciencias biomédicas (3, 9, 12, 20). Por ejemplo: En Estados Unidos en 1978 se usaron 10 millones de ratas que representan el 22.3% del total de los animales utiliza-

dos en los diferentes experimentos (1). En México el murino (Rattus norvegicus) es usado como animal de laboratorio en los experimentos de las áreas antes mencionadas.

El investigador en ciencias biomédicas trata generalmente de seleccionar la especie apropiada que ofrezca el mayor número de ventajas para sus ensayos, necesitando conocer primero los datos fisiológicos así como, las variables que influyen en dichas constantes (7).

Se ha comprobado mediante experimentos que hay diferencias en valores fisiológicos en humanos que viven al nivel del mar en comparación a otras personas que habitan en altitudes por encima del nivel del mar. Uno de esos valores es el número de eritrocitos circulantes -- por unidad de volumen de sangre.

En humanos, la aclimatación a grandes alturas, en la que está disminuida la cantidad de oxígeno, el hematocrito aumenta de su valor normal de 40 a 45% a un promedio de 60 a 65%, con un aumento en la concentración de hemoglobina del valor normal de 15 g X 100 ml, hasta -- aproximadamente 20 g X 100 ml. Además, el volumen sanguíneo también aumenta, frecuentemente hasta en un 20 a 30%, resultando en un aumento total de la hemoglobina -- circulante hasta de 50 a 90% del valor normal (10, 11).

Al vivir en grandes altitudes sucede una hipoxia, que es la baja tensión de oxígeno ambiental y aumento en -- la concentración de nitrógeno atmosférico (10, 11, 14). Este cambio en el medio ambiente ocasiona un fenómeno -- fisiológico llamado policitemia que es el aumento del -- número de eritrocitos.

Se conoce también la policitemia relativa o primaria en casos como: Hemorragia, diarrea, deshidratación, etc. Se conoce la policitemia secundaria o absoluta, la cual es a consecuencia de una hipoxia, ésta se observa en -- animales criados a grandes altitudes (6, 14, 15).

Otras causas que producen hipoxia son: Hipoventilación respiratoria, enfermedad pulmonar obstructiva, obesidad y anormalidades de la hemoglobina. Debido a una continúa o intermitente hipoxia se produce aumento compensatorio de eritropoyetina ocasionando un incremento de -- eritrocitos (9, 13).

Los datos hematológicos normales de ratas, como animales de laboratorio, no han sido adecuadamente investigados en el Distrito Federal, y los datos disponibles proceden de la literatura extranjera (15, 18, 20), ocasionando por ello, que las investigaciones biomédicas hechas hoy día en animales de laboratorio difieran de autor a autor y de país a país, de ahí que sea necesario hacer pruebas acordes a la realidad nacional ---- (8, 17).

HIPOTESIS

Las ratas (Rattus norvegicus) cepa Wistar que habitan en la Ciudad de México tienen un mayor número de eritrocitos que los notificados en la literatura en sitios a la altura sobre el nivel del mar (snm).

OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden con la elaboración del presente trabajo son:

- 1.- Determinar las medias de la cuenta eritrocítica - en ratas machos y hembras de Rattus norvegicus - cepa Wistar en un laboratorio de la Ciudad de México.
- 2.- Obtener resultados de la cuenta eritrocítica que se tomen como valor referencial para ser usado en los bioterios que utilizan a las ratas en sus diversos experimentos en los que se requiera conocer la cuenta eritrocítica.

MATERIAL Y METODOS

Se trabajaron 256 ratas cepa Wistar, siendo 127 machos y 129 hembras, procedentes de la Granja Experimental - Avícola, Bioterio y Conejar (GEABYC), Granja "La Veracruz" Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia -- (FMVZ), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Los murinos utilizados tenían un peso promedio de 250g las hembras y 300g los machos, con edad promedio de 3 meses. Todos estos animales se encontraban en perfecto estado de salud y con alimentación adecuada.

Se anesthesiaban previamente a las ratas con éter sulfúrico al 5% en una cámara hermética, observándose los -- signos vitales hasta que quedaban en un estado letárgico; posteriormente se extrajeron de la cámara y se localizó el seno infraorbital, haciéndose una punción con una micropipeta, obteniéndose de 2 a 3 ml. de sangre -- (ésta se conservó con heparina en una dosis de 100 UI -- por cada mililitro de sangre), se refrigeraron inmediatamente y después se trasladaron a la Clínica No. 58 -- del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Municipio de Tlalnepantla, Estado de México, para ser analizada en el Coulter Counter Modelo Hycel 10. Este procedimiento se llevó a cabo en las 256 ratas, siendo 25 machos y 26 hembras en los primeros 4 días, en el 5o. día fueron 27 machos y 25 hembras.

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente por el análisis simple que consta de: Media, varianza y - error estandard (5).

RESULTADOS

En total se sangraron 256 murinos siendo 127 machos y 129 hembras, obteniéndose los siguientes datos estadísticos:

MEDIAS GENERALES POR SEXO Y SU INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA CONSTANTE HEMATICA ERITROCITOS EXPRESADA EN -
mm³ UNIDADES X 10⁶.

(256) GENERAL	5.193 ± 0.025	5.14 ≤ μ ≤ 5.24
(127) MACHOS	5.304 ± 0.033	5.24 ≤ μ ≤ 5.37
(129) HEMBRAS	5.08 ± 0.036	5.01 ≤ μ ≤ 5.15

LAS MEDIAS SON DIFERENTES ESTADISTICAMENTE P. < .05
() NUMERO DE OBSERVACIONES.

DISCUSION

Debido a que no existe información en México que se relacione con este trabajo, se considera que los datos -- obtenidos en esta investigación son los primeros, y se espera que sean de utilidad para que se tomen como referencia en las investigaciones en que se necesite manejar los datos de la cuenta eritrocítica de las ratas -- (Rattus norvergicus) cepa Wistar en la Ciudad de México en los bioterios.

Así también, se puede considerar una investigación inicial que da la pauta para que se siga un proceso de obtención de datos en los murinos y otras especies utilizadas en la investigación.

Se efectuó una comparación con los datos informados en el Handbook of Laboratory Animal Science (7); en esta referencia los datos de la cuenta eritrocítica están -- tomados al nivel del mar, encontrándose una diferencia significativa entre estos datos y los obtenidos en el -- laboratorio que está ubicado en la Ciudad de México.

Con base a estos datos obtenidos y comparados se hace -- necesario poner a considerar el hecho de que se empiece a realizar una investigación a nivel nacional para que los datos que se tomen como referencia sean acordes a -- las características y necesidades del país haciendonos independientes de valores que no están de acuerdo a -- nuestras necesidades.

CONCLUSIONES

La constante hemática de eritrocitos fue diferente --
($P < .05$) entre machos y hembras siendo superiores los machos en un 4% con respecto a las hembras, la población en ambos casos es homogénea.

Los resultados obtenidos en las ratas cepa Wistar de un laboratorio de la Ciudad de México que está a una altura de 2240 m. snm, tienen una media de $5.304 \pm 0.033 \text{ mm}^3$ -- unidades $\times 10^6$ en machos y $5.08 \pm 0.036 \text{ mm}^3$ unidades --- $\times 10^6$ en las hembras que en comparación con los resultados informados en Handbook of Laboratory Animal Science (7), que son 7.8 y 7.3 mm^3 unidades $\times 10^6$ en machos y -- hembras respectivamente, presentan una diferencia de -- 2.5 y 2.3 mm^3 unidades $\times 10^6$ entre una y otra muestra. - Por lo que esto demuestra que la hipótesis no se pudo - comprobar, quedando la opción a que se realicen otros - estudios que expliquen el por qué en ratas no se da el - fenómeno de que se aumente el número de la cuenta critro cítica como el comprobado en humanos y otras especies -- animales.

Este experimento se puede repetir cuantas veces se consi dere necesario, ya que la cepa de la rata (Rattus norver gicus) Wistar es utilizada comunmente en los laboratorios que están en la Ciudad de México.

B I B L I O G R A F I A

1. Aluja, A.S. de: Posibles alternativas a la experimentación con animales., Veterinaria México, 12:159-163 (1981).
2. Anónimos: A report of a workshop on alternatives to the use of laboratory animals in biomedical research and testing. Sponsored and Edited by the Canadian - Society for the Prevention of cruelty to animals. - Montreal, April, (1980).
3. Baker F.F.W-Allen G.E. et al: Biología Experimental e Investigación Científica. Primera edición, 1967,- Fondo Educativo Interamericano. Reimpresión (1970).
4. Bard, S: Moeglichkeitenzum Abbau von Tierversuchen in Forschung und Industrie. Ed. Salem Forschungs -- Institut. Muenchen,(1979).
5. Daniel, W.: Bioestadística. 3a. Reimpresión. Limusa, México, D.F. (1982).
6. Donald V.C.: Genetic Monitorin Techniques in rats. - Ilar News, 26:15-19, (1983).

7. Frank, D.W.: Physiological data of Laboratory Animal. Handbook of Laboratory Animal Science. Edited by Melby, E.C., Altman N. H. 23-64. CRC Press, Inc. Cleveland Ohio, (1976).
8. Fuentes V.O.: Farmacología Veterinaria. Primera - Edición. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, México, (1979).
9. Griffith J.Q. and Parris E.F.: The rat in Laboratory Investigation. J.B. Lippincot Company. Philadelphia, U.S.A., (1942).
10. Guyton A.C.: Tratado de Fisiología Médica. Cuarta edición Interamericana, México, (1971).
11. Guyton A.C.: Fisiología Humana. Cuarta edición. Interamericana, México, (1975).
12. Lanne Peter W.: Animals for Reseach. Principles of Breeding and management. London, Academic Press. (1963).
13. Lanne Peter W.: The Laboratory Animal. Principles and Practice. London. Academic Press. (1971).

14. Medway, W. Prier, J.E., and Wilkinson, J.S.: Patología Clínica Veterinaria. Primera edición. - Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana, - México, (1980).
15. Merck Sharp and Dohme Reseach Laboratories: El - Manual Merck de Veterinaria. Segunda Edición. - Merck and Co., Inc. New Jersey, E.U.A., (1981).
16. Muul, I., Hegyeli, A.F., Dacre, J.C. and Wodard - G.: Toxicological testing dilema. Science, --- 193:834, (1976).
17. Payne, B.J., Lewis, H.D., Murchison T.E., and -- Hart E.A.: Hematology of Laboratory Animal Science. Edited by Melby, E.C., Altman N.H. 383-462.
18. Rufz-Arguelles, G.J., Sánchez M.A.L.; Loria, J.P. and Cordova, M.S.: Red cells indices in normal - adults residing at a altitudes from sea level to 2670 metres. Am. J. Hematol., 8:265-272 (1980).
19. Stevens, Christine: Experiments on animals in the United States. Information report animal Welfare Inst. Washington. D.C. 27:1 (1978).

20. UFAW (The Universities Federation for Animal - Welfare Handbook on the care and management of Laboratory Animals). Tercera edición, and S Living Stone L.T.P. London, Great Br., (1967).

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM