



26
24
EVALUACION DE TRES DIETAS COMERCIALES
EN RATONES CEPA Cfw.

T E S I S
PRESENTADA ANTE LA

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

DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P O R
MA. IVONNET CITALAN AGUILAR



ASESORES: M.V.Z. JORGE HERNANDEZ ESPINOSA
M.V.Z. ATONATIU GOMEZ MARTINEZ

MEXICO, D. F.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

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 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 Dios por permitirme vivir un día más y llegar a este momento.

A mis padres, Esperanza y Eulices, por su cariño y consejos durante toda mi vida.

A mis hermanos: Santa, Moisés, Julia, esperando que las metas que se propongan las cumplan tomando en cuenta que nada en la vida es fácil.

A mis tíos: Francisco, Felipe, Concepción, José, Carmela, Pilar, Rosario, Pedro, Edgar, por todo su cariño y porque siempre han confiado en mí.

Especialmente a Héctor con todo mi amor por todos los momentos de felicidad que hemos compartido durante todo este tiempo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente:

A mis asesores M.V.Z. Jorge Hernández Espinoza y M.V.Z.

Atonatiu E. Gómez Martínez por el apoyo brindado para la
realización de esta tesis.

A los miembros del jurado:

M.V.Z. Sergio Angeles Campos.

M.V.Z. Francisco Galindo M.

M.V.Z. Carlos A. Tena B.

M.V.Z. Luis Corona Gochi.

M.V.Z. Jorge Hernández E.

Al M.V.Z. Atonatiu E. Gómez Martínez Jefe del Bioterio de la
Facultad de Química por todas las facilidades otorgadas
para la elaboración de este trabajo.

A la M.V.Z. Martha Beatriz Trejo Salas Jefe del Departamento
de Morfología por todo su apoyo brindado.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
OBJETIVOS.....	8
HIPOTESIS.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	14
DISCUSION.....	17
LITERATURA CITADA.....	19
CUADROS Y FIGURAS.....	23

RESUMEN

CITALAN AGUILAR MA. IVONNET. Evaluación de tres dietas comerciales en ratones cepa Cfw. (Bajo la asesoría de: M.V.Z. Jorge Hernández Espinosa y M.V.Z. Atonatiu Gómez Martínez).

Descriptores: Animales de Laboratorio, Alimentación, Ratones.

El objetivo del presente trabajo fué el comparar los indicadores productivos como son: ganancia de peso y conversión alimenticia en una población de ratones, sometida a tres diferentes dietas comerciales. Se utilizaron 60 ratones cepa Cfw, 30 hembras y 30 machos de 21 días de edad. Se mantuvieron bajo condiciones ambientales de bioterio. Se realizó un sorteo aleatorio balanceado con los animales para asignar a 20 individuos por grupo, con un total de 3 grupos. El alimento se proporcionó a los animales durante 45 días. La evaluación del contenido nutricional de la dieta se realizó mediante Análisis Químico Proximal. Las pruebas estadísticas que se utilizaron fueron t de Bonferroni y análisis de varianza. El nivel de significancia que se consideró fué menor a 0.05. Se confrontaron los valores de los indicadores productivos obtenidos durante los 45 días de prueba de conversión alimenticia y ganancia de peso de los 6 grupos de ratones tanto para machos como para hembras, encontrándose diferencias significativas entre ellos mediante la prueba de análisis de varianza para el indicador productivo de ganancia de peso obteniéndose (ANDEVA 5.19) (P=0.0005).

Estadísticamente se evaluó el indicador productivo de ganancia de peso mediante la prueba de t de Bonferroni encontrándose diferencias significativas entre el grupo B de ratones machos con respecto al grupo A de machos y con los grupos A, B y C de hembras, siendo el grupo B de machos el de mayor promedio de ganancia de peso ($P < 0.05$) no encontrándose diferencias entre las demás posibles comparaciones ($P > 0.05$). Finalmente se recomienda la utilización de la dieta comercial tipo B si el interés del investigador es la ganancia de peso.

EVALUACIÓN DE TRES DIETAS COMERCIALES EN RATONES CEPA Cfw

Descriptores: Animales de Laboratorio, Alimentación, Ratones

INTRODUCCIÓN

La Zootecnia comprende para su desarrollo y práctica, diversas áreas como son: genética, selección, reproducción, manejo, economía, alimentación, nutrición y etología.

De éstas, la nutrición animal es la rama de la Medicina Veterinaria que estudia el conjunto de procesos físicos y químicos en los que el animal, recibe, transforma y utiliza las sustancias contenidas en los alimentos, que constituyen los materiales esenciales e imprescindibles para el mantenimiento de la vida y su función zootécnica (21,28).

Una rama de estudio de la Medicina Veterinaria es la Ciencia de los animales de laboratorio la cual se encarga de estudiar la biología de los animales para fines de experimentación, enseñanza u otro tipo de actividades, es decir, que abarca: inspección, obtención y reproducción, normalización de su genética, estudio de su estandarización, ecología, epidemiología, patología, mantenimiento y manejo (28).

Alimentar a los animales de laboratorio significa cubrir sus necesidades con referencia a cada especie, raza y cepa de acuerdo con las características bioecológicas y a la misión que ha de cumplir cada animal (26).

Dentro de la ciencia de los animales de laboratorio, se define al animal de laboratorio como cualquier semoviente a

considerarse sujeto de experimentación en el área biomédica (26).

La necesidad de proporcionar una alimentación adecuada a los roedores, ha sido expresada y parcialmente satisfecha con la existencia de dietas comerciales, mismas que pueden proporcionar en calidad y cantidad los nutrientes requeridos para cada una de estas especies. En nuestro país se tiene la limitante de que no existen en el mercado nacional alimentos balanceados disponibles para cada una de las diferentes etapas de producción de estos animales. Dichas etapas de producción en los ratones son: crecimiento, reproducción, lactancia y mantenimiento (22).

Desde hace tiempo se cuenta, en la práctica de la alimentación de estos animales, con fórmulas dietéticas que se consideraron como básicas. Entre ellas está la fórmula de Bruce y Parker (1956) que contenía 5.5% de proteína y a la que era necesario complementar con vitaminas y minerales según la especie a la que se destinaba. Posteriores consideraciones en este sentido, han sido formuladas por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos para los Animales de Laboratorio (4).

La importancia de una adecuada nutrición de los animales de laboratorio va más allá de ser un requisito indispensable en su cuidado y bienestar, ya que es una de las variables a controlar y registrar por parte del investigador durante todo proceso experimental; misma importancia tiene el control de las variables ambientales, genéticas y microbiológicas (15).

Un ejemplo de la importancia del valor de los nutrientes en la dieta lo observamos en las dietas disponibles en el mercado nacional para ratas, dichas dietas contienen un porcentaje de proteína cruda de 20-25 % y al proporcionar dietas con una alta concentración de proteína cruda se desarrollan diferentes patologías como: enfermedad progresiva renal, glomérulo nefrosis crónica, nefropatía asociada a la edad y nefrosclerosis debido a que el requerimiento de proteína cruda para esta especie no deberá exceder de 25 % (3,7,25).

La importancia de los diferentes grupos de nutrientes que deben estar presentes en la dieta de los animales ya han sido estudiados por diversos investigadores. Dentro de estos grupos encontramos a los carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales (12,13,14,20).

Al hacer mención de la alimentación, se deben tomar en cuenta los factores que afectan los requerimientos nutricionales. Entre ellos encontramos a los factores genéticos; que estos van a depender del tipo de colonia establecida ya sea abierta, cerrada, híbrida, singénica o halogénica (9).

Los requerimientos nutricionales de los animales de laboratorio se modifican de acuerdo a las diferentes etapas de su ciclo de vida. La calidad microbiológica ambiental influye directamente sobre el mantenimiento del estatus microbiológico de los animales, ya que éste a su vez repercute en el aprovechamiento de los nutrientes por los mismos. Los efectos nutricionales que se producen por los

cambios de estaciones anuales, deberán ser mínimos si se controlan las variables físicas ambientales: temperatura, humedad, ciclos horas/luz, recambios de aire. (1,16).

El estrés también puede alterar los requerimientos dietéticos, ya que en la mayoría de las especies puede manifestarse con alteraciones fisiológicas y etológicas, como son: anorexia, canibalismo y otras alteraciones en el comportamiento (17).

El hecho de que existan variaciones de algún nutriente contenido en el alimento, puede alterar la concentración de otros en el mismo, así como agregar compuestos que alteren la composición original de la dieta ya que pueden ocasionar un decremento en la ingesta del alimento (2).

Otro de los factores a considerarse, es el almacenamiento del alimento ya que este debe encontrarse en un área seca, fresca y bien ventilada a la cual no tengan acceso fauna nociva (ratas, perros e insectos). La cantidad del alimento almacenado debe ser la suficiente para satisfacer la demanda de la población animal y debe contar con una reserva tomando en cuenta que el tiempo promedio de vida de anaquel del alimento se considera de 3 meses, de acuerdo con las necesidades del bioterio. Este espacio físico deberá ser suficientemente amplio, que permita una adecuada circulación del aire y también deberá contar con una temperatura ambiental que oscile entre 10° y 15° C.

Dentro de los factores que deben ser considerados para el correcto almacenaje del alimento están los siguientes:

1.- El alimento siempre deberá estar perfectamente empaquetado y sellado al momento de recibirlo.

2.- Deberá exigirse que la etiqueta señale la fecha de elaboración.

3.- El alimento deberá estar libre de todo olor que no sea el propio.

4.- Se deberán realizar exámenes periódicos: microbiológicos, parasitoscópicos, bromatológicos y físicos.

Existe una correlación estrecha entre la palatabilidad y la calidad de las materias primas empleadas en la elaboración del alimento, ya que si se emplean materias primas de alta calidad, la palatabilidad puede aumentar y si se incrementa el contenido de fibra cruda en el alimento la palatabilidad puede decrecer y con ello el consumo. Por lo tanto, es necesario un balance adecuado entre el contenido nutricional del alimento y su palatabilidad, que se verán reflejados en el consumo y aprovechamiento del mismo por los animales (10).

OBJETIVO

Comparar los indicadores productivos de ganancia de peso y conversión alimenticia en una población de ratones, sometida a 3 diferentes dietas comerciales.

HIPÓTESIS

Existen diferencias en la ganancia de peso en ratones sometidos a diferentes dietas comerciales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Bioterio de la Facultad de Química de la UNAM. Se utilizaron un total de 60 ratones de la cepa Cfw; 30 hembras y 30 machos de 21 días de edad, de un peso promedio de $13 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$. Se mantuvieron bajo condiciones ambientales de bioterio con una temperatura promedio de $22.5^\circ \text{C} \pm 1.6^\circ \text{C}$ y humedad relativa del $60\% \pm 10\%$ y de 10 a 15 recambios de aire por hora. La iluminación del cuarto fue con luz blanca ajustada a un fotoperíodo de 12 hrs luz / 12 hrs. oscuridad. El agua que se proporcionó a los animales fue potable, sin acidificar y *ad libitum*. Los semovientes se agruparon por sexo y se alojaron en cajas de acrílico con las siguientes dimensiones: 45 cm de largo por 30 cm de ancho y 15 cm de profundidad. El material de cama fue viruta de madera de pino sin esterilizar, con recambios de la misma cada tercer día (18,23).

Se realizó un sorteo aleatorio balanceado con los animales para asignar a 20 individuos por grupo (machos y hembras), con un total de 3 grupos, por alimento proporcionado. Se consideró el empleo de 20 repeticiones por grupos; 10 machos y 10 hembras ya que al trabajar con una cepa endogámica se reduce el número de animales utilizados por presentar entre ellos isogenicidad y homocigocidad (9).

La asignación de la dieta por grupo fue la siguiente:

Grupo A Alimento 5001 *

Grupo B Alimento 5008 **

Grupo C Alimento Nutricubos ***

* Alimento 5001 PMI FEEDS LAB. DIETS.

** Alimento 5008 PMI FEEDS LAB. DIETS.

*** Alimento Nutricubos de Purina

CARACTERÍSTICAS DE LA DIETA

GRUPO A

Esta dieta está balanceada para que cubra las necesidades de los roedores en cualquier fase de su ciclo de vida, sin embargo no está diseñada para maximizar la producción en colonias de reproductores.*

ANÁLISIS GARANTIZADO

Proteína cruda, no menos de	23.0%
Grasa cruda, no menos de	4.5%
Fibra cruda, no menos de	6.0%
Cenizas, no más de	8.0%
Minerales adicionales, no más de	2.5%

GRUPO B

Esta dieta está especialmente formulada para ser utilizada en colonias de crías de ratas y ratones. Es una dieta diseñada para roedores que necesitan alta energía y proteína. Esta dieta puede ser utilizada en colonias reproductoras para una máxima eficiencia de reproducción."

ANÁLISIS GARANTIZADO

Proteína cruda, no menos de	23.0%
Grasa cruda, no menos de	6.5%
Fibra cruda, no más de	4.0%
Cenizas, no más de	8.0%
Minerales adicionados, no más de	2.5%

GRUPO C

El alimento comercial nutricubos, es una dieta formulada para especies múltiples, la cual está diseñada para minimizar las variables nutricionales en estudios a largo plazo."

ANÁLISIS GARANTIZADO

Proteína cruda mínima	23.0%
Grasa mínimo	2.5%
Fibra máximo	6.0%
Cenizas máximo	8.0%

La presentación de los tres tipos de dietas comerciales es de tipo compactado (pellet), de forma oval y con un tamaño de 3/8" por 5/8" por 1" de largo.

El alimento fué proporcionado a los animales durante 45 días y se registró el peso corporal cada tercer día. El control sobre la calidad nutricional de la dieta se realizó sometiendo a cada alimento a una serie de 3 Análisis Químico Proximal A.Q.P. los días 1, 22 y 45 de la prueba (8).

Se realizó un análisis estadístico de tipo paramétrico para los valores obtenidos del peso somático y el nivel de medición que se empleó fué de tipo continuo. Las pruebas estadísticas que se utilizaron fueron t de Bonferroni y

análisis de varianza. El nivel de significancia que se consideró fué menor a 0.05. La lotificación de los animales se llevó a cabo mediante un sorteo aleatorio balanceado y mediante la determinación de variaciones no significativas en cuanto al tamaño del grupo y el peso de los animales (5).

RESULTADOS

Los valores de los alimentos sometidos a los análisis químico proximales durante el periodo experimental no presentaron diferencia significativa ($P > .05$) (Figura 1). El porcentaje de desperdicio promedio calculado para todos los grupos fué de 1 %.

El promedio de peso de los ratones de los 6 grupos al inicio del experimento no reveló diferencias estadísticamente significativas ($P = 0.859$) lo cual permitió establecer una línea base confiable para el resto del estudio.

Al comparar los pesos corporales de los tres grupos de machos y los tres grupos de hembras, encontramos que el grupo de machos que recibió la dieta tipo B tuvo mayor promedio de peso a los días 22 y 45, en comparación con los valores de los otros dos grupos de machos con el promedio de peso de los grupos restantes ($P < .05$) (Figura 2).

Se confrontaron los indicadores productivos de conversión alimenticia y ganancia de peso obtenidos durante los 45 días de prueba para los 6 grupos de ratones tanto para hembras como para machos, encontrándose diferencias significativas entre ellos para el indicador productivo de ganancia de peso mediante la prueba de análisis de varianza obteniéndose (ANDEVA 5.19) ($P = 0.0005$).

Estadísticamente se evaluó la ganancia de peso mediante la prueba de t de Bonferroni mostrando diferencias significativas entre el grupo B de machos con respecto al grupo A de machos y con los grupos A, B y C de hembras, siendo el grupo B de machos el de mayor promedio de ganancia de peso ($P < 0.05$), no encontrándose diferencias entre las demás posibles comparaciones ($P > 0.05$) (Figura 4).

La conversión alimenticia para el grupo A fué de 0.5g con un consumo de alimento de 7.21g, para el grupo B fué de 0.3g con un consumo de alimento de 6.18g, para el grupo C la conversión alimenticia fué de 0.43g con un consumo de alimento de 6.66g en promedio para machos y para hembras la conversión alimenticia del grupo A fué de 0.47g con un consumo de alimento de 6.18g, para el grupo B la conversión alimenticia fué de 0.52g con un consumo de alimento de 6.25g y para el grupo C la conversión alimenticia fué de 0.61g y el consumo de alimento fué de 7.23g (Figura 3).

Se consideró el efecto adverso que pueden tener las condiciones ambientales de almacenaje sobre el valor nutricional del alimento, por lo que se mantuvieron estas variables bajo control y el valor nutricional de los mismos se mantuvo de una manera constante (16) (Figura 1).

El contenido de fibra cruda presente en el alimento que se ofreció al grupo B fué menor en comparación al de los alimentos de los grupos A y C (Cuadro 1), lo que reafirma que

al aumentar el contenido de fibra cruda en la dieta,
disminuye el tiempo de permanencia intestinal (6,19).

DISCUSION

Al analizar los pesos finales por grupo, los animales que recibieron el mayor aporte de grasa en la dieta, tuvieron una mayor ganancia de peso corporal y un menor consumo de alimento promedio al confrontarlos con los otros 2 grupos, lo que anteriormente ha sido reportado al utilizar dietas similares (10). Sin embargo en el presente trabajo no se evaluó si la ganancia de peso corporal registrada corresponde al desarrollo de masa muscular o a depósitos de tejido adiposo, que se ubican en el tejido subcutáneo y en las regiones: perirenal y peritesticular.

Se ha observado que al proporcionar a los animales una dieta alta en energía y en proteína cruda, se obtiene una buena ganancia de peso corporal en un lapso corto de tiempo, por lo que es recomendable este tipo de dieta para aquellos animales que van a ser utilizados en procesos experimentales de breve duración, no a sí para aquellos semovientes que se emplearán en investigaciones de tiempo prolongado, ya que los animales tenderán a la obesidad y esto repercute en el tiempo de longevidad del animal (10,11,19).

Una desventaja adicional sobre la producción de animales que serán destinados a la investigación es que el exceso de grasa acumulada en los tejidos corporales hace que algunas sustancias químicas no se distribuyan de una manera uniforme. (29), a excepción de aquellas investigaciones en donde se requiera de un modelo animal, para el estudio de la obesidad

como es el caso del ratón obeso (ob/ob), el cuál llega a pesar 70 g en un lapso de tiempo de 8 a 9 meses de edad (27). El presente trabajo desarrollado fué de carácter básico y su propósito fué el comparar en una población definida de roedores algunas dietas comerciales disponibles en el mercado nacional, con la finalidad de obtener la información suficiente para sugerir la dieta que aporte el mayor beneficio en la producción de roedores utilizados para la investigación y/o enseñanza.

Finalmente, se recomienda utilizar la dieta comercial tipo B siempre y cuando el propósito del investigador sea obtener mayor ganancia de peso corporal en un menor tiempo y con un menor consumo de alimento, concluyendose que la dieta tipo B da estas ventajas por ser una dieta que contiene mayor cantidad de proteína cruda y energía, también se recomienda que cualquier alimento que sea proporcionado a los animales de laboratorio sea acompañado de estudios clínicos, ya que se ha reportado que cuando se utilizan sobre una población definida de roedores, diferentes tipos de dietas comerciales existen variaciones en algunos valores hematológicos como: creatinina, colesterol, alfa globulinas, cloro, potasio, calcio y triglicéridos. Esto con el propósito de ofrecer al investigador la información sobre el control de esta variable dentro del Bioterio (24).

LITERATURA CITADA.

1. Baetjer, M.A.: Role of Environmental Temperature and Humidity in Susceptibility to Disease. Arch Environ Health., 16:565-570 (1968).
2. Battles, H.A and Knapka, T.J.: High Moisture Diet for Laboratory Rats: Nutrient Analysis, Growth, and Organ Weights. Lab. Anim Sc., 41:237-241 (1991).
3. Benirschke, K. and Garner, F.M.: Pathology of Laboratory Animals. Volume I. Springer-Verlag, New York, U.S.A., 1978.
4. Conalty, M.L.: Husbandry of Laboratory Animals. Academic Press, London and New York., 1967.
5. Daniel, W.W.: Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 3a ed. Limusa, México, D.F., 1987.
6. Drassar, B.S.: The influence of a diet rich in wheat fibre on the human faecal flora. J. Med. Microbiol., 9:423-431 (1976).
7. Durand, A. and Allen, M.: Histology in rats as influenced by age and diet. Arch. Pathol., 77: 439-450 (1964).
8. Flores, M.J.: Bromatología Animal. 3a ed. Limusa, México, D.F., 1983.
9. Ford, J.D.: Influence of diet pellet hardness and particle size on food utilization by mice, rats and hamster. Laboratory Animal, 11: 241-246. (1977).
10. Ford, J.D. and Ward, J.R.: The effect on mice of practical diets containing different protein and energy levels. Laboratory Animals, 17:336-339 (1983).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

11. Ford, J.D. and Ward, J.R.: The effect on rats of practical diets containing different protein and energy levels. Laboratory Animals, 17:330-335 (1983).
12. Foster, H.L.: The mouse in Biomedical Research. Vol. III. Academic Press, Inc. Boston, San Diego, New York, Berkeley, London, Sidney, Tokyo, Toronto. 1983.
13. Fox, G.J., Bennet, J.C. and Loew, M. F.: Laboratory Animal Medicine. Academic Press Inc., U.S.A. 1984.
14. Green, L.E.: Biology of the laboratory Mouse, 2a ed. Mc Graw-Hill Book Company, New York Toronto, Sydney, London, 1966.
15. Gutiérrez, M.E.: Determinación de las curvas de crecimiento para los animales de laboratorio. Esc. de Quím. Universidad La Salle. México, D.F., 1987.
16. Hernández, G.R. y Hernández, E.J.: Análisis Bibliométrico de las características de los roedores y lagomorfos utilizados en investigaciones publicadas en México, 1980-1989. Vet. Méx., 25:149-153 (1994).
17. Hutcheson, D.P.: Stress influences nutritional requirements of receiving cattle. Feedstuffs, 64:13-15 (1992).
18. Institute of Laboratory Animals Resources.; Guide for care and use of Laboratory Animals. National Research Council. Government Printing Office. Washington, D.C. 1974.
19. International Council for Laboratory Animal Science Directrices de ICLAS sobre la alimentación formulación de dietas para los animales utilizados en investigación

biomédica. Editado por Comité Español de ICLAS/CSIC, Madrid España. 1989.

20. Lane Petter W. and Pearson. A.E.G.: The Laboratory Animal principles and practice. Academic Press London and New York, 1971.

21. Maynard, L.A.: Nutrición Animal. 3a. ed. UTEHA. México, 1975.

22. National Research Council.: Nutrient Requeriments of Laboratory Animals 3a. ed. 1978.

23. O.M.S.: Manual para Técnicos en Animales de Laboratorio. Centro Panamericano de Zoonosis. 2a. Ed. Buenos Aires, Argentina., 1974.

24. Pickering, R.G.: The effect of diet on the incidence of pituitary tumors in female Wistar rats. Laboratory Animal, 18:298-314 (1984).

25. Pollard, M. and Kajima, M.: Lesions in aged germ free rat. Am. J. Pathol., 61: 25-31 (1970).

26. Poole, T.B.: The UFAW Hand book on the Care and Management of Laboratory Animals. 6a. Ed. Longman Scientific & Technical. England 1987.

27. Porter, P.W.: Rats and Mice. Lab. Ani. Med. Sci. Serie II. Health Sciences Center for Educational Resources University of Washington, 1993.

28. Saiz, M.L. y García de O.: Animales de Laboratorio (Producción, manejo y control sanitario). Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid, España, 1983.

29. Smith, M.C and Reynard, M.A.: Farmacología. Ed. Medica Panamericana Buenos Aires, Argentina, 1993.

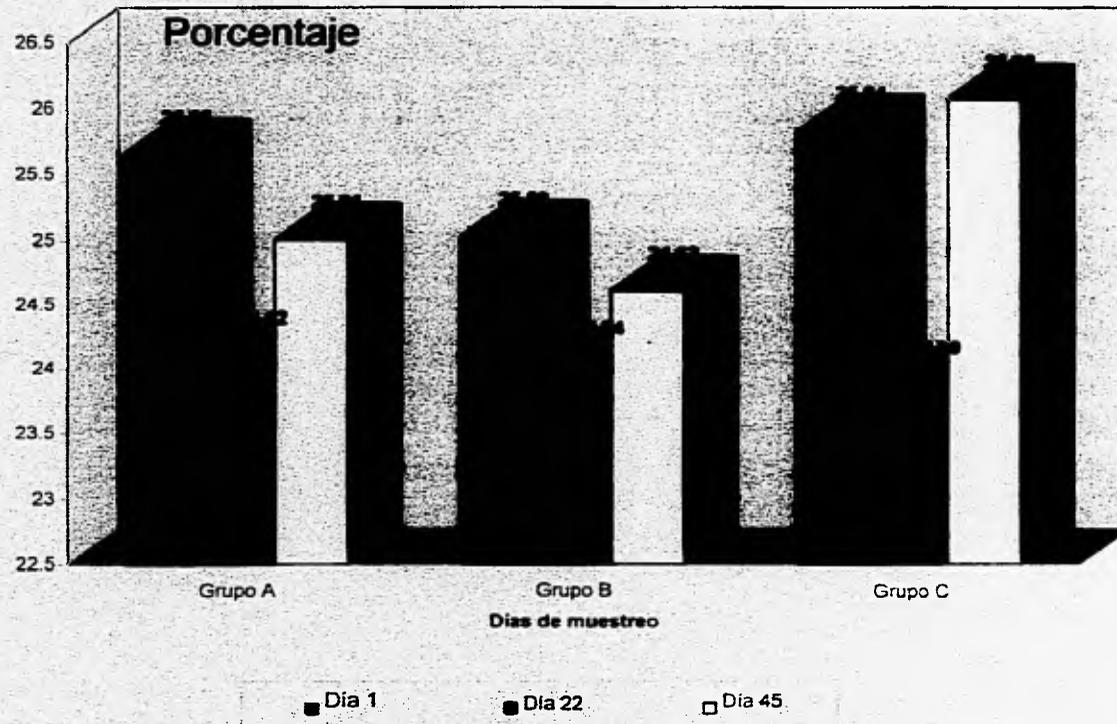


FIGURA 1. valores de proteína cruda base 100 de tres tipos de dietas comerciales para animales de laboratorio.

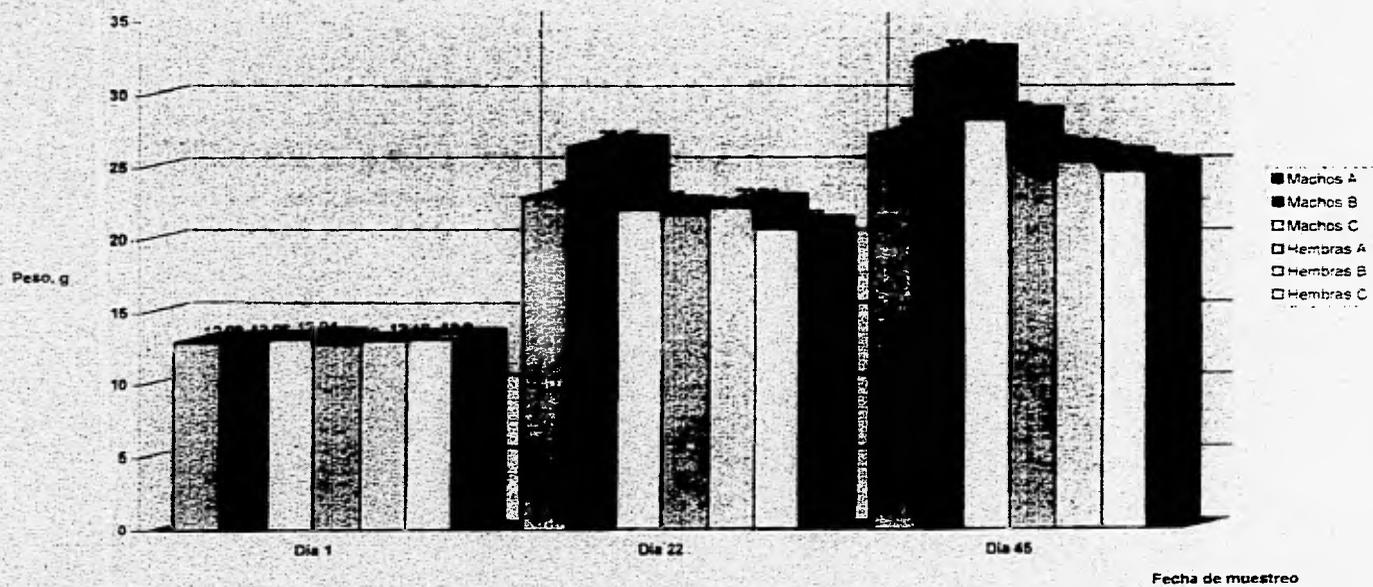


Figura 2. Peso de ratones alimentados con tres dietas comerciales.

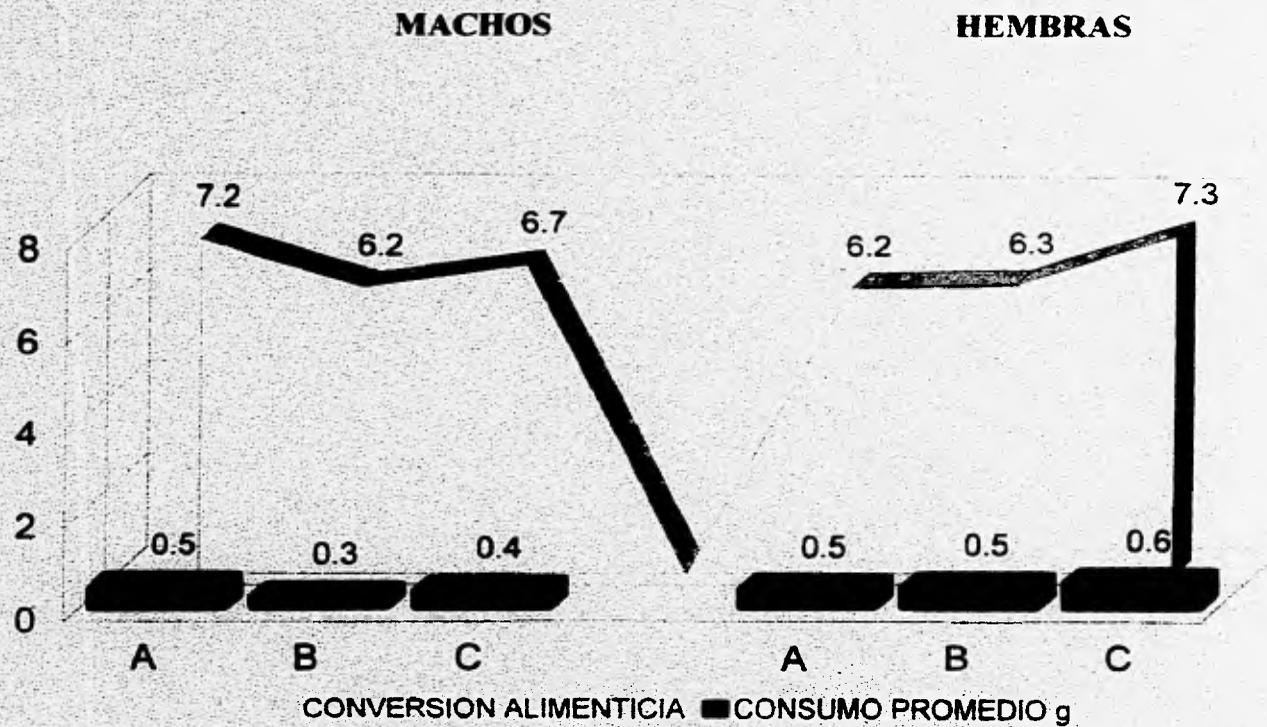


Figura 3. Conversión alimenticia y consumo de alimento promedio en ratones machos y hembras bajo tres dietas comerciales durante 45 días.

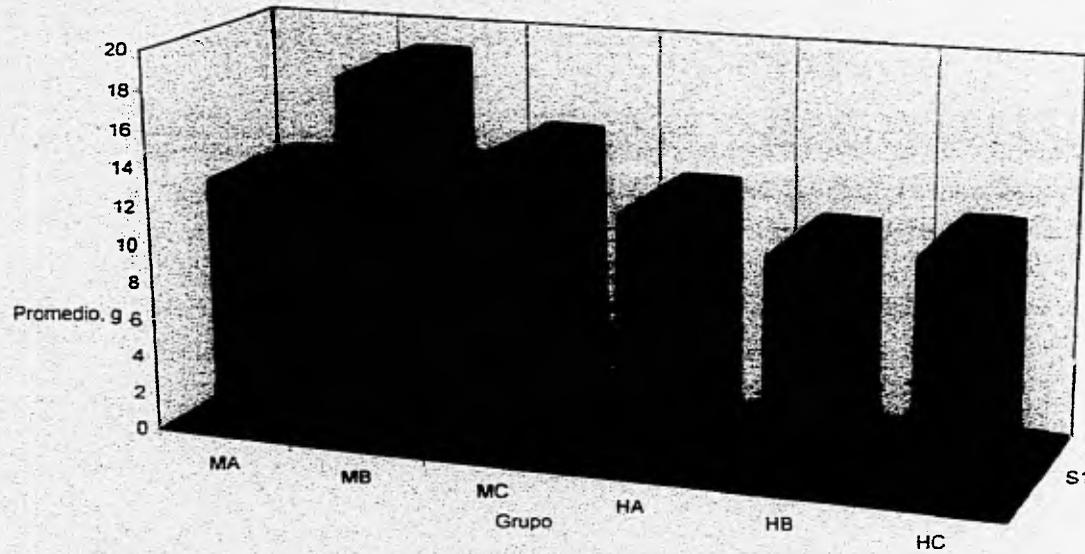


Figura 4: Promedio de ganancia de peso de tres grupos de ratones: machos, M y hembras, H, alimentados con tres dietas comerciales: A, B y C.

MA: Machos, dieta A.
 MB: Machos, dieta B.
 MC: Machos, dieta C.

HA: Hembras, dieta A.
 HB: Hembras, dieta B.
 HC: Hembras, dieta C

<i>Nutriente</i>	<i>A.Q.P.</i>	<i>A.Q.P.</i>	<i>A.Q.P.</i>
	<i>ALIMENTO A</i>	<i>ALIMENTO B</i>	<i>ALIMENTO C</i>
Proteína %	24.92	24.56	25.27
Fibra	4.24	3.99	4.28
Cruda %			
E.M.	2998.96	3005.6	3083.7
Kcal/Kg			

Cuadro 1. Valores promedio de los Análisis Químico Proximales realizados a 3 dietas comerciales.