UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EFECTO DE LAS VARIACIONES DEL MICROAMBIENTE EN LA CRIA DEL RATON

TESIS PROFESIONAL

que para obtener el tí-

tulo de Médico Veteri-

nario Zootecnista pre-

senta.

Gabriel Serrano Acevedo

ASESOR TECNICO:

M.V.Z.FERNANDO OLGUIN R.

Ciudad Universitaria D.F., noviembre de 1973.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

Este trabajo se llevó a cabo en la granja experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autonoma de México, en la sección del bioterio y fué asesorado técnicamente por el M.V.Z. Fernando Olguin R.

A MI QUERIDO PADRE CALIXTO SERRANO AGUILAR POR HABER ME PUESTO EN EL SENDERO DE LA HONRADEZ Y EL TRABAJO, Y QUE SIEMPRE RECIBI SU CONSEJO LLENO DE SANA FILOSOFIA. SE RECTO Y HONRADO CONTIGO MISMO Y EN IGUAL FORMA CON TÚS SEMEJANTES. Y SI DAS PRINCIPIO A UNA COSA DALE EL FIN, NINGUNA DEJES SIN TERMINAR.

A MI QUERIDA ESPOSA JULIETA JASSO QUE HOY Y SIEMPRE A SIDO MI CONSEJERA OPTIMISTA LLENANDOME DEL MISMO — PARA SEGUIR ADELANTE A COSTA DE TODO.

A MIS QUERIDOS HIJOS ROSA MARIA, RUDYS, CARLOS, IGNACIO, RENE, ERNESTINA, EDUARDO, ADRIANA, GABRIEL.

A MIS QUERIDOS HERMANOS:

A MI HERMANO J. JESUS Y SU ESPOSA ESPERANZA SUS HIJAS -

MARIA LUISA PATRICIA MARIA ELENA LETICIA Y FRANCISCO

A MI HERMANA MARIA DEL CARMEN SU ESPOSO E HIJOS

A MI HERMANO LUIS SU ESPOSA NANCY Y SU HIJA JENNIFER

A MI HERMANO JOSE SU ESPOSA MARGARITA Y SUS HIJAS MARI

SOL Y MIRIAM.

A MI H. FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA - SIMBOLO DEL ESFUERZO PROFESIONAL. DONDE TODOS Y CADA UNO DE SUS MAESTROS TRATAN DE LLEVAR ADELANTE LA ENSEÑANZA E INVESTIGACION.

A LOS DOCTORES: GUSTAVO RETA PETTERSON

LUIS EDUARDO CHAVEZ CORELLA

HECTOR CAMPOS LOPEZ

FELIPE A. VILLANUEVA ZAVALA

I. ANTONIO OSORIO SANCHEZ

JOAQUIN VAZQUEZ ORIHUELA

FUNCIONARIOS PUBLICOS, CABALES CON UN ALTO GRADO DE HONRADEZ Y CALIDAD HUMANA.

A MI H. JURADO: M.V.Z. VITERBO CORTEZ LOBATO

M.V.Z. ANA MARIA FRIAS

M.V.Z. ALFREDO CORTEZ ARCOS

M.V.Z. RICARDO MORENO CHAN

M.V.Z. VICTOR FUENTES HERNANDEZ

CON ENTERO AGRADECIMIENTO A MI ASESOR TECNICO Y AMIGO M.V.Z. FERNANDO OLGUIN ROMERO.

A TODOS MIS COMPAÑEROS QUE LABORARON CONMIGO EN LA DELEGACION SANITARIA VETERINARIA DEL AEREO- PUERTO INTERNACIONAL (BENITO JUAREZ) DE LA CIUDAD DE MEXICO.

POR MEDIO DE ESTAS LINEAS AGRADESCO TODAS LAS FACILIDADES QUE ME FUERON DADAS EN LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, EN EL DEPARTAMENTO DEL BIOTERIO EN ESPECIAL A LA DOCTORA AURORA VELAZQUEZ Y AL DOCTOR FERNANDO OLGUIN ROMERO.

C O N T E N I D O

CAPITULO I INTRODUCCION

CAPITULO II MATERIAL Y METODOS

CAPITULO III RESULTADOS

CAPITULO IV DISCUSION

CAPITULO V CONCLUSIONES

CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

CAPITULO I

INTRODUCCION

El ratón de laboratorio (Mus-musculus) constituye en la actualidad el material biológico que se usa con mayor frecuencia en las investigaciones y la docencia de las ciencias biomédicas. (1, 4.5) La demanda de esta especie exige una producción masiva de individuos de una calidad tal que se acerque a la categoria de reactivo quimico; sin embargo esta meta está aún lejos de alcanzarse por el productor medio de animales de laboratorio.

Un factor muy importante en la producción de cualquier especie animal, es el control del ecosistema particular en que se cría. En la producción del ratón de laboratorio se toman en consideración el macro ambiente y el micro ambiente. Sobre el primero de ellos (que son las condiciones que privan dentro del edificio dedicado a la

producción de animales de laboratorio), se ha puesto atención por los creadores más importantes y serios que existen en México, pero, se ignora casi por completo la importancia que tiene el micro ambiente- (las condiciones que privan dentro del alojamiento caja ó jaula, en que se mantiene a los animales). El propósito del presente trabajo es -- describir el micro ambiente, la cría de ratón de laboratorio y expo-- ner los resultados de las observaciones hechas al introducir varian-- tes en el micro ambiente bajo las condiciones de un criadero de cier- ta importancia como es el de la Facultad de Médicina Veterinaria y - Zootecnia.

MATERIAL Y METODOS

CAPITULO II

MATERIAL Y METODOS

Materiales

a) Ratones Suizos blancos (Mus-musculus) Cepa Instituto Rokefeller - (I.R./F.M.V.Z. 1969).

b) Cajas de madera para alojamiento individual y por grupos.

c) Bebederos para ratones.

d) Materiales para cama y nidos. (aserrin de pino y tiras de papel - periódico).

METODOS

Para realizar este trabajo fue necesario emplear 60 ratonas y 20 ratones de 9 a 10 semanas de edas que fueron escogidos al - - azar y divididos en 4 grupos de 15 hembras y 5 machos. Cada uno de- los grupos a su vez fue subdividido en 4 grupos de 3 hembras y un ma- cho en cada caja de madera donde fueron alojados. Los grupos se de-

nominaron Grupo I, II, III y IV.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Grupo I.- Apareamiento de hembras y machos con convivencia durante 15 días. Al día 16 separación de las hembras que muestren embarazo y alojamiento de cada una, en caja individual con material para cama y nido.

Grupo II.- Apareamiento de hembras y machos con convicencia de 15 días. Al día 16 separación de las que muestren embarazo y alojamiento de cada una en caja individual, sin material para nido.

Grupo III.- Apareamiento de hembras y machos con convivencia de 15 días. Al día 16 separación del macho en jaula individual, las hembras que permanecieron en la caja colectiva recibieron material para cama y nido.

BIBLIOTECA CENTRAL
U. N. A. M.

Grupo IV.- Apareamiento de hembras y machos con convivencia de 15 días. Al día 16 separación del macho en jaula individual y las hembras que permanecieron en la caja colectiva no recibieron material para la construcción de sus nidos.

Se anotaron el número de hembras embarazadas en cada grupo y el número de crías destetadas a los 21 días.

Otro grupo de 60 ratonas y 20 ratones fue tratado en igual forma que el descrito anteriormente. A este grupo, se le puso a la luz directa del sol 4 horas diarias durante la convivencia de machos y hembras tiempo del embarazo, parto, cría y destete de los mismos, con la intención de observar el efecto de la luz solar sobre su cría. De este grupo también se subdividieron en 4 subgrupos, en el orden siguiente. Grupo 1, 2, 3 y 4. Su alimentación fue igual al grupo señalado anteriormente. Suministrándoseles alimento especial para ratones que se preparó en la planta de la F.M.V.Z. ubicada en Tepozo

tlan, Estado de México, Se cambio el agua a diario cuando los bebederos se habian lavado con detergente y agua abundante hasta quedar completamente limpios.

La limpieza de cajas ó jaulas se hacia cada tercer día; el trabajo consistia en cambiar la cama, tirando el aserrin usado y poniendo aserrin nuevo.

RESULTADOS

CAPITULO III

RESULTADOS

LOS RESULTADOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA CONTROLAR EL MICROAMBIENTE EN LA CRIA DE RATONES SE DAN EN LAS TABLAS DE LA (I A LA IV).

Tabla I.- Efectividad de la cría al separar hembras gestantes y alojarlas individualmente con material de cama y nido, en comparación con el alojamiento de hembras gestantes - pero sin material de nido:

rupo	No.de hembras en experimento por - 5 machos	No.de hembras separadas al mostrar gestación a los 15 días - de convivencia con — los machos	No. de hembras separadas que terminaron la gestación normal— mente	No. de crías nacidas Vivos	Muertos	No. de crías muertos hasta el 5º día postparto	No. de animales que llegaron al destete.	Peso promedio al- destete
I *	15	15	15	136	0	22	114	8.5.9 grs.
II *	15	15	15	86	2	4	80	8.5.9 grs.

(*) Las 15 hembras fueron alojadas después de la separación, en cajas individuales con material de cama y nido.
** Las 15 hembras fueron alojadas después de la separación en cajas individuales pero sin material de nido.

Tabla No. II .- Efectividad de la cría, al separar a los machos después de 15 días de convivencia con las hembras y proporcionando a éstas últimas material para cama y nido; en comparación con el alojamiento de hembras gestantes sin nido.

Grupo	No. de hembras en experimento por 5 machos	No. de hembras que mostraron gestación al separar los machos	No. de hembras que terminaron la gestación normalmente.	No. total de crías nacidas Vivos	Muertos	No. de crías muertas hasta el 5o. día postparto.	No. de animales que llegaron al destete	Peso promedio al destete.
3 *	15	15	15	145	4	21	120	8.5.9 grms.
4 *	15	15	15	96	16	24	56	8.5.9 grms.

* A las 15 hembras se les proporcionó material de cama y nido después de la separación del macho (se alojaron 3 hembras en cada caja de 20 x 30 x 16 cm.)

** A las 15 hembras se les proporcionó material de cama, pero no material para nido. (Se alojaron 3 hembras en cada caja de 20 x 30 x 16 cm.)

Tabla No. III.- Efectividad de la cría de ratones que recibieron la luz directa del sol al separar hembras gestantes y alojarlas individualmente con material de cama y nido, en comparación con el alojamiento individual de hembras gestantes pero sin material de nido.

Grupo	No. de hembras en experimento con 5 machos	No. de hembras separadas al mostrar gestación a los 15 días de convivencia con los machos	No. de hembras separadas que terminaron la gestación normalmente	No. total de crías nacidas		No. de crías muertas hasta el 5º día post parto	No. de animales que llegaron al destete	Peso promedio al destete
				Vivos	Muertos			
I A*	15	15	15	152	0	32	120	9.9.5 Gms.
II A*	15	15	15	100	0	16	84	9.9.5 Gms.

* A las 15 hembras se les proporcionó material de cama y nido después de la separación del macho y fueron alojadas en cajas individuales.

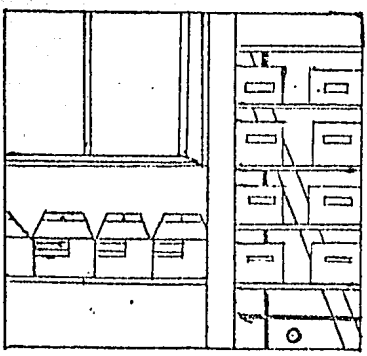
** Las 15 hembras fueron alojadas después de la separación en cajas individuales pero sin material de nido.

Tabla No. IV.- . Efectividad de la cría de ratones que recibieron la luz directa del sol, al separar a los machos después de 15 días de convivencia con las - - hembras. Proporcionándoles a éstos últimos material para cama y nido, en - comparación con un grupo de hembras igualmente tratadas pero a las que no -- se les proporcionó material para nido.

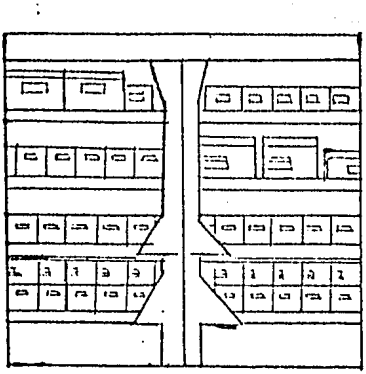
Grupo	No. de hembras en experimento- por 5 machos.	No. de hembras que mostraron gestación al separarlas de los machos	No. de hembras que terminaron la gestación normalmente	No. total de crías nacidas Vivos	Muertos	No. de crías muertas hasta el 5º día post parto	No. de animales que llegaron al destete	Peso promedio al destete
3 *	15	15	15	118	0	14	104	9.9.5 Gms.
4 **	15	15	15	132	10	22	100	9.9.5 Gms.

* A las 15 hembras se les proporcionó material de cama y nido después de la separación del macho (fueron alojadas 3 hembras en cada caja de 20 x 30 x 16 Cms).

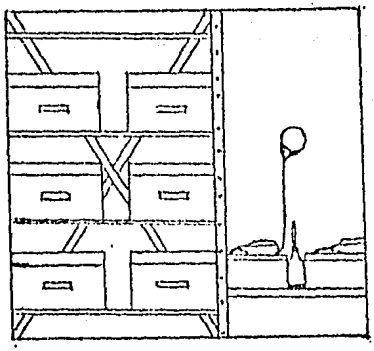
** A las 15 hembras se les proporcionó material de cama, pero les fue suprimido el material para nido (se alojaron 3 hembras en cada caja de madera que mide 20 x 30 x 16 Cms).



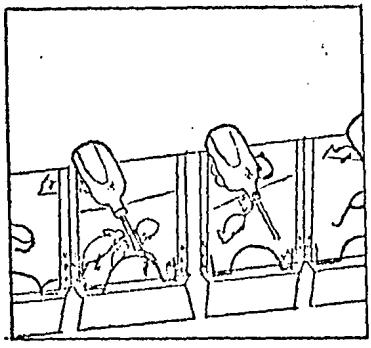
DISPOSICION DE LAS CAJAS PARA QUE RECIBIERAN LA LUZ DIRECTA DEL SOL.



ALOJAMIENTO DE HEMBRAS GESTANTES EN CAJAS INDIVIDUALMENTE.



CAJAS PARA ALOJAMIENTO COLECTIVO E INDI
VIDUAL DE HEMBRAS GESTANTES.



HEMBRAS ALOJADAS INDIVIDUALMENTE A PUN
TO DE DESTETAR SUS CAMADADS.

DISCUSION

CAPITULO IV

DISCUSION

En la cría de ratones se ha definido como microambiente la serie de factores ambientales dentro del edificio en que se encuentran las cajas que alojan a los ratones. El espacio y las condiciones ambientales dentro de las jaulas ó cajas donde estan alojados estos animales se ha definido como microambiente (4). Dentro de los factores del macroambiente se puede citar la temperatura, la humedad, la ventilación, la luz, el ruido y las condiciones higiénicas. Estos factores influyen sobre las condiciones ambientales que privan en el microambiente, a medida que hay mejor comunicación entre uno y otro. Así los ratones son alojados en cajas de maya de alambre, la temperatura, la humedad, la luz, la ventilación, y hasta los olores que privan dentro del cuarto en donde estan las cajas, serán los mismos que - - -

existen dentro de los alojamientod de maya de alambre.

La mayoria de las veces las condiciones ambientales que privan en el macroambiente son consecuencia de diseñar edificios en los cuales el hombre se encuentra en condiciones ecológicas adecuadas. Estas condiciones ambientales con frecuencia no favorecen ó no son adecuadas para la cría de ratones, por lo que existe la tendencia actual, a restringir la comunicación entre el macroambiente y el microambiente. (4,5,6,7).

Se crea en esta forma nuevas condiciones ecológicas dentro de un ambiente estrecho como lo constituyen cada una de las cajas totalmente cerradas por cinco lados, en que se cría a los ratones. La restricción de la comunicación entre el macroambiente y el microambiente no es una garantia de que las nuevas condiciones creadas dentro del microambiente serán adecuadas para la cría de ratones.

Sino que es necesario proporcionar materiales con los cua
les los animales desarrollen una conducta instintiva, tales como la - -
construcción de nidos, madrigueras, sitios para comer, sitios de acu
mulación de deshechos, etc. que regulen el microambiente para hacer
lo más parecido al medio natural en que los ratones se crían con efica
cia (3, 6).

Es importante señalar que variaciones extremas en las - -
condiciones del macroambiente influiran sobre el microambiente, aun-
que este último se encuentre bien aislado. Pero a medida que los ani-
males cuenten con mayor número de materiales para sobreponerse a -
estas variaciones mantendrán por la conducta instintiva señalada, más
uniforme su microambiente.

En este trabajo se investigó la influencia de varias horas -
de luz intensa, calor adicional y material para nidos, sobre la eficacia
de la cría de ratones.

Dos grupos experimentales compuestos de cinco cajas conteniendo cada una tres hembras y un macho, fueron comparados al alojar a hembras gestantes individualmente. 15 hembras tuvieron nido desde el día 15 de gestación hasta el destete. Otras 15 hembras no lo tuvieron.

El número de animales nacidos en el primer grupo (con nido, fue definitivamente mayor que el segundo grupo (Tabla I). Sin embargo la mortalidad durante la lactancia en el primer grupo fue cuatro veces mayor que en el segundo grupo. Era de esperarse que los resultados aparecieran en el orden contrario, posiblemente aquí el material para nido obstruyo en vez de ayudar a la regularización del microambiente, en relación a cambios extremos del macroambiente. En efecto, durante esos días, la temperatura media en el bioterio (macroambiente) fue de 30° C a 30.5° C (desde las 9 hasta las 17 ó 18 horas) lo que constituye una temperatura demasiado elevada para la especie Mus-musculus.

Según SPECTOR (8) temperatura de equilibrio para la especie es de 29.9°C a partir de la cual la temperatura corporal se eleva rápidamente, aunque haya movimientos giratorios frecuentes para disipar calor.

En otro experimento, dos grupos de hembras, semejante a los ya descritos, convivieron durante 15 días tres hembras y un macho en cada jaula. Al final de los 15 días, el macho fué separado y las hembras en grupo de tres por jaula, llegaron al parto y mantuvieron a su camada hasta 21 días después del nacimiento (ver tabla III). En cinco cajas de tres hembras gestantes cada una (grupo III), se proporcionó además del material rutinario de cama, tiras de papel periódico como material de nido.

El grupo de hembras gestantes que vivió en colectividad con material para nido tuvo un promedio de 9.9 de crías por camada en comparación con 7.4 crías por camada del grupo que permaneció

sin material para nido. En este último grupo la mortalidad al nacimiento fué bastante elevada al nacer 16 crías muertas en comparación con - unicamente 4 del grupo que recibió nido.

El porcentaje de mortalidad durante la lactancia fue dos - - veces mayor en el grupo IV (que no recibio material para nido), comparando con el grupo equivalente que si recibió material para nido.

La aparente mayor fertilidad de los ratones en el Grupo III - podría explicarse a que en ellos, los estros se presentaron en un lapso - de tiempo que fué de uno a 4 días máximo en una caja. En cambio los - 15 partos de las ratonas del grupo IV se presentaron en un lapso de va-- riación de uno a ocho días, presentándose en más de 4 cajas un parto a - los 23 días del apareamiento y dos partos hasta los 30 días del aparea-- miento.

En este último grupo, en que las ratonas gestantes no reci

bieron material para nido, hubo muchos conflictos "sociales" como - ya había parido una ú dos ratonas en cada caja, cuando otra tenía - - aún, cinco ú ocho días para parir la conducta maternal agresiva de - las ratonas paridas se manifestaba contra las que no habían parido.- Se observó también que las madres ratonas estaban inquietas y que - cambiaban a sus ratoncitos de lugar varias veces durante el día.

En el tercer experimento se hicieron 4 grupos de 15 hembras alojándose las 15 hembras de 3 en 3, en cajas de madera, de - 20 X 30 X 16 cms. Conviviendo cada subgrupo de 3 hembras con - un macho durante 15 días. Al final de este periódo las hembras del grupo 1 A fueron alojadas individualmente en cajas de plástico de -- 16 X 10 X 16 cms., proporcionándoles material para cama y nido. - Las hembras del grupo 2 A fueron alojadas en cajas de plástico semejantes pero unicamente se les proporcionó material para cama.

Las hembras del grupo III A permanecieron en sus jaulas después de que al 15° día de convivencia, se separó al macho de estas, se les proporcionó entonces material para cama y nido. Las hembras del grupo IV A fueron tratadas en igual forma pero cuando se separó al macho unicamente se proporcionó material para cama.

Los cuatro grupos (I A, II A, III A, IV A), recibieron 4 horas diarias de luz directa del sol, desde el momento del apareamiento hasta el destete. Durante las horas en que los animales recibian la luz solar la temperatura dentro de las cajas aumentaba de 3°C y 5°C en relación a la temperatura que había cuando estaban en la sombra.

Se pudó observar, que en general el número de crías por camada fué mayor en los cuatro grupos que recibieron luz directa del sol, en relación a los cuatro grupos de ratones que permanecieron en la sombra; el porcentaje de mortalidad en general fué también menor y guardando la misma relación que con los grupos equivalentes. El peso pro-

medio al destete fué de 8.5 a 9 Gms. más que en los grupos que permanecieron a la sombra, podría pensarse que el efecto de la luz estímula la fertilidad y precocidad de las crías, pero habría que hacer experimentos mejor controlados para comprobar esta aseveración. (Z)

Una observación interesante es que, en ambos grupos, (I y I A) en que las ratonas se alojaron individualmente, con material para nido, la mortalidad fué mayor que en las ratonas que se alojaron individualmente, pero sin material para nido.

Grupos (II y II A). Se cree que dadá las condiciones extremas de temperatura en el microambiente, el material para nido impidio una correcta disipación del calor, provocando mortalidad en las crías durante los primeros días de edad. Podría ser también que la capacidad lechera de las hembras alojadas individualmente y con material de nido no fué suficiente para mantener a camadas cási el doble de numerosas que las que las que tuvieron las ratonas individualmente pero sin material para nido. (1)

CONCLUSIONES

CAPITULO V

CONCLUSIONES

I.- Se observó que el hecho de alojar individualmente a las - ratonas gestantes o dejarlas convivir en colectividad sin macho, no afecta en forma importante, la fertilidad de - las mismas.

II.- La mortalidad de las crías durante la lactancia, especialmente durante los primeros diez días de edad, fue mayor en las ratonas alojadas individualmente.

III.- La mortalidad post parto estuvo asociada, en las ratonas- alojadas colectivamente y sin material para nido con conflictos sociales, al reñir unas con otras y cambiar cons-- tantemente de lugar a las crías.

IV.- Se observó que el único efecto producido por las 4 horas - diarias de luz directa del sol, era la obtención de crías - con mayor peso al destete, pero sin afectar los índices de fertilidad, o mortalidad durante la lactancia.

BIBLIOGRAFIA

C A P I T U L O VI

BIBLIOGRAFIA

1.- BRUCHE H" M.(1962).- NOTES FOR Breeders of Common Laboratory Animals. Chap. 2 (Porter Lane-Petter edits) Academic Press.

2.- COBB K.W. (1963) Lightin Criteria for Animals Housing, Laboratory - Animals Care 13, 2-219.

3.- HILL B.F. Symposium on Research Animals Housing, Laboratory - - Animals Care 13, 2-219.

4.- LANE PETTER W. 1963. Animals for research. Cap 1 pag. 1,55 - - Academis Press.

5.- LANE PETTER W. 1957 U.F.W. Hamd book on Care and Mangement - of Laboratory Animals 2 and Edition Cap. 2,3, (Wondern and Lane - - Petter eds).

6.- PORTER G. Assessment of Enviromental Influence on the biological -- responce of the Animals. In Hushbandry of Laboratory Animals 29.ss Edit. por M.L. Coanlty Academic Press 1967.

7.- Report 1970 Laboratory Facilities and Resources Aupporting Biomedical Research Animals Care 2o.795.

8.- Spector W.S. 1960 Hand book of Biological Data. Nat. Acad. Sci. - - Saunders, Philadelphia.