

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**EL EMBRION DE POLLO COMO FUENTE DE PROTEINA
EN LA DIETA DEL COBAYO (*Cavia Porcellus*).**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A
ADRIAN GARCIA RANGEL**

1973



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EL EMBRION DE POLLO COMO FUENTE DE PROTEINA
EN LA DIETA DEL COBAYO (*Cavia Porcellus*).

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A
ADRIAN GARCIA RANGEL

1973

**AL AMOR DE MIS PADRES:
ADRIAN GARCIA LONGORIA e
ISIDRA RANGEL DE GARCIA**

**AL CARIÑO DE MIS HERMANOS:
OFELIA GARCIA RANGEL
EVANGELINA GARCIA RANGEL
JUAN CARLOS GARCIA RANGEL
... ELIZABETH GARCIA RANGEL**

**A MI TIA: CONSUELO RANGEL DE S.
Y ESPOSO: SR. JESUS SALAZAR BALDERAS
QUE ME BRINDARON UN APOYO DECICIVO
PARA LA REALIZACION DE MI CARRERA.**

A MI ASESOR: M. V. Z. M.S. FERNANDO OLGUIN R.

AL H. JURADO EXAMINADOR

M. V. Z. GUSTAVO FRANCO FRAGOSO

M. V. Z. HECTOR CARRILLO MELGAR

M. V. Z. LUIS HEREDIA ANCONA

M. V. Z. FRANCISCO BRAVO BOLAÑOS

M. V. Z. EDUARDO TELLEZ Y REYES R.

I N D I C E

- I.- INTRODUCCION
- II.- MATERIAL Y METODOS
- III.- RESULTADOS
- IV.- DISCUSION
- V.- CONCLUSIONES
- VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

EL EMBRION DE POLLO COMO FUENTE DE PROTEINA EN LA DIETA DEL COBAYO (CAVIA PORCELLIUS).

I.- INTRODUCCION:

El embrión de pollo cocido, secado y molido es utilizado como fuente de proteína en la alimentación de las aves por su riqueza en aminoácidos esenciales.

En México la producción de harina de subproducto de incubación es limitada y se aprovecha casi exclusivamente el desecho de las plantas incubadoras comerciales.

En los laboratorios de investigación médica en los cuales se utilizan embriones de pollo para diversos fines, una vez realizadas las investigaciones deseadas, los embriones generalmente son desechados, desperdiciándose una potencial fuente de proteína ya que las cantidades de embrión no son lo suficientemente grandes para ser industrializadas.

En muchos de estos laboratorios generalmente hay cobayos que se utilizan con fines experimentales que podrían aprovechar ahí mismo esta fuente de proteína en su alimentación si el procesamiento fuese sencillo.

El propósito de este trabajo fue la alimentación de cuyes con una dieta experimental cuya fuente principal de proteína fuera el embrión de pollo molido que ha muerto durante la incubación o ha sido desechado después de haber sido utilizado en diversos laboratorios; suministrándolo esterilizado y molido.

II.- MATERIAL Y METODOS

Los embriones, el vitelo y las membranas fueron cocinados por calor húmedo a una temperatura de 120° C. a 15 libras de presión durante quince minutos para su esterilización. Después de haberse enfriado fueron sacados del cascarón manualmente y se molieron lo más finamente posible en un molino de carne.

Se hizo un análisis bromatológico de la molienda de embrión de pollo y se mezcló con grano para obtener pastas alimenticias con distintas cantidades de proteína.

Se seleccionaron al azar veinte cobayos adultos variedad inglesa LNH/68 y se dividieron en dos grupos de diez individuos cada uno. Cada grupo de hembras fue alojado en un corral con piso de concreto de 1.20 m^2 cada uno, a cada grupo de hembras se le adicionaron dos machos adultos; cada grupo así integrado se designó A y B.

El grupo A fue alimentado con la dieta experimental a base de embrión de pollo, cábada, avena y salvado de trigo. La mezcla alimenticia se balanceó para obtener una dieta con 20% de proteína para mantenimiento y gestación, se hizo un nuevo balance para obtener una dieta con 30% de proteína que se proporcionó durante la lactancia y a los animales recién nacidos. En todos los casos la dieta fue presentada en comederos para pollos y se dejó que los animales la consumieran ad libitum. Los animales de este lote recibieron además un suplemento de alfalfa verde de donde obtenían principalmente vitamina C y celulosa.

Los animales del lote B recibieron para su consumo ad libitum alimento comercial para animales de laboratorio.

Estos animales recibieron también un suplemento de forraje verde a base de alfalfa verde fresca.

Ambos grupos, A y B, fueron criados por el método de CRÍA CONTINUA, es decir, que las hembras gestantes permanecían en el corral con los machos hasta el momento del parto y durante toda la lactancia, con el propósito de aprovechar el estro-post parto que en los cuyes es fértil. Cuando los animales recién nacidos alcanzaron un peso de 180 gramos estos fueron destetados alojándose en corrales de un metro cuadrado por diez - animales. Se dejó que los machos y hembras de los lotes A y B. procrearan hasta un segundo parto y el producto de este parto - una vez destetado se integró en dos nuevos grupos de diez hembras y dos machos designándoseles como A -1 y B-1.

Estos últimos grupos resultantes se alimentaron en forma - similar que los grupos de los cuales provenían dejándose pro - crear a los grupos A-1 y B-1 hasta un segundo parto. El produc - to del segundo parto de estos grupos se seleccionó en forma si - milar a éstos y se denominó entonces A-2 y B-2 .

A los grupos A-2 y B-2 se les dejó hasta obtener de ellos un segundo parto.

Se llevó un registro sobre el consumo de alimento de ca - da uno de los grupos, el número de crías nacidas de cada uno - de los grupos, el peso al nacer, la edad a la que alcanzaron - el peso al destete y el peso a los trescientos días (edad en - que esta especie completa su crecimiento).

III.- RESULTADOS:

En el DEPARTAMENTO DE NUTRICION de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia se realizó un análisis proximal de la molienda de embrión de pollo por el método de la A.O.A.C. (7) - d terminando su composición:

COMPOSICION DEL EMBRION

Proteína	44.9 %
humedad.....	10.0 %
grasa	11.8 %
Fibra	1.9 %
cenizas	2.3 %
Ca.	2.6 %
P. l.....	1.7 %

Se prepararon dos dietas experimentales conteniendo 20% y 30 % de proteína cruda, tomando como base de concentrado proteico la molienda de embrión de pollo, y como fuente de energía — una mezcla a partes iguales de cebada, avena y salvado de trigo con 9.9% de proteína cruda.

Las dietas suministradas quedaron como sigue:

Para la dieta con 20% de proteína se utilizó:

28.86% embrión de pollo

71.14 % mezcla de granos

% de los componentes de la dieta

Proteína..... 20.0 %

Grasa..... 5.5 %

Fibra

Ca. 0.88%

P. 0.57%

Para la dieta con 30% de proteína se utilizó:

57.5 % de embrión de pollo

42.5 % mezcla de granos

% de los componentes de la dieta.

Proteína	30.0 %
Grasa	7.9 %
Fibra	4.43%
Ca.	1.57%
P.	1.49%

La dieta con 20% de proteína cruda se utilizó para crecimiento y gestación; la mezcla con 30% se utilizó durante la lactancia y para los recién nacidos.

A todos los animales de los lotes B, B-1 y B-2 se les proporcionó dieta comercial con 20% de proteína en todas las etapas.

Los resultados sobre el consumo de alimento, el número de crías, el peso de los mismos al nacimiento, la edad del destete y el peso en la edad adulta; se dan en las tablas 1 y 2 y en las figuras 1 a 6.

TABLA 1

NUMERO DE CRIAS NACIDAS Y DESTETADAS LOGRADAS
CON LA DIETA COMERCIAL Y LA MEZCLA EXPERIMENTAL.

Lote	No. de animales en la prueba .	Promedio de días - nacidas al parto .				\bar{X}	Promedio de peso al na- cimiento.	No. promedio de crias destetadas a los 180 gr.	Promedio de edad a los 180 gr. (des tete)
		I	II	III	IV				
A	10/2	3	2.8	3.2	3	3.000	50.0 gr.	3	3 semanas
A-1	10/2	2.5	2.9	3.0	2.9	2.825	60.0 gr.	2.82	3 semanas
A-2	10/2	2.8	3.2	3.1	2.8	2.975	48.0 gr.	2.9	3 semanas
B	10/2	3-1	3-0	3.2	2.8	3.025	48.5 gr.	3.15	3 semanas
B-1	10/2	2.9	3.1	2.6	2.8	2.85	48.0 gr.	2.85	3 semanas
B-2	10/2	2.5	3.0	3.0	2.9	2.85	43.8 gr.	2.85	3 semanas &
\bar{X}		2.8	3.0	3.01	2.86				

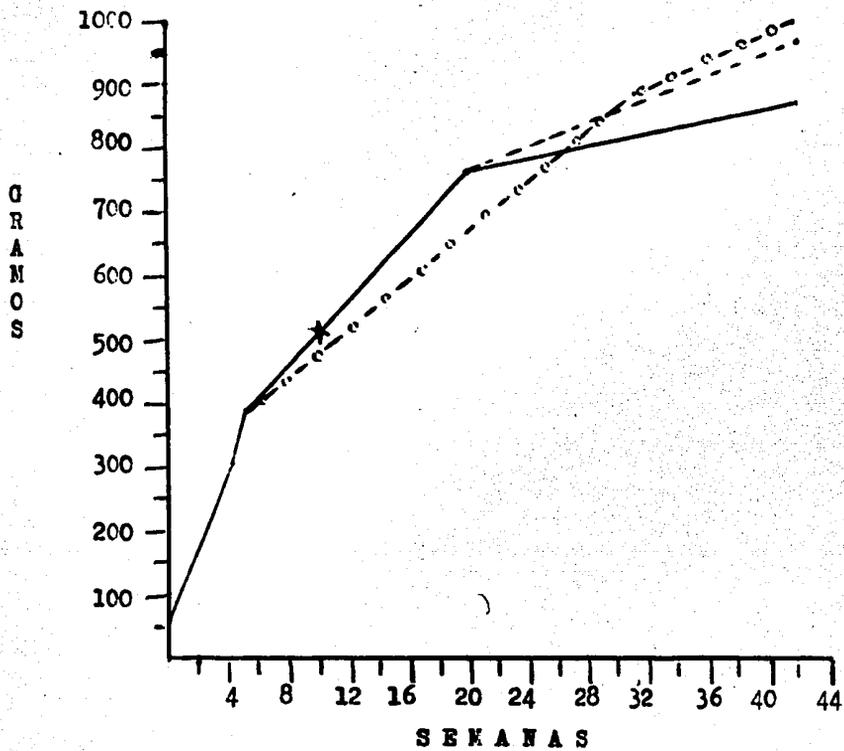
Consumieron dieta experimental

Consumieron dieta comercial.

TABLA 2
 CONSUMO DE ALIMENTO COMERCIAL Y DE DIETA EXPERIMENTAL
 EN CUYES EN CRECIMIENTO, GESTACION Y LACTANCIA.

Lote	No. de animales en crecimiento al inicio de la prueba.	Consumo total promedio durante la gestación.	Consumo promedio individual por semana durante la gestación.		Consumo total por semana durante la lactancia.		No. Anim.	Consumo de los crios del destete al acoplamiento (de tres a diez semanas de edad)		
			Concent.	forraje	Concent.	forraje		Concent.	forraje	
A	10/2	1560 gr.	8820gr.	130 gr.	735 gr.	2587 gr.	25.62 Kg.	36	24.768 Kg.	164.000Kg
A-1	10/2	1584 gr.	8580gr	132 gr.	715 gr.	2604 gr.	25.632Kg.	30	20.730 Kg.	131.800Kg
A-2	10/2	1584 gr.	8400gr.	132 gr.	700 gr.	2568 gr.	25.644Kg.	33	22.770 Kg.	144.980Kg
B	10/2	1596 gr.	8400gr.	133 gr.	700 gr.	2520 gr.	26.460Kg.	37	25.567 Kg.	161.320Kg
B-1	10/2	1572 gr.	8664gr.	131 gr.	722 gr.	2540 gr.	26.080Kg.	35	24.080 Kg.	153.600Kg
B-2	10/2	1560 gr.	8784gr.	130 gr.	732 gr.	2612 gr.	25.790Kg.	30	20.670 Kg.	131.800Kg
\bar{X}	10/2	1577 gr.	8606gr.	130 gr.	717 gr.	2571 gr.	25.871Kg.	33.5	23.097 Kg.	147.916Kg

LOTE A



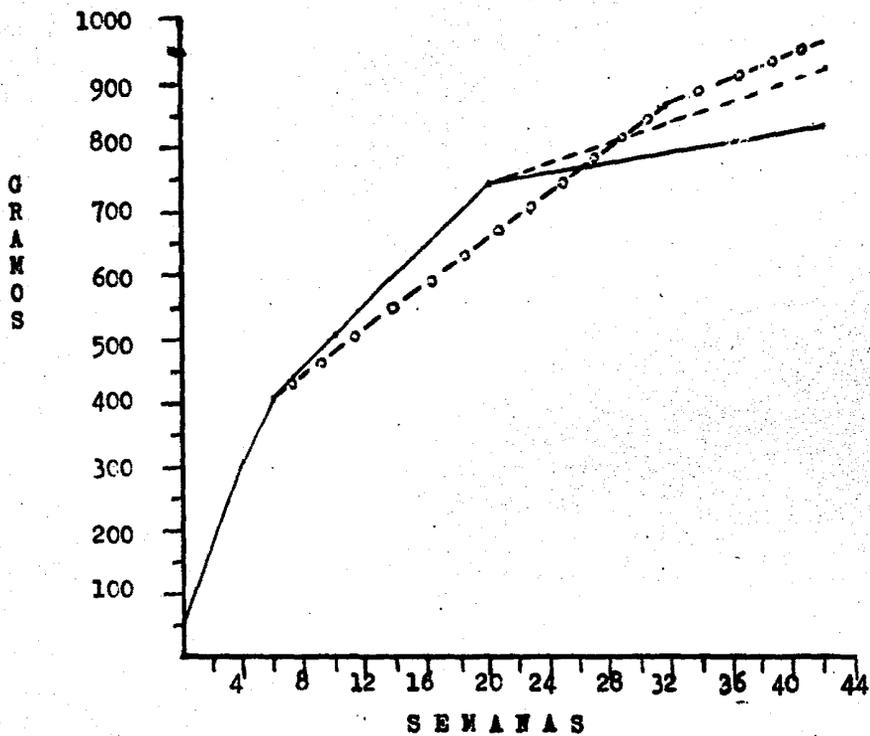
MACHOS

HEMBRAS GESTANTES

HEMBRAS NO GESTANTES

APAREAMIENTO A LAS DIEZ SEMANAS DE EDAD

LOTE B



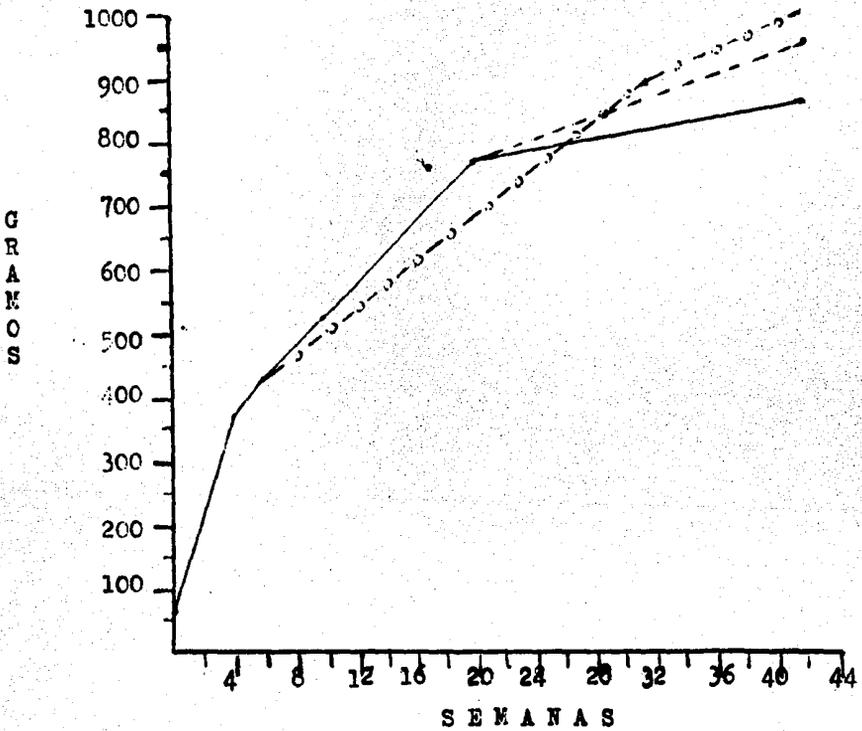
MACHOS

HEMBRAS GESTANTES

HEMBRAS NO GESTANTES

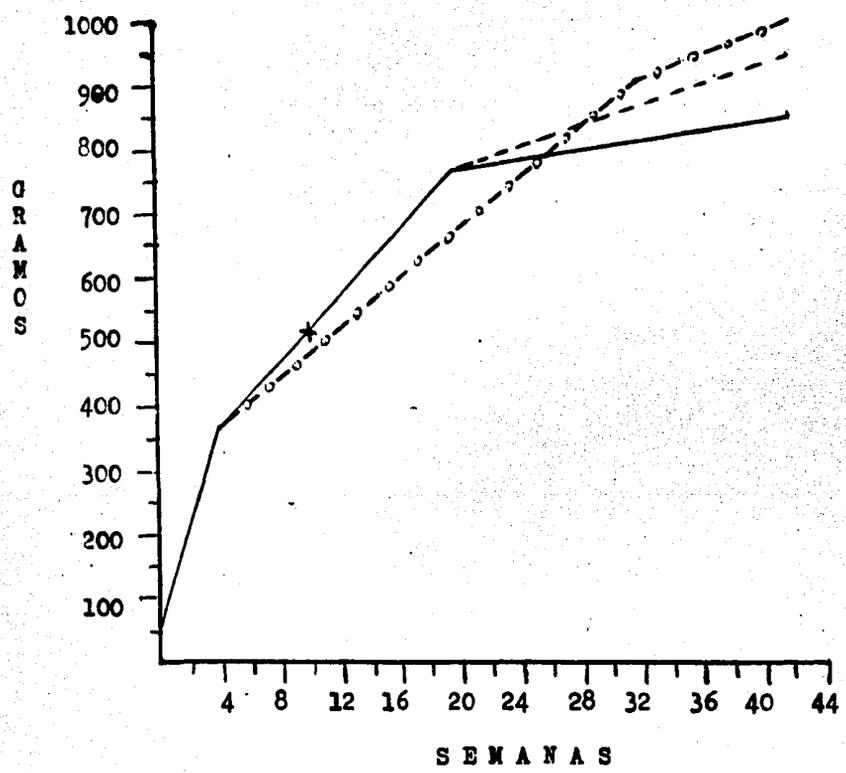
APAREAMIENTO A LAS DIEZ SEMANAS DE EDAD

LOTE A-1



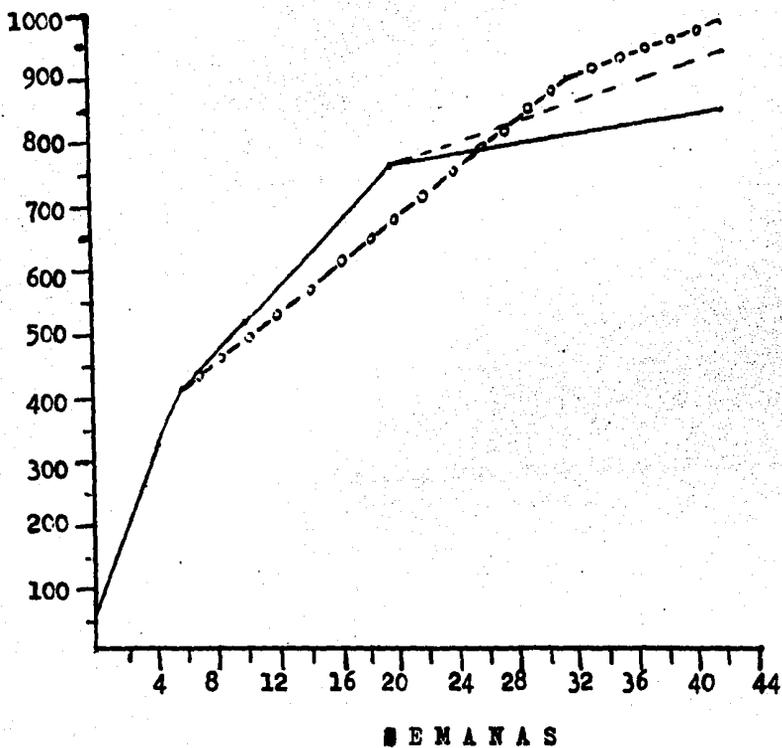
MACHOS
HEMBRAS GESTANTES
HEMBRAS NO GESTANTES
AFARRAMIENTO A LAS DIEZ SEMANAS DE EDAD

LOTE B-1



MACHOS
HEMRAS GESTANTES
HEMRAS NO GESTANTES
AFARRAMIENTO A LAS DIEZ SEMANAS DE EDAD

LOTE A-2



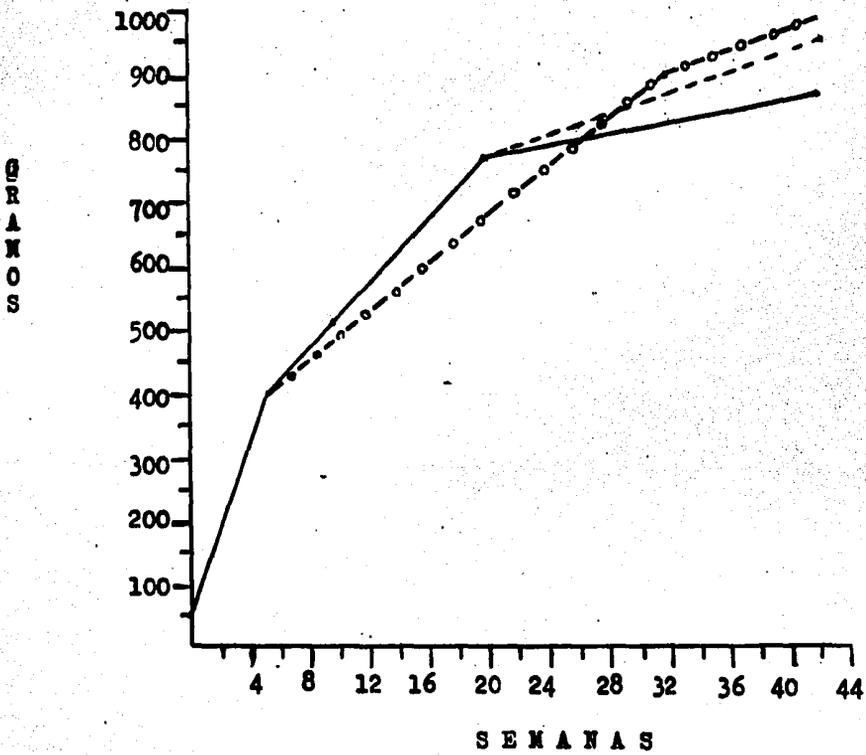
MACHOS

HEMBRAS GESTANTES

HEMBRAS NO GESTANTES

APAREAMIENTO A LAS DIEZ SEMANAS DE EDAD

LOTE B-2



MACHOS

HEMBRAS GESTANTES

HEMBRAS NO GESTANTES

APAREAMIENTO A LAS DIEZ SEMANAS DE EDAD

IV.- DISCUSION:

Son varios los investigadores que han tratado de utilizar el cuy como animal experimental en trabajos de nutrición; pero estos intentos se han dejado a un lado por el poco conocimiento de los requerimientos nutritivos de la especie; porque los animales son muy reacios a comer dietas experimentales purificadas y porque cuando se ha vencido esta última dificultad gran cantidad de los animales en experimentación mueren rápidamente. (1) (11) (4).

Los cobayos son vegetarianos por naturaleza, consumiendo en forma natural, una amplia variedad de dietas. Estas tienen en común el consumo de fibras con alto contenido de celulosa. En algunos trabajos se ha reportado que las dietas purificadas pueden dar buenos resultados siempre y cuando se añadan elementos inertes-fibrosos, como el celofán que servirían como lastros, (4) (5) (9)

Otros trabajos sobre alimentación de cuyes indican que es necesarios dar un concentrado, heno, forraje verde fresco y agua en abundancia. El heno proporciona ciertos elementos desconocidos pero que son esenciales. Así, una dieta satisfactoria consistirá de un concentrado en forma de pastillas o polvo, forraje verde en cualquier forma, heno y agua, (2) (3).

La alimentación de los cobayos sin forraje verde ha sido intentada, pero los resultados obtenidos han sido poco satisfactorios (3).

Se cree que con los forrajes verdes se proporciona vitaminas A, C, K y E, pero en las dietas sin forraje verde en las que se proporcionan estas vitaminas en forma sintética tampoco han dado resultados excelentes, por lo que se cree que los forrajes verdes proporcionan algunos otros elementos además de las vitaminas, minerales y proteínas de cierta calidad que todavía no se han identificado y que son particularmente benéficos para los cuyes.

Los animales a los que se les suministró la dieta experimental no la consumieron el primer día; consumiendo sólo una pequeña porción al segundo día. El consumo de la mezcla fué aumentando gradualmente hasta estabilizarse entre el séptimo y octavo día.

Se ha reportado que en la cría de cobayos es esencial el suministro de forraje verde que al mismo tiempo sirva de lastre ya que de otra forma los animales tratan de proporcionarse ese lastre mordiendo el pelo o consumiendo el material de la cama (1)-(2). Sin embargo recientemente se ha indicado que el consumir la cama o el arrancarse el pelo debe asociarse a una dieta pobre en proteínas, ya que al aumentar la concentración de proteínas en la dieta de 12% a 20% evita estos trastornos (3) (5).

En este trabajo se pudo observar que la preparación de un concentrado a base de embrión de pollo fue efectivo para evitar los trastornos señalados.

Por otra parte la adición de forraje verde fresco (alfalfa) proporciona a los animales aunque sea en mínima parte ciertas proteínas de determinada calidad que no puede ser obtenida de los concentrados hechos a base de granos o pastas de oleaginosas (4)-(10) (11).

En la mayoría de los criaderos de cuyes el concentrado consiste en dos partes de avena triturada mezcladas con una parte de salvado. Las dietas hechas en esta forma, aunque sirven para el mantenimiento no pueden sostener un alto nivel de reproducción ni de lactancia, y por otra parte tampoco pueden sostener el crecimiento regular de los cobayos jóvenes (5) (10).

En este trabajo el balanceo de la ración a 20% y 30% de proteína obedeció a que se ha señalado que las dietas pobres en proteína dan por resultado la obtención de un menor número de crías, de poco peso y con poca viabilidad (5) (6).

Parece ser que el punto crítico en la concentración de proteínas es el 20% como se señala en los requerimientos nutricionales para esta especie por la Academia de Ciencias de los E. U. U. (4) (8).

Ya que la dieta comercial utilizada en este trabajo que contenía un 20% de proteínas produjo resultados muy semejantes a los de la dieta experimental con 20% y 30% de proteínas.

Como la conservación de la molienda de embriones es difícil a temperatura ambiente el concentrado tuvo que prepararse diariamente en cantidad suficiente para que alcanzara a ser consumido ampliamente por los animales en experimentación. Durante las primeras semanas se desperdició cierta cantidad pero conforme se fue adquiriendo experiencia las cantidades que se desecharon fueron mínimas. Posiblemente la adición de un preservativo o el desecado total de la molienda de embrión de pollo lo haga práctico para el uso rutinario como concentrado proteico en la alimentación de animales.

El olor que tiene la pasta antes de mezclarse con el grano produce náuseas en algunas personas por lo que se recomienda poderlo utilizar con algún preservativo que le quite el olor característico. Sin embargo se observó que cuando los cuyes se adaptaron a la dieta experimental gustaban del concentrado aunque a algunas personas les pareciera repugnante.

Los resultados cuantitativos de este estudio (tablas) indican que la dieta experimental de concentrado proteico a base de embrión de pollo, cebada y salvado de trigo puede equipararse a una dieta comercial que sigue las recomendaciones espedificadas por la Academia de Ciencias de los E. E. U. U. para la nutrición de los cuyes.

El número de crías obtenidos en los lotes que fueron alimentados con la dieta comercial es ligeramente mayor que el obtenido de las hembras de los lotes que consumieron la dieta experimental; pero este es tan insignificante y el número de animales en la muestra tan pequeño (diez por lote) que sería difícil darle alguna importancia desde el punto de vista estadístico.

Tomando en cuenta la clasificación de calidad de las hembras respecto al número de crías que producen (según la clasificación de J. STUART PATERSON) (9), todas ellas podían incluirse dentro del grupo B o sea de segunda categoría ya que lograban destetar - aproximadamente tres crías por parto, esto puede explicarse en base a que todos los animales tuvieron su origen en la caba mantenida en el Instituto Nacional de Higiene de la Secretaría de Salud y Asistencia y que la diferencia en el número de crías logradas puede atribuirse a pequeñas diferencias genéticas.

Las hembras de los lotes (B,B-1 y B-2) de los animales que se alimentaron con dieta comercial presentaron alopecia del dorso después de cada parto. Se hicieron raspados de piel y se observaron al microscopio para detectar parásitos externos; pero esto nunca se logró. El pelo de estas hembras pudo haberse caído espontáneamente o haber sido arrancado por sus compañeras de corral; no se tuvo la precaución de observarlo. Pero como ya se indicó - puede estar asociado a una ligera deficiencia de proteína durante la lactancia, ya que las hembras volvían a cubrirse de pelo normalmente hacia la mitad de la gestación.

No se encontró en la literatura referencia alguna sobre la cantidad de alimento consumido por los cuyes en las diferentes etapas de su vida anotándose en este trabajo los consumos totales en diferentes etapas del ciclo biológico de esta especie lo cual se espera sea una contribución que sirva de base para posteriores estudios con otros tipos de dietas y sobretudo para el cálculo futuro de gasto de alimento en los laboratorios que mantienen crías de cuyes.

Se observó que las crías de los animales que se alimentaron con dieta comercial consumieron más forraje verde y menos concentrado, ocurriendo lo contrario con las crías de los animales alimentados con dieta experimental. No se hizo ningún trabajo para investigar esta conducta pero posiblemente las crías de los animales alimentados con dieta comercial trataban de lograr por alguna

ducta instintiva mayor cantidad de agua o las crías de los ani-
les que consumieron dieta experimental necesitaban comer un ma-
y volumen de concentrado para satisfacer sus necesidades de pro-
teína y energía que estaban contenidas un un mayor volumen de es-
dieta.

V.- CONCLUSIONES.

No hubo diferencias significativas entre el grupo de cuyes - que consumio la dieta experimental durante tres generaciones y el grupo testigo que consumio la dieta convencional, comercial durante el mismo número de generaciones.

Se sugiere que la pasta sea deshidratada cuanto sea posible para ser utilizada, en forma más práctica.

La causa de la caída del pelo en las hembras que consumieron la dieta comercial, y no en las que consumieron la dieta experimental, puede investigarse ya sea observando si es arrancado por sus compañeras o variando algunos elementos en la dieta tales como la grasa, ácido linoleico o microminerales.

VI.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1.- Bruce H. M. & Parkes, D. S. 1947

Feeding and Breeding Laboratory Animals

J. Hyg. CAMB. 45, 70-78.

2.- Bruce H. M & Parkes, A. S. 1948

Feeding and Breeding Laboratory Animals VIII

Breeding of guinea pigs

J. Hyg. CAMB. 46, 434-437.

3.- Bruce H. M. 1950

Feeding and Breeding of Laboratory Animals XII

D. note on the breeding of guinea pigs without fresh

green food J. Hyg. CAMB. 48, 338-345.

4.- C.J. Joubert 1967

Total Nutritive Requeriments for Smal Laboratory Rodents

(Including Rodents Indigenous to South Africa)

Husbandry of Lab. Ans.

3rd. Symposium of the International Committee on

Lab. Ans. 133-144.

5.- E. M. Widdowson 1967

The Relation of the Nutrition of the Young Animals

to its Subrquent Growth, Fertility and Lactation

Husbandry of Lab. Ans.

3rd. Symposium of the International Committee on

Lab. Ans. 147-159.

6.- John Quarterman 1967

The Importance of Trace Elements in the
Nutrition of Lab. Ans.

Husbandry of Lab. Ans.

3rd. Symposium of the International Committee on
Lab. Ans. 115-130.

7.- M. E. Ensminger 1970

Swine Science 4a Ed.

The Instertate

Danville Illinois, 272-275.

8.- N.R.C. 1962

Nutrients Requeriments of Domestic Animals.

Laboratory Animals No. 10

Washington D. C.

9.- Paterson, J. S. in the UFAW Handbook

on the care and management of laboratory animals 1967,

Third Edition. The Williams and Wilkins Company 245-264.

10.- Shorts, D. J. & Gamage, L. 1959.

D. new pelleted diet for rabbits and guinea pigs

J. Anim. Teach. Ass, 9, 62-69.

11.- V. Jelinek 1967

Vitamins in Nutrition of Laboratory Animals.

Husbandry of Laboratory Animals.

3rd. Symposium of the International Committee on
Laboratory Animals 97-113.