

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO EN LOS
PERIODOS DE GESTACION Y LACTANCIA EN CUYES (Cavia porcellus)

Por

FRANCISCO CAICEDO APRAEZ

JAVIER MUÑOZ MUÑOZ

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Te-
sis de Grado, son de responsabilidad exclu-
siva de sus autores".

Artículo 16. del Acuerdo No. 324 de Octubre

11 de 1966, emanado del Honorable Consejo
Tesis de Grado presentada como requisito parcial
Directivo de la Universidad de Nariño.
para optar al título de

ZOOTECNISTA

Presidente de Tesis

ALBERTO CAICEDO VALLEJO I.A., M. Sc.

No. 27238
Valor \$1.500
Fecha 19-1-81
Fec. 19-1-81
Librería UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO - COLOMBIA

1981

FW
T
636.9
C133
EJ. 1

A EL PADRE

A EL PADRE

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Te-
sis de Grado, son de responsabilidad exclu-
siva de sus autores".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre
11 de 1966, emanado del Honorable Consejo
Directivo de la Universidad de Nariño.

DECTED

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No.	27238	7
Valor	\$1.500 =	
Fecha	12-I-82	Don.
Fac.	Restauración	Canje
Librería		Comp.

A MI PADRE

A MI MADRE

A MI HERMANA Y FAMILIA

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS

DEDICO:

FRANCISCO CAICEDO APRAEZ

AGRADECIMIENTOS A :

ALBERTO CAYCEDO VALLEJO I.A., Ph. Sc.
A MI MADRE EDUARDO VIGUÑA B. I.A. Ph. Sc.
A MI PADRE LISA T. I.A.
A MIS HERMANOS MIGUEL VIVEROS . I.A.
A MIS SOBRINOS LUIS LOPEZ. I.A.
A MIS FAMILIARES ALBERTO V.
A MIS AMIGOS LOPEZ MUÑOZ
A MIS COMPAÑEROS

JEFFS - PREMIER

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

CENTRO CUYICOLA EXPERIMENTAL - BOTANICA

DEDICO:

JAVIER MUÑOZ MUÑOZ

Forma un recuerdo en el desarrollo del
presente estudio.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISIÓN DE AGRADDECIMIENTOS A:	2
III.	MATERIALES Y METODOS	10
	ALBERTO CAYCEDO VALLEJO I.A., M. Sc.	
3.1	Primer experimento	10
	LUIS EDUARDO VICUÑA D. I.A. M. Sc.	
3.1.1	Animales	10
	EDGAR LUNA T. I.A.	
3.1.2	Instalaciones y equipos	11
	MIGUEL ANGEL VIVEROS I.A.	
3.1.3	Alimentación	14
	MAX GALLARDO LOPEZ I.A.	
3.1.4	Tratamientos	14
	GILBERTO CAYCEDO V.	
3.1.5	Composición química del alimento	14
	MIRTHA LOPEZ MUÑOZ	
3.1.6	Verdidad	18
	NELSON RUIZ.	
3.1.7	Diseño Experimental	19
	ICFES - PRENUP	
3.1.8	Parámetros que se midieron	19
	UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
3.2	Segundo experimento	19
	CENTRO CUYICOLA EXPERIMENTAL - BOTANA.	
3.2.1	Animales	19
	A todas las personas que en una u otra	
3.2.2	Alimentación	19
	forma colaboraron en el desarrollo del	
3.2.3	Composición química del alimento	19
	presente estudio.	
3.2.4	Tratamientos	19
3.2.5	Equipos	21
3.2.6	Instalaciones	22
3.2.7	Diseño Experimental	23
3.2.8	Parámetros que se midieron	22
3.2.9	Mediante aparatos	24

CONTENIDO

	Pág.
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	25
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
III. MATERIALES Y METODOS	10
3.1 Primer experimento.	10
3.1.1 Animales.	10
3.1.2 Instalaciones y equipo	11
3.1.3 Alimentación	14
3.1.4 Tratamientos	14
3.1.5 Composición química del alimento	14
3.1.6 Sanidad	18
3.1.7 Diseño Experimental	18
3.1.8 Parámetros que se midieron.	18
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
3.2 Segundo experimento	19
3.2.1 Animales	19
3.2.2 Alimentación	19
3.2.3 Composición química del concentrado.	19
3.2.4 Tratamientos	19
3.2.5 Sanidad	22
3.2.6 Instalaciones	22
3.2.7 Diseño Experimental	22
3.2.8 Parámetros que se midieron	22
3.2.9 Análisis económico	24

ILUSTRACIONES

	Pág.
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	25
FIGURA 1. Aspecto del pezaje de una madre al iniciar el	
4.1 Primer experimento.	25
FIGURA 2. 4.1.1 Cambio de peso en gestación.	25
4.1.2 Consumo de alimento	31
FIGURA 3. 4.1.3 Conversión alimenticia	31
4.1.4 Comportamiento de la progenie al parto	35
FIGURA 4. Cambio de peso en gestación	27
4.2 Segundo experimento	49
FIGURA 5. Consumo de alimento en gestación	32
4.2.1 Cambio de peso en lactancia	49
FIGURA 6. 4.2.2 Consumo de alimento	57
FIGURA 7. 4.2.3 Comportamiento de la progenie al destete	60
4.2.4 Análisis económico	70
FIGURA 8. Número de gazapos por camada al nacimiento.	40
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
FIGURA 9. 5.1 Conclusiones	75
5.2 Recomendaciones	76
VI. RESUMEN	78
SUMMARY	81
VII. BIBLIOGRAFIA	84
FIGURA 10. Consumo de alimento en lactancia	50
FIGURA 11. Consumo de alimento en lactancia	51
FIGURA 12. Consumo de alimento en lactancia	52
FIGURA 13. Consumo de alimento en lactancia	53
FIGURA 14. Número de gazapos por camada al destete	61
FIGURA 15. Peso de la camada al destete	66
FIGURA 16. Peso individual al destete	68

ILUSTRACIONES

TABLAS

	Pág.
FIGURA 1. Aspecto del pesaje de una hembra al iniciar el experimento	12
TABLA I. Composición química de los alimentos utilizados en el período de gestación	16
FIGURA 2. Distribución de las diferentes pozas utilizadas en el experimento	13
TABLA II. Composición química de los alimentos durante el período de gestación en cuyas	17
FIGURA 3. Aspecto de la alimentación recibida por los animales en base a forraje y concentrado	15
TABLA III. Composición química de los alimentos durante el período de lactancia	26
FIGURA 4. Cambio de peso en gestación	27
TABLA IV. Composición química de los alimentos para el período de lactancia	32
FIGURA 5. Consumo de alimento en gestación	32
FIGURA 6. Aspecto de la hembra un día post-parto.	33
FIGURA 7. Conversión alimenticia en gestación	36
FIGURA 8. Número de gazapos por camada al nacimiento.	40
FIGURA 9. Peso de la camada al nacimiento	44
FIGURA 10. Aspecto del pesaje de una camada del tratamiento T-2	50
TABLA VIII. Composición química de los alimentos durante el período de lactancia	53
FIGURA 11. Peso individual al nacimiento	53
FIGURA 12. Cambio de peso en lactancia	54
FIGURA 13. Consumo de alimento en lactancia	58
TABLA X. Composición química de los alimentos durante el período de lactancia	59
FIGURA 14. Número de gazapos por camada al destete	61
TABLA XI. Composición química de los alimentos durante el período de lactancia	65
FIGURA 15. Peso de la camada al destete	65
FIGURA 16. Peso individual al destete	68
FIGURA 17. Peso individual al nacimiento	45

TABLAS

TABLA XIII.	Análisis de variancia para peso individual al nacimiento	Pág. 46
TABLA I.	Ingredientes y composición química de las raciones utilizadas en el período de gestación .	16
TABLA II.	Composición química de los alimentos para el período de gestación en cuyes	17
TABLA III.	Ingredientes y composición química de las raciones utilizadas en el período de lactancia .	20
TABLA IV.	Composición química de los alimentos para el período de lactancia en cuyes	21
TABLA XV.	Rendimiento de cuyes hembras (mestizas) en gestación con diferentes niveles de calcio y fósforo	26
TABLA XVI.	Comportamiento reproductivo de las madres . .	28
TABLA XVII.	Análisis de variancia para cambio de peso de las hembras en gestación	29
TABLA XVIII.	Análisis de variancia para consumo de alimento en gestación	34
TABLA XIX.	Análisis de variancia para conversión alimenticia en gestación	37
TABLA X.	Comportamiento de la progenie al parto . . .	39
TABLA XI.	Análisis de variancia para tamaño de la camada al nacimiento	42
TABLA XII.	Análisis de variancia para peso de la camada al nacimiento	45

	Pág.
TABLA XIII. Análisis de variancia para peso individual al nacimiento	46
TABLA XIV. Correlaciones del peso de la madre y niveles de calcio y fósforo con el peso y tamaño de la progenie al nacimiento	47
TABLA XV. Rendimiento de cuyes hembras (mestizas) en lactancia con diferentes niveles de calcio y fósforo	51
TABLA XVI. Análisis de variancia para cambio de peso de las hembras en lactancia	55
TABLA XVII. Prueba de Tukey para cambio de peso de las hembras en lactancia	56
TABLA XVIII. Análisis de variancia para consumo de alimento de las hembras en lactancia	59
TABLA XIX. Comportamiento de la progenie al destete	62
TABLA XX. Análisis de variancia para tamaño de la camada al destete	63
TABLA XXI. Análisis de variancia para peso total de la camada al destete	66
TABLA XXII. Análisis de variancia para peso promedio individual al destete	69
TABLA XXIII. Correlaciones del peso al nacimiento y niveles de calcio y fósforo con el peso y tamaño de la progenie al destete	71

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO EN LOS PERÚ.
DOS DE GESTACION Y LACTANCIA EN CUYES (*Cavia porcellana*) (*)

TABLA XXIV. Costos de producción en cuyes mestizos sometidos a diferentes niveles de calcio y fósforo en gestación	72
--	----

TABLA XXV. Costos de producción de cuyes mestizos sometidos a diferentes niveles de calcio y fósforo en lactancia	73
---	----

FRANCISCO CAICEDO APRAEZ
A P E N D I C E
SABIEL MONDZ MONDZ

TABLA I. Cambio de peso en gestación y lactancia de las hembras sometidas a diferentes niveles de calcio y fósforo.	1
---	---

TABLA II. Coeficientes de correlación entre 2 variables para los niveles de 0.05 y 0.01	2
---	---

(*) Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero, bajo la presidencia de Alberto Carrasco Valla, S. R. M. Profesor de la Facultad de Zootecnia de la Universidad de México.

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO EN LOS PERIODOS DE GESTACION Y LACTANCIA EN CUYES (*Cavia porcellus*) (1)

La dieta del cuy ya que su valor nutritivo es limitado, por consiguiente es necesario suministrar alimentos balanceados.

La alimentación adecuada en gestación es importante porque la hembra estará en capacidad de producir mayor número de gazapos por camada con mayores pesos al nacimiento y al destete, evitando la baja excesiva del peso.

FRANCISCO CAICEDO ARRAEZ

JAVIER MUÑOZ MUÑOZ

Es de vital importancia suministrar una dieta adecuada en minerales en las fases de gestación y lactancia debido a que además de su mantenimiento requiere de un suplemento adecuadamente balanceado para

I. INTRODUCCION

nutrir satisfactoriamente a su producto de concepción. Una marcada

La tecnificación de la explotación del cuy, tiene como finalidad mejorar la eficiencia nutricional en estas fases va a repercutir en el desarrollo de sus crías.

La búsqueda de los recursos y mecanismos necesarios para aumentar los niveles de producción y conseguir un consumo de carne más intenso como uno de los medios para solventar la deficiencia nutricional de la población de escasos recursos económicos, por su gran aporte de proteína de buena calidad superior a otras especies pecuarias, manifiesta que los requerimientos para gestación y lactancia no han sido

El hecho de ser el cuy un animal herbívoro, lo sitúa en ventaja sobre otras especies que requieren de concentrados para producir carne. En el presente estudio se evaluaron diferentes niveles de calcio (1.08, 1.24, 1.40 1.56%) y fósforo (0.68, 0.84, 1.0, 1.16%) tanto

(1) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Alberto Caycedo Vallejo I.A., M. Sc. Profesor de la Facultad de Zootecnia de la Universidad de Nariño.

II. REVISION OF LITERATURE

Los forrajes constituyen una de las fuentes principales de la dieta del cuy ya que su valor nutritivo es variado, por consiguiente el cuy requiere diariamente de cada uno de los distintos elementos es necesario suministrar alimentos balanceados. Los nutrientes, para su crecimiento y producción.

La alimentación adecuada en gestación es importante porque la hembra estará en capacidad de producir mayor número de gazapos por camada con mayores pesos al nacimiento y al destete, evitando la baja excesiva del peso de la hembra al parto.

Los raciones más fibrosas y de mejor calidad, tales como cereales y subproductos.

Es de vital importancia suministrar una dieta adecuada en minerales en las fases de gestación y lactancia debido a que además de su mantenimiento requiere de un suplemento adecuadamente balanceado para nutrir satisfactoriamente a su producto de concepción. Una marcada deficiencia nutricional en estas fases va a repercutir en el desarrollo de sus crías.

a. Proteína 20%

Es escasa la información sobre los requerimientos de minerales en las fases de gestación y lactancia, pese a los numerosos trabajos de nutrición realizados en esta especie. Al respecto Aliaga (1), manifiesta que los requerimientos para gestación y lactancia no han sido determinados.

g. Ácido ascórbico 30 mg/100 g de la dieta

En el presente estudio se evaluaron diferentes niveles de calcio (1.08, 1.24, 1.40 1.56%) y fósforo (0.68, 0.84, 1.0, 1.16%) tanto en gestación como en lactancia, en cuyes de líneas mestizas, analizando el tamaño y el peso de las camadas, tanto al nacimiento como al destete y los cambios de peso en gestación y lactancia.

II. REVISION DE LITERATURA

La necesidades de minerales se hallan relacionadas con el contenido del organismo animal y con el consumo de estos elementos en determinadas condiciones de producción. Cuanto mayor es la velocidad nutritivos, para su crecimiento y producción. La velocidad de crecimiento y el nivel de producción; más alta debe ser la proporción de minerales contenidos en la ración. (Kalb, 9).

Aunque los animales herbívoros y los rumiantes pueden sobrevivir y mantenerse con raciones exclusivamente de forrajes, los requerimientos de una función productiva demandan que la dieta tenga ingredientes menos fibrosos y de mejor calidad, tales como cereales y subproductos. por esta razón es conveniente considerar en los animales herbívoros la composición química del forraje y de los productos preparados a partir de este (heno y ensilados).

El National Research Council (N.R.C.), citado por Caycedo (6), establece los siguientes requerimientos para la formulación de raciones de cuyes en crecimiento:

a la deficiencia de los forrajes, evitando el aporte excesivo de nutrientes, los cuales pueden influir desfavorablemente sobre el crecimiento y aprovechamiento de las raciones:

- a. Proteína 20%
- b. Extracto no nitrogenado 45 - 48%
- c. Fibra 9 - 18%
- d. Extracto etéreo 3%
- e. Calcio 1.2%
- f. Fósforo 0.6%
- g. Acido ascórbico 20 mg/100 g de la dieta
- h. Energía metabolizable 2600 kcal/kg de alimento

Para obtener una producción adecuada resulta muchas veces insuficiente la cantidad de los distintos minerales contenidos en el forraje, por consiguiente es de gran importancia la suplementación de éstos.

La. En el período de crecimiento se aprovechan en forma óptima las necesidades de minerales se hallan relacionadas con el consumo mineral con una relación calcio: fósforo que oscila entre 1.5 y 2:1. El calcio se encuentra en los diversos tejidos del cuerpo, en parte unido a proteínas y en parte en forma ionizada, imparte determinadas condiciones de producción. Cuanto mayor es la velocidad de crecimiento y el nivel de producción; más alta debe ser la proporción de minerales contenidos en la ración, (Kolb, 9).

El mismo autor manifiesta que para la utilización racional de los minerales resulta esencial conocer la cantidad que se encuentra en los alimentos; por esta razón es conveniente considerar en los animales herbívoros la composición química del forraje y de los productos preparados a partir de este (heno y ensilados).

Así mismo manifiesta que las mezclas deben elaborarse de acuerdo a la deficiencia de los forrajes, evitándo el aporte excesivo de estos, los cuales pueden influir desfavorablemente sobre el crecimiento y aprovechamiento de las raciones.

Por otra parte, afirma que el calcio y fósforo constituyen la fracción principal de los componentes inorgánicos de los huesos que oscila entre 97% de calcio y el 75% de fósforo.

Afirma también que cuando el aporte de minerales es abundante los huesos son capaces de almacenar una cierta cantidad de calcio y fósforo por cortos períodos de tiempo. Durante la etapa de crecimiento se forma continuamente nueva sustancia ósea, lo que obliga a prestar atención al aporte de sales minerales que respondan a las necesidades rea-

les. En el período de crecimiento se aprovechan en forma óptima las sales minerales con una relación calcio: fósforo que oscila entre - 1.5 y 2: 1. El calcio se encuentra en los diversos tejidos del cuerpo, en parte unido a proteínas y en parte en forma ionizada, importante para la excitabilidad neuro-muscular y para la contracción muscular.

2.1 Relación calcio: fósforo del forraje.

Con una relación de 3 : 1 o mayor, se excreta una considerable parte de calcio en forma de fosfato de calcio a través de las glándulas del canal gastro-intestinal, de manera que siendo suficiente el aporte de fosfato, puede presentarse una carencia de este último, durante la lactancia (9).

mo radical. Circunstancias de este tipo se presentan al alimentar animales herbívoros de forma rutinaria con legumbres.

2.2 Ingestión de vitaminas del grupo D.

Quando el aporte de esas vitaminas es insuficiente, disminuye el aprovechamiento del calcio y fósforo de acuerdo con la cantidad aportada de sales minerales y del grado de carencia vitamínica en un 20 a 50%.

2.3 Edad y nivel de producción

A medida que aumenta la edad disminuye el aprovechamiento de los minerales. Durante la gestación y la lactancia, aumenta el -

aprovechamiento de los minerales, principalmente bajo la influencia de la mayor cantidad de estrógenos formados, en aves esto sucede en el período postura.

El calcio y el fósforo se reparten por todos los tejidos del organismo una vez absorbidos, siendo los huesos y los músculos donde tiene lugar un intercambio particularmente intenso. Con la secreción del canal gastro-intestinal pierde el organismo cantidades considerables de calcio y fósforo (9).

En el período de crecimiento se necesitan grandes cantidades de calcio y fósforo para la composición de la sustancia corporal. Cuando mayor es la velocidad de crecimiento, más elevadas son las necesidades de calcio, fósforo y vitamina D. El metabolismo del calcio y fósforo se intensifica notablemente a finales de la gestación y, sobre todo, durante la lactancia (9).

Los minerales esenciales para el cuy son: calcio, fósforo, potasio, magnesio y minerales trazas en menor proporción considerando una relación calcio : fósforo de 1 : 1 a 2 : 1 (National Research Council, N.R.C., 12).

Woolley y otros citados por Aliaga (1), manifiestan que el cuy como otros herbívoros ingiere minerales en altas cantidades. Es importante la relación calcio : fósforo de la dieta, al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales producía un bajo creci-

Requenojo, citado por Rincón y Salgado (4), por las dificultades de
miento, rigidez en las articulaciones por alta incidencia de depó-
sito de sulfatos de calcio en los tejidos blandos con alta mortali-
dad. alfalfa sola y otra por alfalfa más concentrado. Los resultados
muestran ganancias de peso de 7.3 y 9.3 g por animal por día.
Los estudios efectuados en vacas lecheras indican que las necesi-
dades de fósforo quedan muchas veces sin cubrir, en especial durante
la temporada de pastoreo, cuando los niveles de fósforo son bajos (1).

Cayote (5), utilizando forraje, centeno y alfalfa, y
Lenkeit y otros (10), encontraron que durante la gestación la
retención de calcio y fósforo con raciones de un contenido diario de
7.5 a 29.6 g, 23.5 g de calcio y fósforo respectivamente excedió de
las pérdidas ocasionadas por el parto en 69 a 504 g de calcio y 73 a
423 g de fósforo. Dichas reservas se pierden inmediatamente después
del parto, no solamente como consecuencia del comienzo de la lactancia,
sino también por una fase temporal de aumento del gasto fecal. La magni-
tud de esta fase excretoria está relacionada con el volumen de la reser-
va de dichos elementos antes del parto.

Según Chou y otros (8), la alimentación de pollitos con dietas
deficientes en magnesio reducen los niveles de calcio en la sangre, re-
sultando deformidades óseas. Sugieren además que la mortalidad de ac-
ción mediante la cual la deficiencia de magnesio causa un metabolismo
de calcio deficiente, podría ser su efecto sobre la glándula parati-
roides. Cuando se encuentran problemas óseos por deficiencias de cal-
cio, se debe verificar los niveles de magnesio dietético.

Requenjo, citado por Rincón y Solarte (14), con la finalidad de observar el comportamiento de la suplementación con concentrado en la alimentación del cuy, ensayó dos raciones alimenticias, una formada por alfalfa sola y otra por alfalfa más concentrado. Los resultados muestran ganancias de peso de 7.3 y 9.2 g por animal respectivamente. Los gastos de alimento por kilogramo de ganancia de peso fueron superiores en el lote que recibió alfalfa solamente.

Caycedo (6), utilizando forraje, hortalizas y concentrado en crecimiento, acabado y período reproductivo de cuyes encontró diferencias significativas ($P < 0.01$) en animales mestizos, con relación a los criollos, en ganancia de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenticia.

De las dietas utilizadas las mejores ganancias de peso en cuyes criollos y mestizos tanto hembras como machos se obtuvo con el tratamiento kikuyo, con respecto al kikuyo más desperdicios, kikuyo más maíz común, maíz opaco y minerales.

En cuanto al comportamiento reproductivo el mismo autor observó que las hembras de más bajo peso al apareamiento, ganaron mayor peso en la gestación y perdieron menos peso en la lactancia y produjeron camadas más pequeñas y de más bajo peso.

Analizando el peso individual al destete, aunque no se presentaron diferencias significativas, hay una tendencia a presentar los mejores pesos con concentrado, alfalfa y maíz opaco. Refiriéndose a ma-

dres en lactancia, observó mayor pérdida de peso en los animales que recibieron concentrado, alfalfa, maíz opaco y maíz común con respecto a los que recibieron desperdicios y minerales.

El presente trabajo se realizó en el Centro Fisiológico de la Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño. La zona de estudio está situada a 1.304 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 14°C y precipitación anual de 935.5 mm. (*)

Knutzen y Aliaga, citados por Aliaga (1), estudiaron tres raciones alimenticias en el engorde de cobayos destetados machos y hembras con la finalidad de investigar la sustitución del forraje por un concentrado, en animales cuyos padres tuvieron el mismo tipo de alimentación. En promedio, las camadas de los cuyes alimentados con alfalfa verde y concentrados comerciales registraron un mayor peso al nacimiento, destete y 13ava semana de edad. También en la conversión alimenticia y utilidad por cuy, los animales que consumieron alfalfa verde y concentrados comerciales superaron a las otras dos raciones en estudio.

Sosa, citado por Rincón y Solarte (14), utilizó niveles mínimos de alfalfa más concentrados y agua en el engorde de cobayos. Concluyó que el nivel mínimo adecuado de forraje sería de 80 g diarios porque se obtienen incrementos de peso satisfactorios y superiores a los otros niveles (20, 40, 60), cuyos incrementos son muy bajos. Así mismo se puede observar que el consumo del concentrado es inversamente proporcional al consumo de forraje, del mismo modo, el consumo de agua con relación al forraje y concentrado.

Los animales fueron identificados con placas metálicas en la oreja. Las observaciones fenotípicas corresponden a la

(*) Datos suministrados por el Instituto "Agustín Codaza", Pasto.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Centro Cuyícola de la Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño. La zona de estudio está situada a 2.504 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 14°C y precipitación anual de 935.5 mm. (').

El experimento, se inició el 7 de febrero de 1.981 y finalizó el 10 de junio del mismo año con una duración de 124 días.

3.1 Primer experimento

Evaluación de diferentes niveles de calcio y fósforo en el período de gestación.

3.1.1 Animales.

Se utilizaron 36 hembras mestizas (cruce de macho puro con hembras media sangre), de cuatro meses de edad, obtenidas en base a cruces no consanguíneos y 12 machos puros procedentes de la granja familiar de "Cabrera" y empresa Comunitaria la "Merced", INCORA Municipio de Pasto.

Los animales fueron identificados con placas metálicas en la oreja. Las características fenotípicas corresponden a la

(') Datos suministrados por el Instituto "Agustín Codazzi", Pasto.

clasificación realizada por Zaldivar y Chauca (15). En cuanto a su conformación corresponde al tipo A.

La distribución de los animales se hizo al azar en cuatro grupos experimentales o tratamientos, constituidos por 9 hembras cada uno; cada tratamiento se dividió en tres replicaciones de tres hembras. Fueron pesadas inicialmente y se continuó los pesajes cada 14 días hasta terminar el experimento (Fig. 1).

Se utilizó un macho para cada tres hembras teniendo en cuenta el plan de cruzamiento de Samuel Poiley, citado por Morales (11), con el fin de evitar consanguinidad.

3.1.2 Instalaciones y equipo

Se aprovechó un galpón de 7.60 m de largo por 3.80 m de ancho, donde se instalaron 12 pocetas de madera sobre un piso de cemento, cuyas dimensiones fueron 0.60 m de ancho por 1.40 m de largo y 0.60 m de altura. Para evitar humedad se colocó una capa de viruta de 5 centímetros (Fig. 2).

Para el suministro de concentrado se emplearon comederos de barro cocido de 25 cm cuadrados; el pasto se proporcionó en cenastillas de alambre de 40 cm de profundidad por 60 cm de largo y 30 cm de ancho en la parte superior y 10 cm en la base. Las condiciones medio ambientales fueron homogéneas para todos los tratamientos.



FIGURA 1. Aspecto del pesaje de una hembra al iniciar el experimento.

3.1.3 Alimentación

A los animales se les suministró, concentrado elaborado con los siguientes ingredientes: Torta de maíz, galleta de trigo, raíz amarilla, harina de huesos, fosfato bicálcico, yodo de calcio, sal y otros aditivos, en cantidades de 25 g por animal día (Tabla I).

En cuanto a forraje, los animales recibieron una mezcla de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), en proporción de 2 : 1 (Fig. 3).

3.1.4 Tratamientos

Se utilizaron cuatro tratamientos identificados así:

Tratamiento T-1 : 1.00% de calcio y 0.60% de fósforo.

Tratamiento T-2 : 1.24% de calcio y 0.24% de fósforo.

Tratamiento T-3 : 1.40% de calcio y 0.40% de fósforo.

Tratamiento T-4 : 1.50% de calcio y 0.50% de fósforo.

FIGURA 2. Distribución de las diferentes pozas utilizadas en el experimento.

El análisis químico proximal del concentrado utilizado y de la mezcla de forraje, se efectuó en el laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Veterinaria, Universidad de Nairobi, (Tabla II).

3.1.3 Alimentación

A los animales se les suministró, concentrado elaborado con los siguientes ingredientes: Torta de soya, mogolla de trigo, maíz amarillo, harina de huesos, fosfato bicalcico, carbonado de calcio, sal y otros aditivos, en cantidades de 25 g por animal día (Tabla I).

En cuanto a forraje, los animales recibieron una mezcla de kikuyo (Pennisetum clandestinum) y trébol blanco (Trifolium repens), en proporción de 3 : 1 (Fig. 3).

3.1.4 Tratamientos

Se utilizaron cuatro tratamientos identificados así:

Tratamiento T-1 : 1.08% de calcio y 0.68% de fósforo.

Tratamiento T-2 : 1.24% de calcio y 0.84% de fósforo.

Tratamiento T-3 : 1.40% de calcio y 1.00% de fósforo.

Tratamiento T-4 : 1.56% de calcio y 1.16% de fósforo.

FIGURA 3. Aspecto de la alimentación recibida
3.1.5 Composición química del alimento.
por los animales en base a forraje
y concentrado.

El análisis químico proximal del concentrado utilizado y de la mezcla de forraje, se efectuó en el laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia, Universidad de Nariño, (Tabla II).

TABLA Y

INGREDIENTES Y COMPOSICION QUIMICA DE LAS RACIONES UTILIZADAS EN
EL PERIODO DE GESTACION (%)



FIGURA 3. Aspecto de la alimentación recibida
por los animales en base a forraje
y concentrado.

(*) Cobas y conf.

TABLA I

INGREDIENTES Y COMPOSICION QUIMICA DE LAS RACIONES UTILIZADAS EN
EL PERIODO DE GESTACION (%)

Ingredientes	T-1	T-2	T-3	T-4
Maíz amarillo	42.5	37.5	36.0	32.0
Mogolla de trigo	32.4	37.0	37.0	39.0
Torta de soya	21.9	20.24	20.0	20.5
Harina de huesos	—	1.68	4.4	6.25
Carbonato de calcio	2.48	2.22	1.58	1.26
Sal común	0.4	0.3	0.2	0.2
Aceite	—	0.76	0.62	0.59
Aditivos (*)	0.3	0.3	0.2	0.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
Proteína	19.9	19.5	19.14	19.3
Energía digest., Kcal/Kg	3250.0	3249.8	3199.2	3128.4
Fibra	4.75	5.0	5.0	5.0
Calcio	1.08	1.24	1.40	1.56
Fósforo	0.68	0.84	1.0	1.16

(*) Cobac y BHT.

TABLA II

COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS PARA EL PERIODO DE GESTACION EN CUYES (*Cavia porcellus*)% (°)

	H	N.S	Pr.	E.E	F	CMza	Ca	P	ENN
Forraje (kikuyo y trébol)	33.89	66.11	16.11	3.65	23.76	8.92	0.82	0.30	47.56
Concentrado T-1	13.90	86.09	20.34	3.21	6.72	4.86	0.51	0.21	64.87
Concentrado T-2	13.62	86.09	21.26	4.80	5.2	6.76	0.61	0.23	61.98
Concentrado T-3	13.65	86.64	20.78	6.35	4.5	8.37	0.58	0.14	60.00
Concentrado T-4	13.20	86.79	20.58	4.29	4.85	8.80	0.43	0.18	61.48

(°) Laboratorio de Nutrición Animal, Universidad de Marañón

3.1.6 Sanidad

3.2 Segundo Los animales antes de entrar al experimento se trataron contra parásitos externos con un producto en base a O-O dietil-O-Tiofosfato mediante baño de inmersión. Los parásitos internos fueron tratados con Amprolio en dilución de 5 g por 30 mililitros de agua, a razón de cuatro gotas por animal, durante 5 días consecutivos, luego se realizó el examen coprológico. El aseo y desinfección se efectuó periódicamente.

Las hembras y sus camadas fueron pesadas cada 7 días y debidas a la agresividad de algunos animales se presentaron heridas que fueron tratadas con un producto en base a Fuscine básica y alcohol.

3.1.7 Diseño Experimental

Los animales recibieron concentrado elaborado con los mismos ingredientes del primer experimento, en proporción de 25 g para las madres y 5 g por cachorro. Además se suministró una mezcla de forraje (alfalfa y trébol blanco) a voluntad. (Tabla III). animales distribuidos en replicaciones de tres animales cada una. Se efectuó el análisis de variancia y la prueba de Tukey para establecer diferencias entre los tratamientos.

(Tabla IV).

3.1.8 Parámetros que se midieron

3.2.4 Tratamientos Los animales se pesaron individualmente cada 14 días y se llevó un registro de consumo de alimento. Se utilizaron los mismos tratamientos que para la fase de gestación.

Los controles que se llevaron en cada tratamiento fueron: consumo de alimento, aumento de peso, conversión alimenticia y comportamiento de la progenie al parto.

TABLA III

3.2 Segundo experimento

Evaluación de diferentes niveles de calcio y fósforo en el
INGREDIENTES Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS RACIONES UTILIZADAS EN
período de lactancia.
EL PERÍODO DE LACTANCIA (%)

3.2.1 Animales

Ingredientes	T-1	T-2	T-3	T-4
--------------	-----	-----	-----	-----

Las hembras y sus camadas fueron pesadas cada 7 días
y destetadas a los 21 días.

Maíz amarillo	42.0	36.0	36.0	35.0
Maíz de trigo	30.25	35.7	35.0	34.5

Torta de soya	24.4	24.0	24.0	24.0
---------------	------	------	------	------

Fosfato bicálcico	-	0.69	1.79	2.9
-------------------	---	------	------	-----

3.2.2 Alimentación

Carbonato de calcio	2.47	2.54	2.44	2.35
---------------------	------	------	------	------

Sal común	0.38	0.38	0.38	0.38
-----------	------	------	------	------

Los animales recibieron concentrado elaborado con los

mismos ingredientes del primer experimento, en proporción de 25 g para
las madres y 5 g por gazapo. Además se suministró una mezcla de forra-
je (kikuyo y trébol blanco) a voluntad, (Tabla III).

Total	100.0	100.0	100.0	100.0
-------	-------	-------	-------	-------

Energía digest., Kcal/kg	3247.0	3247.0	3213.5	3247.0
--------------------------	--------	--------	--------	--------

Fibra	4.7	5.04	5.04	5.0
-------	-----	------	------	-----

3.2.3 Composición química del concentrado y mezcla de forraje

Calcio	2.47	1.24	1.24	1.00
--------	------	------	------	------

Fósforo	0.69	0.64	1.0	1.16
---------	------	------	-----	------

(Tabla IV).

3.2.4 Tratamientos

Se utilizaron los mismos tratamientos que para la fa-
se de gestación.

TABLA III

INGREDIENTES Y COMPOSICION QUIMICA DE LAS RACIONES UTILIZADAS EN
EL PERIODO DE LACTANCIA (%)

Ingredientes	T-1	T-2	T-3	T-4
Maíz amarillo	42.0	36.0	36.0	35.0
Mogolla de trigo	30.25	35.7	35.0	34.5
Torta de soya	24.4	24.0	24.0	24.0
Fosfato bicalcico	-	0.69	1.79	2.9
Carbonato de calcio	2.47	2.54	2.44	2.35
Sal común	0.38	0.38	0.38	0.38
Aceite	-	0.43	0.36	0.8
Aditivos (*)	0.5	0.37	0.03	0.03
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
Proteína	20.6	20.9	20.9	20.7
Energía digest., Kcal/kg	3247.0	3247.0	3233.5	3247.0
Fibra	4.7	5.08	5.04	5.0
Calcio	1.08	1.24	1.4	1.56
Fósforo	0.68	0.84	1.0	1.16

(*) Cobac y BHT.

TABLA IV

COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS PARA EL PERIODO DE LACTANCIA EN CUYES (*Cavia porcellus*) % (°)

	H	M.S	Pr.	E.E	F	Cnza	Ca	P	E.N.N.
Forraje (kikuyo y trébol)	33.89	66.11	16.11	3.65	23.76	8.92	0.82	0.30	47.56
Concentrado T-1	13.26	86.73	23.40	1.54	5.05	5.56	0.46	0.17	64.45
Concentrado T-2	12.89	87.10	23.93	0.60	4.54	8.73	0.70	0.15	62.20
Concentrado T-3	12.59	87.40	22.35	1.67	4.67	8.73	0.34	0.16	62.58
Concentrado T-4	12.43	87.56	23.97	1.41	4.80	12.12	0.93	0.15	57.70

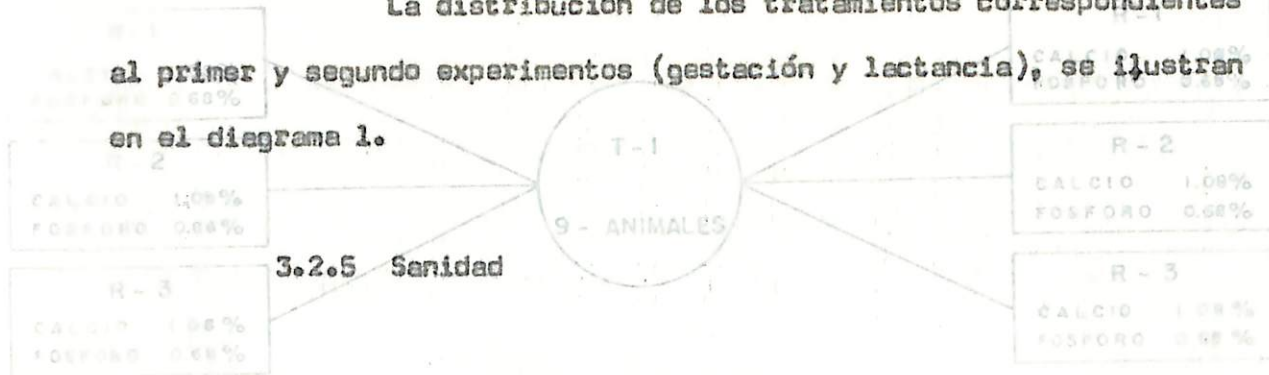
(°) Laboratorio de Nutrición Animal, Universidad de Nariño.

GESTACION

DIAGRAMA I

LACTANCIA

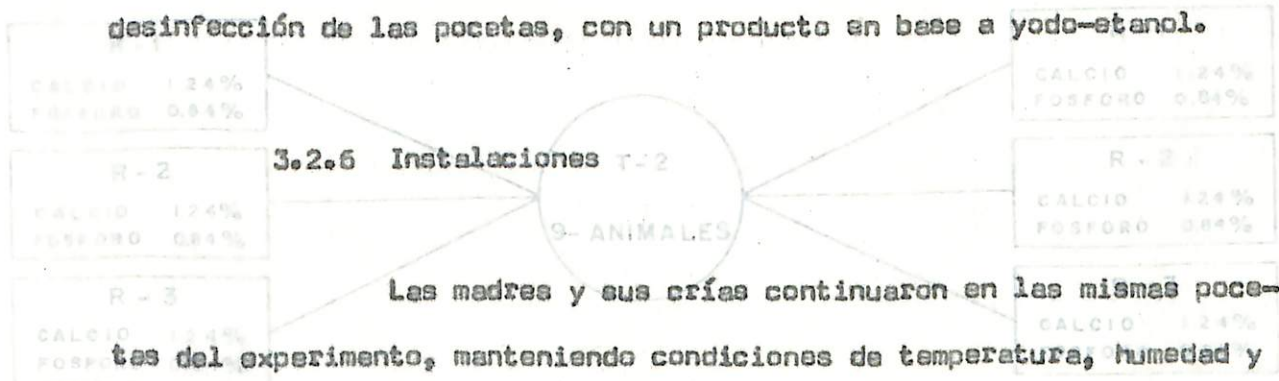
La distribución de los tratamientos correspondientes al primer y segundo experimentos (gestación y lactancia), se ilustran en el diagrama 1.



3.2.5 Sanidad

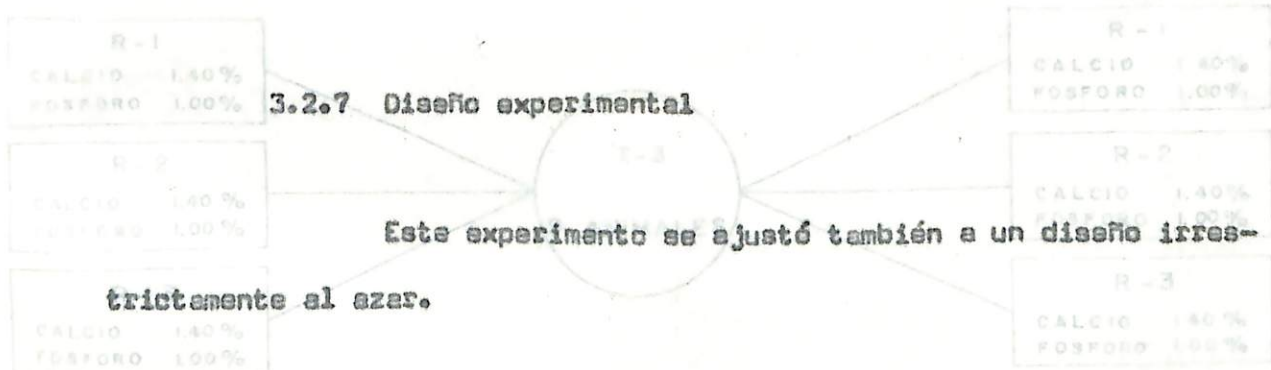
Durante el segundo experimento solo fue necesaria la

desinfección de las pocetas, con un producto en base a yodo-etanol.



3.2.6 Instalaciones

Las madres y sus crías continuaron en las mismas pocetas del experimento, manteniendo condiciones de temperatura, humedad y ventilación uniformes.



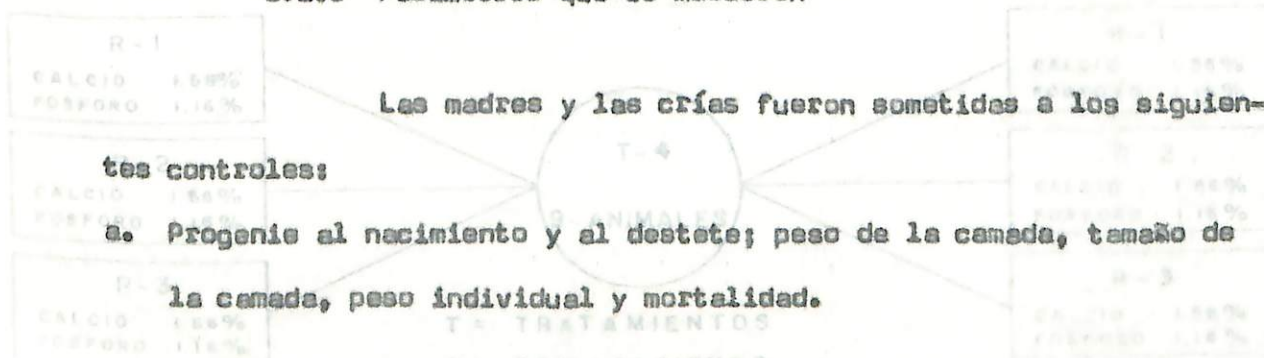
3.2.7 Diseño experimental

Este experimento se ajustó también a un diseño irrestrictamente al azar.

3.2.8 Parámetros que se midieron

Las madres y las crías fueron sometidas a los siguientes controles:

- Progenie al nacimiento y al destete; peso de la camada, tamaño de la camada, peso individual y mortalidad.



T = TRATAMIENTOS
R = REPLICACIONES
CALCIO Y FOSFORO EN %

GESTACION

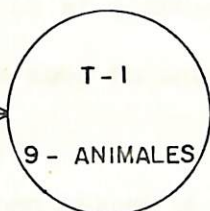
DIAGRAMA I

LACTANCIA

R-1	
CALCIO	1.08%
FOSFORO	0.68%

R-2	
CALCIO	1.08%
FOSFORO	0.68%

R-3	
CALCIO	1.08%
FOSFORO	0.68%



R-1	
CALCIO	1.08%
FOSFORO	0.68%

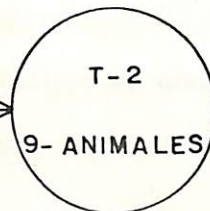
R-2	
CALCIO	1.08%
FOSFORO	0.68%

R-3	
CALCIO	1.08%
FOSFORO	0.68%

R-1	
CALCIO	1.24%
FOSFORO	0.84%

R-2	
CALCIO	1.24%
FOSFORO	0.84%

R-3	
CALCIO	1.24%
FOSFORO	0.84%



R-1	
CALCIO	1.24%
FOSFORO	0.84%

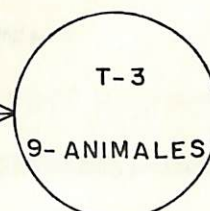
R-2	
CALCIO	1.24%
FOSFORO	0.84%

R-3	
CALCIO	1.24%
FOSFORO	0.84%

R-1	
CALCIO	1.40%
FOSFORO	1.00%

R-2	
CALCIO	1.40%
FOSFORO	1.00%

R-3	
CALCIO	1.40%
FOSFORO	1.00%



R-1	
CALCIO	1.40%
FOSFORO	1.00%

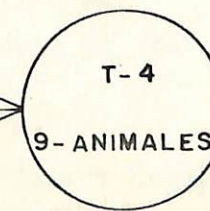
R-2	
CALCIO	1.40%
FOSFORO	1.00%

R-3	
CALCIO	1.40%
FOSFORO	1.00%

R-1	
CALCIO	1.56%
FOSFORO	1.16%

R-2	
CALCIO	1.56%
FOSFORO	1.16%

R-3	
CALCIO	1.56%
FOSFORO	1.16%



R-1	
CALCIO	1.56%
FOSFORO	1.16%

R-2	
CALCIO	1.56%
FOSFORO	1.16%

R-3	
CALCIO	1.56%
FOSFORO	1.16%

T = TRATAMIENTOS
R = REPLICACIONES
CALCIO Y FOSFORO EN %

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

- b. Datos de las madres; peso al apareamiento, peso post-parto, peso post-destete, cambio de peso durante la gestación y lactancia.

- c. Consumo de forraje y concentrado durante la gestación y lactancia.

En las tablas V, VI y X y figuras 4 a 11 se muestran los resultados obtenidos en estos aspectos. Para las variables cambio de peso en gestación, consumo de alimento, conversión alimenticia y comportamiento de la progenie al parto.

Para determinar el costo real y los beneficios económicos del presente estudio, se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

Costos directos: comederos de barro, canastillas para el forraje, compra de animales, mezclas de alimento (forraje y concentrado), drogas y jornales.

Costos indirectos: instalaciones, depreciación, arrendamiento de tierra, gastos de administración y costos de capital.

Los cuatro tratamientos no presentaron diferencias estadísticas entre sí; sin embargo, el T-1 (507.23 g) superó ligeramente a los tratamientos T-3 (336.22 g), T-2 (316.11 g) y T-4 (503.33 g).

Estos resultados demuestran que los minerales calcio y fósforo no influyeron significativamente en la fase de gestación y de desarrollo del animal presentándose variabilidad en los distintos tratamientos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Primer experimento

Evaluación de diferentes niveles de calcio y fósforo en el período de gestación.

En las tablas V, VI y X y figuras 4 a 11 se muestran los resultados promedios obtenidos en cuyes hembras. Para las variables cambio de peso en gestación, consumo de alimento, conversión alimenticia y comportamiento de la progenie al parto. En las tablas VII, VIII, IX, XI, XII, XIII y XXIV se indica el análisis de variancia correspondiente a los parámetros anteriormente nombrados e índices de correlación.

4.1.1 Cambio de peso en gestación

Este parámetro corresponde a los aumentos de peso de las hembras en gestación y se obtuvo por diferencia del peso final de gestación y el peso al apareamiento (Tabla V y fig. 4).

Los cuatro tratamientos no presentaron diferencias estadísticas entre sí; sin embargo, el T-1 (607.23 g) superó ligeramente a los tratamientos T-3 (538.22 g), T-2 (516.11 g) y T-4 (503.33 g).

Estos resultados demuestran que los minerales calcio y fósforo no influyeron significativamente en la fase de gestación y desarrollo del animal presentándose variabilidad en los distintos tratamientos.

TABLA V

RENDIMIENTO DE CUYES HEMBRAS (MESTIZAS) EN GESTACION CON DIFERENTES NIVE-
LES DE CALCIO Y FOSFORO (%)

	Tratamientos			
	T-1	T-2	T-3	T-4
Número de animales	9	9	9	9
Peso promedio inicial, g	808.88	836.11	889.00	803.33
Peso promedio final, g	1.416.11	1.352.22	1.427.22	1.306.66
Aumento promedio, g	607.23	516.11	538.22	503.33
Consumo promedio, g <u>1/</u>	4.735.77	4.436.22	4.549.55	4.326.77
Número de días	76	76	76	76
Aumento promedio día, g	7.98	6.79	7.08	6.68
Consumo promedio día, g <u>1/</u>	62.31	58.37	59.86	56.93
Conversión alimenticia	7.80	8.59	8.45	8.52

1/ En base a materia seca
No hay diferencias estadísticas

Fig. 4 CAMBIO DE PESO EN GESTACION

TABLA VI VII

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS MADRES

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CAMBIO DE PESO DE LAS HEMBRAS EN GESTACION

F.V	G.L	Tratamientos			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Número de hembras en re-					
producción	3	19294.95	6431.359	2.1875 ⁹	4.066
Edad promedio de apareamiento, días.	11	125	125	125	125
Peso al apareamiento, g		808.88	836.11	889.00	803.33
Peso final de gestación		1.416.11	1.352.22	1.427.22	1.306.66
Cambio de peso en gestación, g.		607.23	516.11	538.22	503.33
Porcentaje de mortalidad		0.00	0.00	0.00	0.00

No hay diferencia estadística.

Los niveles de calcio y fósforo utilizados para crecimiento dieron resultados similares a los de la fase de gestación.

Esto confirma lo obtenido en otras especies animales como cerdos donde los requerimientos de estos minerales tanto en la fase de crecimiento como en la de gestación son semejantes según lo anotado por Lenkeit (10).

Los aumentos de peso en el T-4 fueron ligeramente inferiores al T-2 y al T-3, como consecuencia de un consumo más bajo de alimento. Los resultados obtenidos en este experimento con relación a los cambios de peso en gestación fueron superiores a los obtenidos por Rincón y Solarte (14), en hembras puras, observando que los mejores aumentos de peso fueron 332.07 y 320.74 g utilizando dietas en base a harina de pescado, torta de soya, moggola de trigo, maíz molido y minerales, además utilizaron como forraje alfalfa.

Caycedo (6), obtuvo pesos inferiores en el período de gestación trabajando con hembras mestizas. Los mejores aumentos de peso fueron 190.83; 172.25 g empleando dietas en base a kikuyo, alfalfa, maíz común, vitaminas y minerales.

Analizando los resultados anteriores, se puede deducir que es antieconómico emplear niveles más altos a los empleados en el tratamiento T-1.

4.1.2 Consumo de alimento

En la tabla V y en la figura 5 se muestra el comportamiento de las hembras mestizas en relación al consumo de alimento - en el período de gestación, cuya uniformidad demuestra que no se presentaron diferencias significativas entre tratamientos.

Sin embargo, se observó un consumo ligeramente superior en el tratamiento T-1 seguido de T-3 y T-2, siendo el T-4 el más bajo, - resultados que presentan una correspondencia con los aumentos de peso.

Se puede afirmar que el nivel de calcio y fósforo correspondiente al T-1, siendo el más bajo, determinó un mayor consumo de alimento. Cabe anotar que a medida que se incrementaron los niveles de estos minerales, el consumo disminuye, siendo inversamente proporcional a los niveles de calcio y fósforo. Es posible que el consumo de alimento haya sido afectado por la fuente de calcio y fósforo utilizada, mostrando una baja palatabilidad los tratamientos con niveles más altos.

Los consumos promedios obtenidos en base a materia seca oscilaron entre 56.23 y 62.31 g resultados que son comparables con - los obtenidos por Rincón y Solarte (14), (50.0 y 63.66 g) y Pino (13), (56.6 y 69.5 g), quienes trabajaron con animales puros.

4.1.3 Conversión alimenticia

Los resultados de conversión de alimento que se muestran en la tabla V y fig. 7 presentan una correspondencia directa con

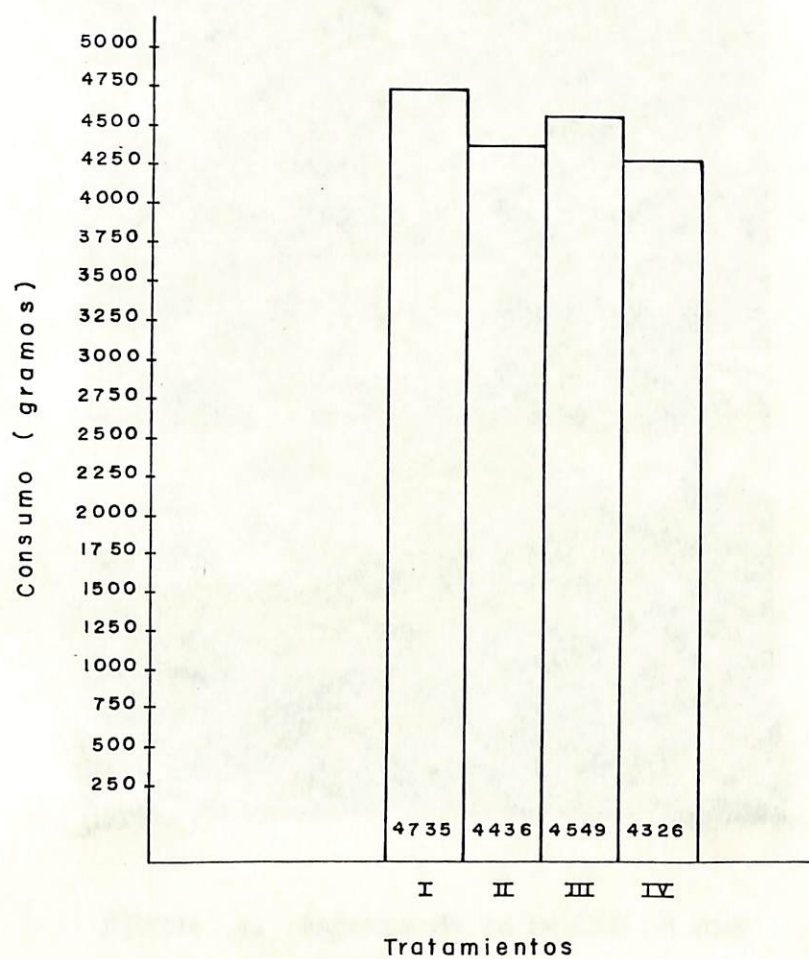


Fig.5 CONSUMO DE ALIMENTO EN GESTACION

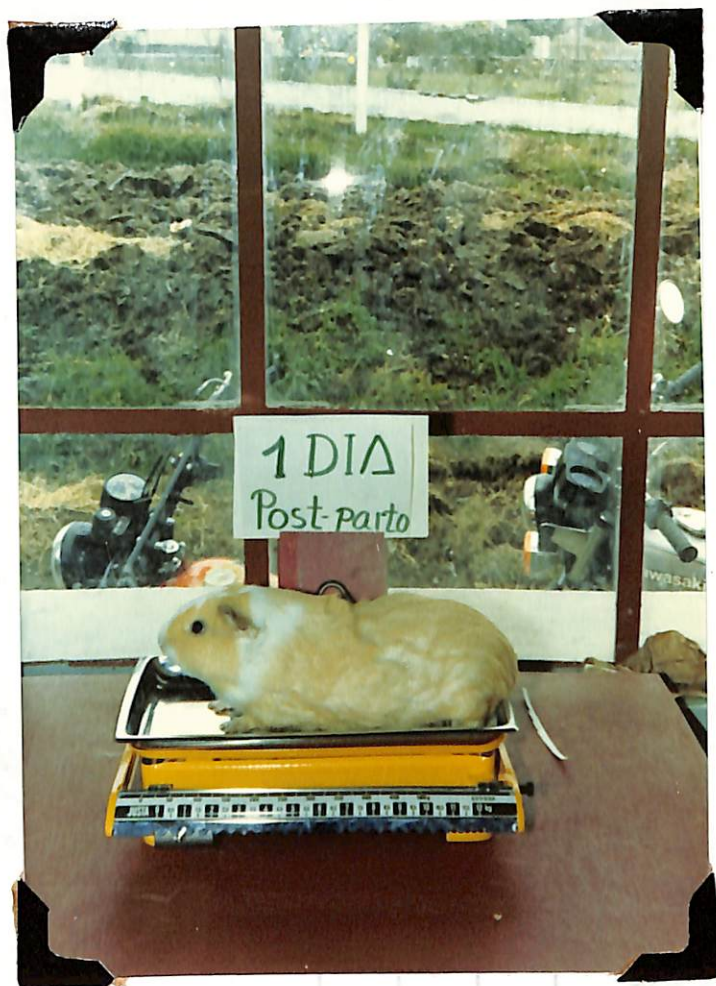


FIGURA 6. Aspecto de la hembra un día post-parto.

CONVERSION ALIMENTICIA EN RESTACION

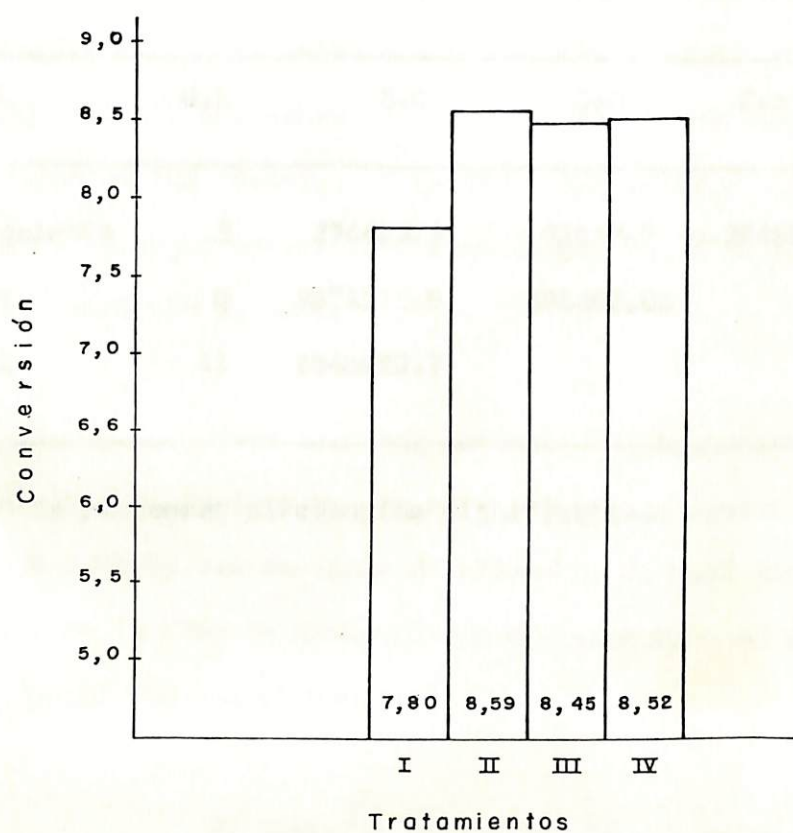


Fig. 7 CONVERSION ALIMENTICIA EN GESTACION

TABLA VIII

ANALISIS DE VARIANCA PARA CONSUMO DE ALIMENTO EN GESTACION

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	274613.2	91537.7	0.284807 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	2571216.5	321402.06				
Total	11	2845829.7					

+ No se presentan diferencias significativas

los aumentos de peso y consumo de alimento.

TABLA IX

La conversión alimenticia de los animales alimentados con forraje (kikuyo y trébol) y concentrado más minerales fue entre 7.80 y 8.59 superior a la registrada por Rincón y Solarte 12.63 y 60.24 (14), y Knutzen 8.34 citado por Aliaga (1).

El análisis de variancia demuestra que no se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos: sin embargo, el T-1 (7.80) presentó una conversión ligeramente mejor con respecto a los tratamientos T-2 (8.59), T-3 (8.45) y T-4 (8.52). El tratamiento T-1 presentó la mejor conversión, como consecuencia de haber obtenido el mejor incremento de peso.

Total 11 17.6101

Como se puede observar los tratamientos con niveles de calcio y fósforo bajos con respecto a los niveles más altos produjeron las mejores conversiones de alimento, lo cual indica que estos minerales en la fase de gestación no tuvieron ninguna influencia en el aprovechamiento del alimento.

Al analizar el período de gestación no se presentó mortalidad de las hembras en ninguno de los tratamientos.

4.1.4 Comportamiento de la progenie al parto

Los parámetros evaluados dentro de la progenie al parto fueron: promedio de gazapos por camada al nacimiento (tamaño

TABLA IX

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONVERSION ALIMENTICIA EN GESTACION

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	1.1709	0.3903	0.189936 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	16.4392	2.0549				
Total	11	17.6101					

+ No se presentan diferencias significativas

de la camada), peso total de la camada, peso individual y porcentaje de mortalidad.

En cuanto al tamaño promedio de la camada al nacimiento (Tabla X y fig.8) se puede observar que no existen diferencias estadísticas entre los distintos tratamientos. A pesar de esto el tratamiento T-2 (3.44) superó a los demás tratamientos siguiendo en su orden descendente el tratamiento T-1 (2.99) y T-3 (2.99), siendo el más bajo en este parámetro al tratamiento T-4 (2.66).

El hecho de que el tratamiento T-2 con una relación calcio: fósforo 1.24 a 0.84% presentó en promedio un mayor número de crías por camada, está demostrando que a estos niveles hubo una respuesta positiva a dichos minerales. Cabe anotar que a medida que se incrementan los niveles de calcio y fósforo en los distintos tratamientos, el tamaño de la camada tiende a disminuir como puede observarse en los tratamientos T-3 y T-4.

Sin embargo, el tratamiento T-1 cuya relación calcio fósforo fue la más baja, tampoco dio respuesta favorable con relación al tamaño de la camada al nacimiento. Considerando la mortalidad en los distintos tratamientos se presentó únicamente en el T-2 (12.90%). Los niveles de calcio y fósforo no tuvieron ninguna influencia con respecto al tamaño de la camada al nacimiento ($r_{xy}=0.83$).

Los resultados en el presente experimento son comparables con los obtenidos por Caycedo (6), quien encontró mayor tamaño

TABLA X

COMPORTAMIENTO DE LA PROGENIE AL PARTO

	Tratamientos			
	T-1	T-2	T-3	T-4
Promedio de gazapos por camada al nacimiento.	2.99	3.44	2.99	2.66
Peso de la camada, g	391.66	381.55	390.00	346.66
Peso promedio individual, g	130.98	110.91	130.43	130.32
Porcentaje de mortalidad	0.00	12.90	0.00	0.00
No hay diferencias estadísticas.				

Fig 8 NUMERO DE GAZAPOS POR CAMADA AL NACIMIENTO

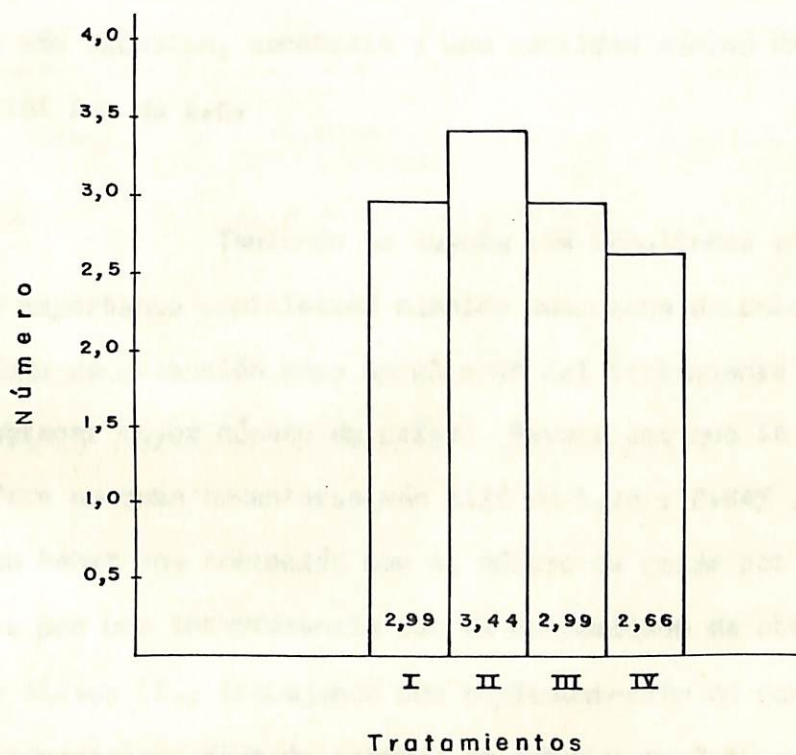


Fig.8 NUMERO DE GAZAPOS POR CAMADA AL NACIMIENTO

de la camada en el tratamiento kikuyo más concentrado (3.50) en relación al tratamiento kikuyo más alfalfa (2.0), utilizando animales mestizos. Así mismo Arroyo (4), encontró un promedio de camadas de 2.5 a 2.97, trabajando con concentrados comerciales más vitamina C más alfalfa con animales puros.

Por otra parte Caycedo (7), señala que el número de crías por camada en promedio obtenidas trabajando con una mezcla de kikuyo más tréboles, zanahoria y una cantidad mínima de concentrado comercial fue de 2.6.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se considera importante suministrar niveles adecuados de calcio y fósforo en el período de gestación como en el caso del tratamiento T-2 y posteriormente obtener mayor número de crías. Parece ser que la relación calcio : fósforo no debe aumentarse más allá de 1.24 : 0.84%, o de otro modo puede haber una regresión con el número de crías por camada, posiblemente por una interferencia con el metabolismo de otros minerales. Arroyo y Aliaga (5), trabajando con suplementación de concentrados y vitaminas encontraron también tamaños de camadas de 2.66 y 3.0.

De lo anterior se deduce que una nutrición equilibrada durante la gestación es importante porque la hembra está en capacidad de producir mayor número de gazapos por camada, con mejores pesos al nacimiento.

Así mismo es fundamental que las hembras inicien su gestación con pesos adecuados, ya que de este depende también el número -

TABLA XI

de crías por camada tal como se confirma en el presente experimento donde se encontró una correlación positiva entre el peso de la madre

ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO

Los rendimientos en peso alcanzados en la progenie al naci-

miento estuvieron influenciados fundamentalmente por la alimentación utilizada en el presente trabajo, consistente en una mezcla de kikuyo

y tréboles, suplementada con ciertas cantidades de concentrado más mi-

nerales, así como por la calidad genética de los animales y el adecu-

do manejo que se llevó a cabo en la crianza.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	0.913891	0.304630	1.057836 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	2.3038	0.287975				
Total	11	3.2176					

Peso a que no se encontraron diferencias significativas entre

tratamientos con relación al peso total de la camada, el tratamiento T-4 + No se presentan diferencias significativas

(345.65 g) fue ligeramente inferior a los tratamientos T-1 (391.65 g),

T-2 (381.85 g) y T-3 (390.9 g), presentando estos tratamientos pesos -

más o menos similares. Esto indica que con relación a este parámetro

los rendimientos son adecuados hasta un nivel de calcio y fósforo de 1.24

y 0.84. Posiblemente, presentan antagonismo con otros minerales determi-

nando así una posible deficiencia de estos y por consiguiente una disminu-

ción en los pesos. Analizando la correlación del peso de la madre a

la cría y los cambios de peso durante la gestación con respecto al pe-

so de la camada al nacimiento se presentó una influencia altamente sig-

nificativa ($r_{xy} = 0.81$; $r_{xy} = 0.86$) ($P < 0.01$).

Por consiguiente es de fundamental importancia aconsejar de ini-

ciar la gestación con pesos adecuados de la madre, al mismo tiempo de ali-

Así mismo es fundamental que las hembras inicien su gestación con pesos adecuados, ya que de este depende también el número de crías por camada tal como se confirma en el presente experimento donde se encontró una correlación positiva entre el peso de la madre a la monta y el número de crías por camada ($r_{xy} = 0.74$) ($P < 0.05$).

Los rendimientos en peso alcanzados en la progenie al nacimiento estuvieron influenciados fundamentalmente por la alimentación utilizada en el presente trabajo, consistente en una mezcla de kikuyo y tréboles, suplementada con ciertas cantidades de concentrado más minerales, así como por la calidad genética de los animales y el adecuado manejo que se llevó a cabo en la explotación.

Pese a que no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos con relación al peso total de la camada, el tratamiento T-4 (346.66 g) fué ligeramente inferior a los tratamientos T-1 (391.66 g), T-2 (381.55 g) y T-3 (390.0 g), presentando estos tratamientos pesos más o menos similares. Esto indica que con relación a este parámetro los rendimientos son adecuados hasta un nivel de calcio y fósforo de 1.24 y 0.84. Posiblemente, presentan antagonismo con otros minerales determinando así una posible deficiencia de estos y por consiguiente una disminución en los pesos. Analizando la correlación del peso de la madre a la monta y los cambios de peso durante la gestación con respecto al peso de la camada al nacimiento se presentó una influencia altamente significativa ($r_{xy} = 0.81$; $r_{xy} = 0.86$) ($P < 0.01$).

Por consiguiente es de fundamental importancia además de iniciar la gestación con pesos adecuados de la hembra, el sistema de ali-

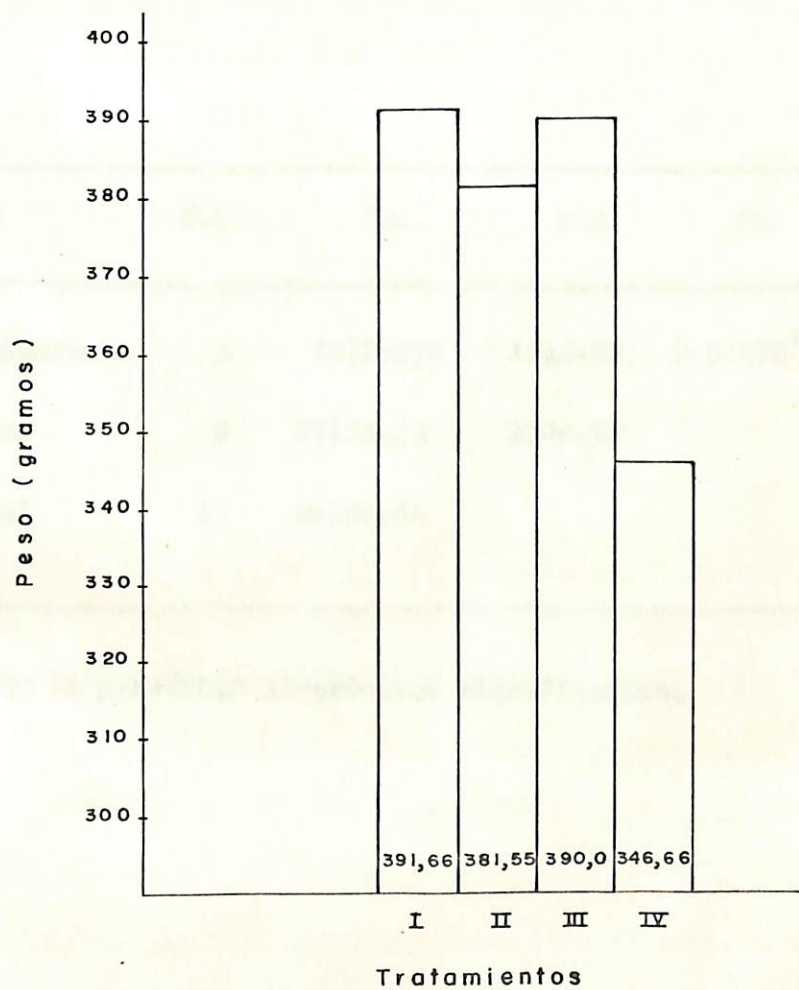


Fig. 9 PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO

TABLA XII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO INDIVIDUAL AL NACIMIENTO

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	3972.276	1324.09	0.61678 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	17174.13	2146.76				
Total	11	21146.41					

+ No se presentan diferencias significativas

TABLA XIV

CORRELACIONES DEL PESO TABLA XIII Y NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO
CON EL PESO Y TAMAÑO DE LA PROGENIE AL NACIMIENTO

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO INDIVIDUAL AL NACIMIENTO

Características

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	36.5308	12.1769	0.109919 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	886.2458	110.7807				
Total	11	922.7766					

+ No se presentan diferencias significativas

Niveles de calcio y fósforo

Tamaño de la camada al naci-

miento

-0.53 N.S

Niveles de calcio y fósforo

peso de la madre post-parto

-0.56 N.S

+ : Altamente significativo

+ : Significativo

N.S: No significativo

TABLA XIV

CORRELACIONES DEL PESO DE LA MADRE Y NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO
CON EL PESO Y TAMAÑO DE LA PROGENIE AL NACIMIENTO

Características	r
Peso de la hembra a la monta - número de crías por camada	0.74 ⁺
Peso de la hembra a la monta - peso de la camada al nacimiento.	0.81 ⁺⁺
Cambio en peso de la madre - peso de la camada al nacimiento.	0.86 ⁺⁺
Peso de la madre después del parto - número de crías por camada	0.72 ⁺
Peso de la madre después del parto - peso promedio de crías	0.47 N.S
Niveles de calcio y fósforo - peso al nacimiento	0.10 N.S
Niveles de calcio y fósforo - Tamaño de la camada al nacimiento	-0.83 N.S
Niveles de calcio y fósforo - peso de la madre post-parto	-0.56 N.S

++ : Altamente significativo

+ : Significativo

N.S: No significativo

mentación debe ser adecuado para lograr mantener buenas reservas durante este período y preparar a la hembra en la etapa crítica de lactancia, de 12.50%; posiblemente como consecuencia del mayor número de cachorros por camada. En los dos últimos tratamientos no se presentó mortalidad.

En lo que respecta al parámetro peso promedio individual de las crías se encontró que el tratamiento T-1 (130.98 g), T-2 (110.91 g), T-3 (130.43 g) y T-4 (130.32 g) no presentaron diferencias significativas entre tratamientos; pero los tratamientos T-1, T-3 y T-4 que fueron similares entre sí presentaron pesos ligeramente superiores al tratamiento T-2. Esto indica que existe una influencia del número de crías por camada sobre el peso al nacer de las mismas.

En las tablas XIV, XVII, XXIII y XXV y las figuras 12 a 16 se muestran los resultados. Estos resultados están estrechamente correlacionados con el tamaño de la camada ya que, a un número mayor de crías por camada, los pesos individuales siempre se presentan inferiores con relación a camadas más pequeñas; lo cual está de acuerdo con lo encontrado por Aliaga (2). Sin embargo, esta relación no se cumple con el tratamiento T-4 donde el peso individual fue similar a los tratamientos T-1 y T-3 con un número de crías muy inferior a éstos, lo cual está confirmando aún más que los niveles de calcio y fósforo en el T-4 no fueron los más adecuados. En el período de lactancia, una alimentación balanceada de la madre, obteniéndose como consecuencia una mejor producción de leche y por lo tanto. Teniendo en cuenta lo anterior para los parámetros correspondientes al comportamiento de la progenie al parto a excepción de los tratamientos T-1, T-2 y T-3 el incremento de los niveles de calcio y fósforo en el tratamiento T-4 no tuvo ninguna influencia en los distintos tratamientos.

Este parámetro hace referencia a los cambios de peso de las hembras en el período de lactancia (Tablas XIV, XV y XVI y Fig. 12).

TABLA XV

RENDIMIENTO DE OVEJAS HEMBRAS (NEUTRIZAS) EN LACTANCIA CON DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO

Tratamiento

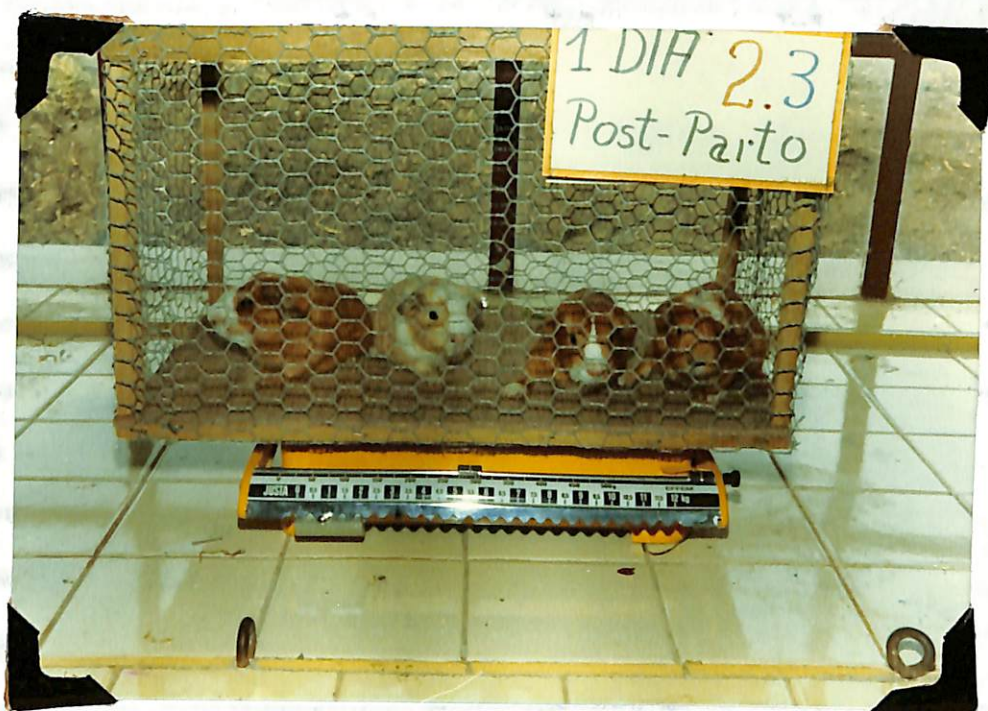


FIGURA 10. Aspecto de pesaje de una camada del tratamiento T-2

Los tratamientos T-1 (-41.11 g), T-2 (-121.67 g), T-3

TABLA XV

RENDIMIENTO DE CUYES HEMBRAS (MESTIZAS) EN LACTANCIA CON DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO

	Tratamientos			
	T-1	T-2	T-3	T-4
Número de animales	9	9	9	9
Peso promedio inicial, g	1.176.66	1.184.44	1.218.88	1.201.66
Peso promedio final, g	1.135.55	1.062.77	1.107.22	938.33
Aumento promedio, g	-41.11 ^b	-121.67 ^c	-111.66 ^b	-263.33 ^a
Consumo promedio, g <u>1/</u>	1.748.88	1.758.44	1.673.55	1.578.44
Número de días	21	21	21	21
Aumento promedio día, g	-1.95 ^b	-5.79 ^c	-5.31 ^b	-12.53 ^a
Consumo promedio día, g	83.28	83.73	79.69	75.16
Porcentaje de mortalidad	0.00	0.00	0.00	0.00

1/ : En base a materia seca

a : No hay diferencia estadística

b : Hay diferencia estadística al 1%

c : Hay diferencia estadística al 5%

Los tratamientos T-1 (-41.11 g), T-2 (-121.67 g), T-3 (-111.66 g), T-4 (-263.33 g) presentaron diferencias significativas entre sí. El tratamiento T-4 presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) con respecto a los tratamientos T-1 y T-3 existiendo también diferencias significativas ($P < 0.05$) con relación al T-1, al T-2 y T-3; el cambio de peso en este período fué negativo en todos los tratamientos lo cual se atribuye posiblemente a un incremento en la excreción de calcio y fósforo en la leche, inmediatamente después del parto. Los balances negativos no podrían prevenirse por un incremento en la ingestión de estos minerales durante este tiempo. Las hembras requieren niveles de nutrientes más elevados en esta fase, presentándose una mayor demanda de estos para su mantenimiento.

Como se analiza más adelante en el parámetro de consumo de alimento, en el tratamiento T-4 el cual fué el más bajo con respecto a los demás tratamientos lo que conllevó a una mayor pérdida de peso en este período y es así como en los tratamientos restantes se demuestra que a un mayor consumo, existe una menor pérdida de peso.

Se puede destacar en este parámetro el tratamiento T-1 el cual presentó menos pérdidas de peso en este período, pese a que se obtuvo una camada superior al tratamiento T-4, lo cual significa que el balanceamiento de la dieta en cuanto a minerales no fué lo suficientemente la requerida por el animal ya que no satisfizo las necesidades - para las madres en cuanto a producción de leche se refiere. De igual manera los tratamientos T-2 y T-3 tuvieron pérdidas de peso considera-

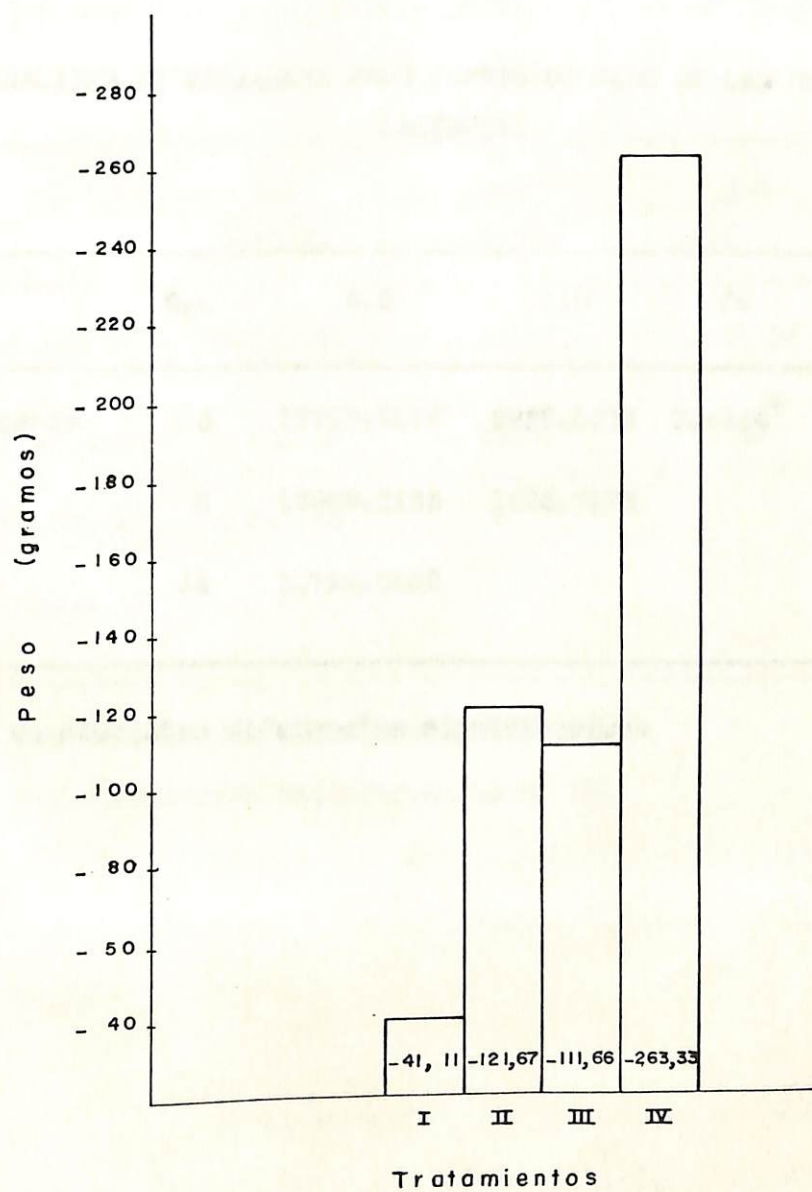


Fig. 12

CAMBIO DE PESO EN LACTANCIA

TABLA XVII
TABLA XVI

PRUEBA DE TUKEY PARA CAMBIO DE PESO DE LAS HEMBRAS EN LACTANCIA

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CAMBIO DE PESO DE LAS HEMBRAS EN
LACTANCIA

		T-4	T-2	T-3	T-1		
		-263.33	-121.67	-111.66	-41.11		
F.V	G.L	S.C	C.M	Fc	5%	F.t	1%
T = 1	-41.11	- 222.22 ⁺⁺	- 80.86	- 70.55			
Tratamiento	3	17789.9814	5929.9938	3.6464 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	13009.8186	1626.2273				
Total	11	30799.8000					

+ No se presentan diferencias significativas

+ Hay diferencias significativas al 5%

TABLA XVII

PRUEBA DE TUKEY PARA CAMBIO DE PESO DE LAS HEMBRAS EN LACTANCIA -

	T-4	T-2	T-3	T-1
	-263.33	-121.67	-111.66	-41.11
T - 1 -41.11	- 222.22 ⁺⁺	- 80.56	- 70.55	-
T - 3 -111.66	- 151.67 ⁺⁺	- 10.01	-	
T - 2 -121.67	- 141.66 ⁺	-		
T - 4 -263.33	-			

++ Hay diferencias significativas al 1%

+ Hay diferencias significativas al 5%

bles. Analizando las correlaciones entre los niveles de calcio y fósforo con los pesos de la madre post-parto y post-destete no se presentaron diferencias significativas ($r_{xy} = -0.56$ y -0.73 respectivamente).

No encontrándose resultados satisfactorios en cuanto a pesos de la hembra al destete (que en el experimento oscila entre -41.11 y -263.33 g); el tipo de alimentación que estas recibieron en la etapa de gestación no es suficiente para el período de lactancia. Aunque Caycedo (7), sugiere lo contrario trabajando con hembras puras y como alimentación una mezcla de kikuyo más tréboles y una mínima cantidad de concentrado. Lo anterior demuestra que el potencial genético del animal influye favorablemente en la expresión de su capacidad productiva, concepto que también es confirmado por Rincón y Solarte (14), quienes encontraron cambios de peso positivos en la etapa de lactancia trabajando con hembras puras.

4.2.2 Consumo de alimento

En este aspecto los tratamientos presentaron un comportamiento semejante, no encontrándose diferencias significativas entre ellos,

Se puede anotar que el consumo de alimento conservó una relación inversa con los niveles de calcio y fósforo; los tratamientos T-1 y T-2 presentaron un mayor consumo con respecto a los demás influyendo de esta manera los diferentes niveles de calcio y fósforo, ya que hay una tendencia a un mayor consumo cuando los niveles

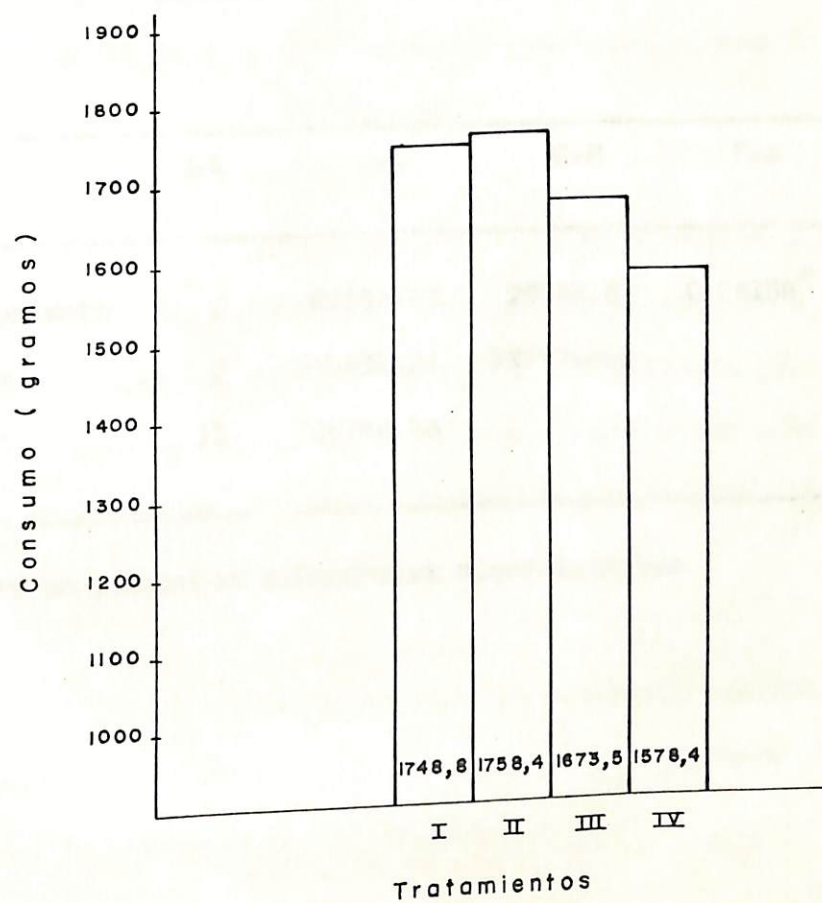


Fig. 13 CONSUMO DE ALIMENTO EN LACTANCIA

TABLA XVIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS HEMBRAS
EN LACTANCIA

F.v	G.L	S.C	C.M	F.c	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	62603.02	20867.67	0.26159 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	638181.24	79772.655				
Total	11	700784.26					

+ No se presentan diferencias significativas

son menores, razón por la cual el animal busca llenar los requerimientos nutricionales.

Como se puede observar, los tratamientos que consumieron mayor cantidad de alimento (T-1, T-2 y T-3), presentaron una tendencia a sufrir menos pérdidas de peso debido a que tuvieron oportunidad de consumir mayor cantidad de nutrientes a diferencia del T-4 que fué el de más bajo consumo y por consiguiente las disminuciones de peso fueron más acentuadas.

Es así como el consumo descende a medida que los niveles de calcio y fósforo aumentan, de la siguiente forma T-1 (1748.88 g), T-2 (1758.44 g), T-3 (1673.55 g) y T-4 (1578.44 g). La misma relación de consumo se obtuvo en el período de gestación aducida posiblemente a la baja palatabilidad de la ración a medida que se incrementan los niveles de calcio y fósforo.

Los resultados de conversión alimenticia en esta fase fueron negativos como consecuencia de los aumentos de pesos también negativos obtenidos en las hembras.

4.2.3 Comportamiento de la progenie al destete

En el presente experimento se tuvo en cuenta; promedio de gazapos por camada al destete (tamaño de la camada), peso total de la camada, peso promedio individual y porcentaje de mortalidad.

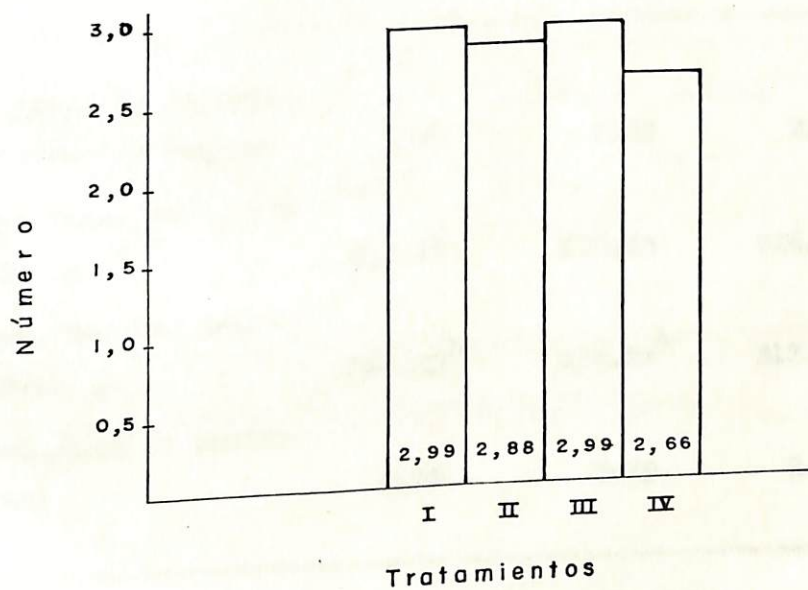


Fig.14 NUMERO DE GAZAPOS POR CAMADA AL DESTETE

TABLA XIX

TABLA XX

COMPORTAMIENTO DE LA PROGENIE AL DESTETE

	Tratamientos			
	T-1	T-2	T-3	T-4
Promedio de gazapos destetos por camada	2.99	2.88	2.99	2.66
Peso total de la camada, g	917.77	833.88	935.00	947.22
Peso promedio individual, g.	306.95 ^a	289.54 ^b	312.71 ^a	356.09 ^a
Porcentaje de mortalidad	0.00	3.70	0.00	0.00

Letras iguales : No hay diferencia estadística

Letras diferentes : Hay diferencias significativas al 5%

TABLA XX

ANALISIS DE VARIANCIA PARA TAMAÑO DE LA CAMADA AL DESTETE

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	0.2187	0.0729	0.3116 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	1.8713	0.2339				
Total	11	2.09					

+ No se presentan diferencias significativas

Con relación al tamaño promedio de la camada los tratamientos T-1 (2.99), T-2 (2.88), T-3 (2.99) y T-4 (2.66) no presentaron diferencias estadísticas entre sí. Como se puede observar que los tratamientos T-1, T-3 y T-4 no variaron en su tamaño desde el nacimiento hasta conseguir el destete, en cambio sí hubo diferencia en el tratamiento T-2 donde se presentó una mortalidad de 3.70%, aunque este porcentaje se considera muy bajo relacionándolo con el parámetro normal que es de 15%. El tamaño de la camada al destete está dado por la alimentación balanceada que puede ser afectada también por el manejo, estado sanitario y el grado de selección.

Igual que al nacimiento los niveles de calcio y fósforo tampoco incluyeron en el tamaño de la camada al destete ($r_{xy} = -0.56$), sin embargo; el peso de la madre post-parto influyó significativamente ($P = 0.05$) en el número de crías por camada ($r_{xy} = 0.72$); de allí la importancia de que la hembra finalice su fase de gestación con pesos adecuados, además el peso promedio de las crías no presentó ninguna relación con el peso de la madre post-parto.

Con relación al peso promedio total de la camada se obtuvieron los siguientes datos: T-1 (917.77 g), T-2 (833.88 g) T-3 (935.0 g) y T-4 (947.22 g) donde no se presentaron diferencias estadísticas. Sin embargo, existen diferencias con los pesos obtenidos por Aliaga y González (3), y también son superiores a los encontrados por Caycedo (7). A pesar de que en los tratamientos T-1, T-2 y T-3 muestran una relación con el tamaño de la camada (a mayor número de crías por camada mayor peso de la camada) el T-4 cuyo promedio de crías fue el más bajo, su peso fue superior al obtenido en los demás tratamientos.

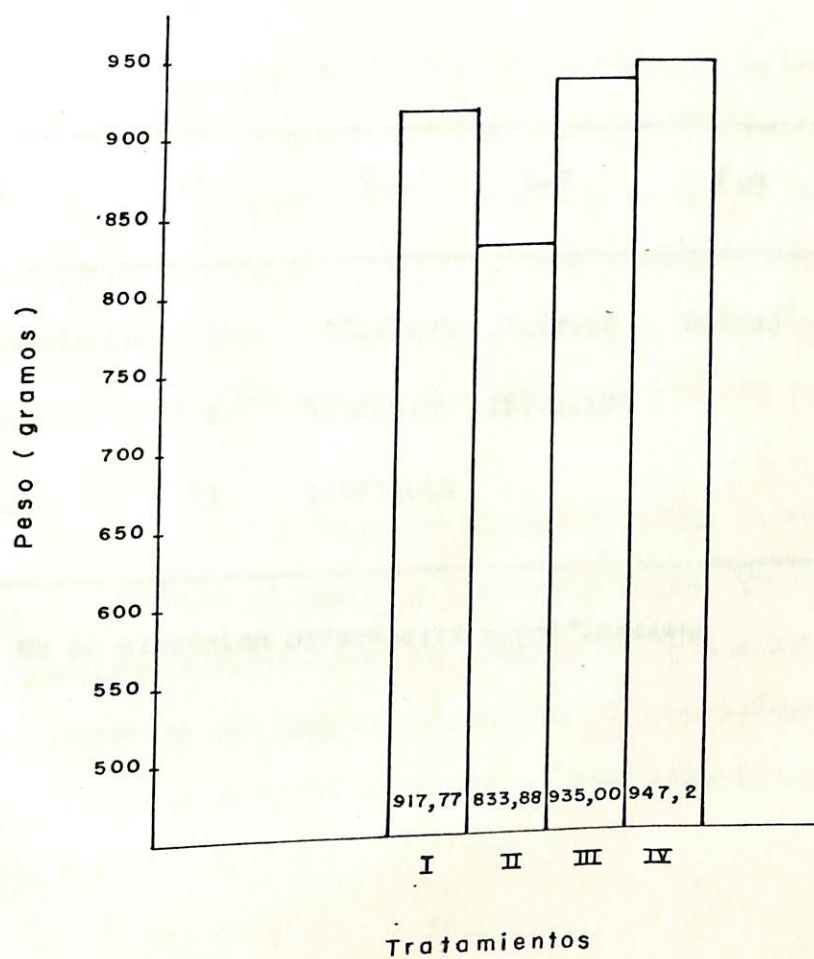


Fig.15 PESO DE LA CAMADA AL DESTETE

TABLA XXI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO TOTAL DE LA CAMADA AL DESTETE

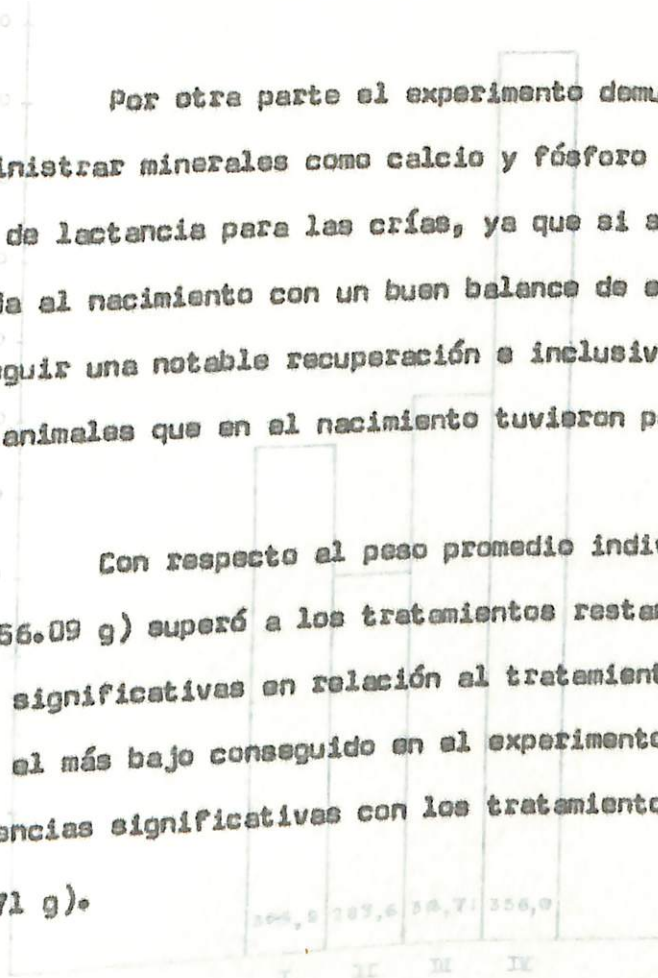
F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	5%	F.t	1%
Tretamiento	3	23562.77	7854.26	0.4980 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	126169.39	15771.173				
Total	11	149732.16					

+ No se presentan diferencias significativas

Se observa en el experimento que entre mayor sea el nivel de minerales calcio y fósforo presentaron mayores pesos al destete, es así como el tratamiento T-4 superó a los tratamientos T-1, T-2 y T-3 siendo el tratamiento T-2 el que menor peso por camada consiguió al destete por motivo quizá de su mortalidad en el período de lactancia.

Por otra parte el experimento demuestra la importancia de suministrar minerales como calcio y fósforo en niveles altos - en la fase de lactancia para las crías, ya que si se han obtenido pesos de la camada al nacimiento con un buen balance de estos minerales se puede conseguir una notable recuperación e inclusive superar en peso a aquellos animales que en el nacimiento tuvieron pesos mayores.

Con respecto al peso promedio individual el tratamiento T-4 (356.09 g) superó a los tratamientos restantes presentándose diferencias significativas en relación al tratamiento T-2 (289.54 g), siendo este el más bajo conseguido en el experimento. No se presentaron diferencias significativas con los tratamientos T-1 (306.95 g) y T-3 (312.71 g).



Estos resultados confirman lo encontrado en el peso total de la camada, presentándose una correspondencia de mayores pesos a medida que se incrementan los niveles de calcio y fósforo. Al igual que al nacimiento, las camadas más numerosas presentaron pesos individuales más bajos en esta fase. Sin embargo, las correlaciones entre los niveles de calcio y fósforo y los pesos al nacimiento y des-

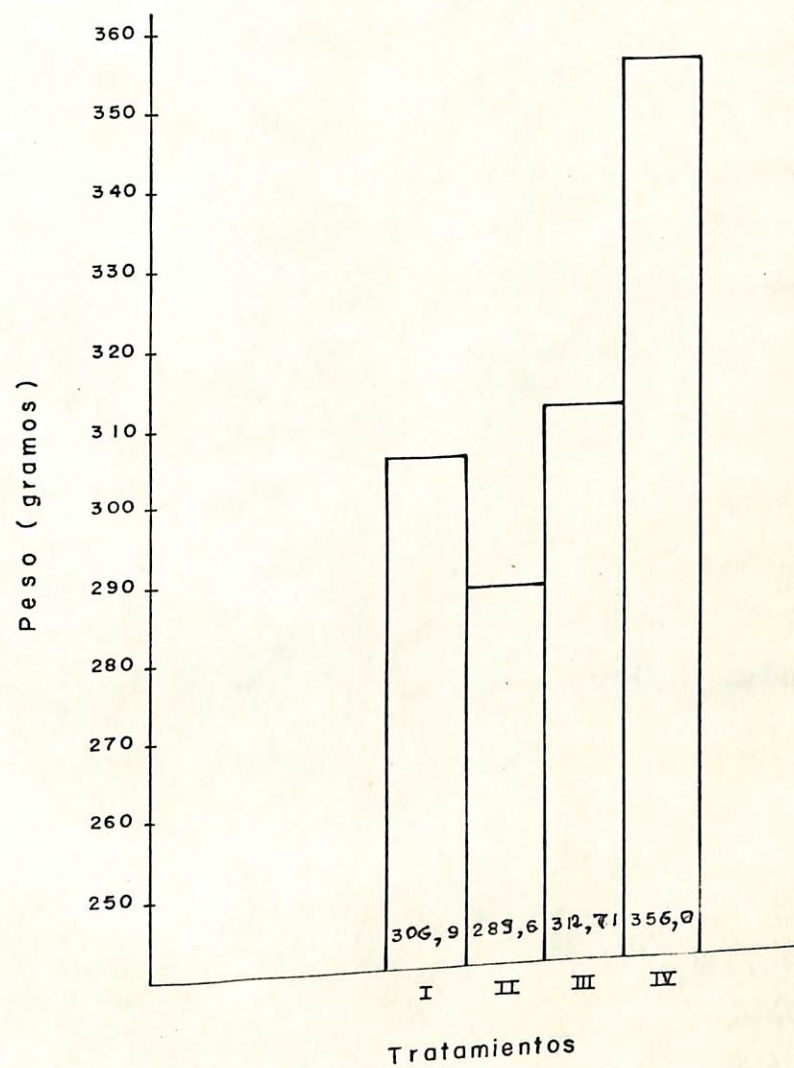


Fig.16 PESO INDIVIDUAL AL DESTETE

TABLA XXII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO PROMEDIO INDIVIDUAL AL DESTETE

F.V	G.L	S.C	C.M	F.c	5%	F.t	1%
Tratamiento	3	7303.284	2434.428	5.95 ⁺	4.066	7.59	
Error	8	3272.314	409.039				
Total	11	10575.598					

+ Se presenta diferencia estadísticamente significativa al 5%

tete no fueron significativas ($r_{xy} = 0.83$ y $r_{xy} = 0.10$). Esta misma relación fue encontrada por Castro Berrios y Caycedo citados por Caycedo (7), utilizando diferentes niveles de alimentación. Además en el presente experimento se ha demostrado que existe una correlación positiva y altamente significativa entre el peso al nacer y peso al destete, o sea que las crías que al nacer tuvieron pesos superiores llegaron al destete conservando la superioridad en peso con respecto a los demás, resultados que corroboran a lo encontrado también por Aliaga (1).

Con lo anterior se puede concluir que el suministro de niveles de calcio y fósforo superiores a los requeridos en la fase de crecimiento y gestación para el período de lactancia dan como resultado mejores pesos, debido a que sus reservas nutricionales fueron mejores para mantener una alta producción de leche y por consiguiente obtener mayores pesos de las crías para posteriores etapas tales como levente y período reproductivo.

4.2.4 Análisis económico

En las tablas XXIV y XXV se detallan los costos de producción de los cuatro tratamientos utilizados en el presente experimento. Para el cálculo de los gastos se ha tomado como referencia los tratamientos evaluados en los períodos de gestación y lactancia.

Dentro del parámetro de costos, en las hembras hay una tendencia a disminuirse ligeramente a medida que los niveles de calcio y fósforo aumentan, observándose que en el tratamiento T-4 -

TABLA XXIII

CORRELACIONES DEL PESO AL NACIMIENTO Y NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO CON EL PESO Y TAMAÑO DE LA PROGENIE AL DESTETE

Características	r
Peso al nacimiento - peso al destete	0.80 ⁺⁺
Niveles de calcio y fósforo- peso al destete	0.83 N.S
Niveles de calcio y fósforo- tamaño de la camada al destete	-0.79 N.S
Niveles de calcio y fósforo - peso de la madre al destete	-0.73 N.S

++ : Altamente significativo

N.S : No significativo

TABLA XXIV

COSTOS DE PRODUCCION EN CUYES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO EN GESTACION
COSTOS DE PRODUCCION EN CUYES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO EN LACTANCIA

Costos según tratamientos				
Detalle	I	II	III	IV
1. Costos Directos, \$				
1.1 Comedores de barro	4.37	4.37	4.37	4.37
1.2 Canastillas para forraje	13.12	13.12	13.12	13.12
1.3 Animales	2520.00	2520.00	2520.00	2520.00
1.4 Alimento				
a. Concentrado (\$0.25/kg)	17.94	18.49	17.18	13.42
b. Forraje (\$0.25/lg)	16.33	15.10	15.61	15.08
1.5 Drogas (\$0.92/animal)	8.28	8.28	8.28	8.28
1.6 Jornales (\$266.66/día)	633.31	633.31	633.31	633.31
Total costos directos	3213.35	3212.61	3211.87	3207.58
2. Costos Indirectos, \$ galpón				
2.1 Depreciación galpón	160.70	160.70	160.70	160.70
2.2 Arrendamiento de tierra	37.87	37.87	37.87	37.87
2.3 Administración (*)	160.66	160.63	160.59	160.37
2.4 Intereses				
20% de costos directos	642.67	642.52	642.37	641.51
80% de \$160.70	128.56	128.56	128.56	128.56
Total costos indirectos	1130.46	1130.28	1130.09	1129.01
Total costos directos + indirectos	4343.81	4342.89	4341.92	4336.59
Costo promedio animal en lactancia	482.64	482.54	482.43	481.84
Promedio de crías por tratamiento	2.99	3.44	2.99	2.66
Costo promedio por cría al nacer	67.77	58.87	67.70	75.87

(*) Administración 5% de costos directos

TABLA XXV

COSTOS DE PRODUCCION DE CUYES MESTIZOS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO EN LACTANCIA

Detalle	Costos según tratamiento			
	I	II	III	IV
1. Costos Directos, \$				
1.1 Comederos de barro	1.21	1.21	1.21	1.21
1.2 Canastillas para forraje	3.62	3.62	3.62	3.62
1.3 Alimento				
a. Concentrado	38.05	37.83	35.84	32.70
b. Forraje (\$0.25/kg)	4.71	4.59	4.43	4.18
1.4 Jornales (\$266.66/día)	174.93	174.93	174.93	174.93
Total Costos Directos	222.52	222.18	220.03	216.64
2. Costos Indirectos				
2.1 Depreciación de galpón	44.25	44.25	44.25	44.25
2.2 Arrendamiento de tierra	37.87	37.87	37.87	37.87
2.3 Administración (*)	11.12	11.11	11.0	10.83
2.4 Intereses				
20% Costos directos	44.50	44.43	44.0	43.32
80% de \$44.25	35.40	35.40	35.40	35.40
Total costos indirectos	173.14	173.06	172.52	171.67
Total costos directos+indirectos	395.66	395.24	392.55	388.31
Número de animales por tratamiento	27	26	27	24
Costo promedio animal en lactanc.	14.65	15.20	14.53	16.17
Costo promedio animal hasta el destete	82.42	74.07	82.23	92.04

(*) Administración 5% de costos directos.

(\$481.84) se presentó el menor costo, debido a que en este tratamiento a pesar de utilizarse el nivel más alto de calcio y fósforo (1.56 y 1.16% respectivamente), fue el que menos número de crías por camada obtuvo (2.66) con respecto a los tratamientos T-3 (\$482.43), T-2 (\$482.54) y T-1 (\$482.64), siendo este último el que mayor costo presentó.

En el caso de las crías al nacimiento, hubo una notable diferencia en costo para el tratamiento T-4 (\$75.87), con respecto a los tratamientos T-3 (\$67.70), T-2 (\$58.87) y T-1 (\$67.77) observándose un menor costo en el T-2, debido a que existe un mayor número de crías al nacimiento (3.44).

En referencia al costo promedio por animal hasta el destete se obtuvieron los siguientes datos: T-1 (\$82.42), T-2 (\$74.07) - T-3 (\$82.23) y T-4 (\$92.04); observándose que el T-4 que presentó los mejores rendimientos en peso al destete, es el más costoso, por ser este el que consumió un mayor nivel de calcio y fósforo (1.56 y 1.16% respectivamente).

Como se analizó en los datos obtenidos en el período de lactancia en cuanto a las variables, consumo de alimento conservó una relación inversa con respecto a los niveles de calcio y fósforo, como también hubo una respuesta negativa en el aumento de peso en este período y como consecuencia la conversión alimenticia fue también negativa.

5.1.4 Teniendo en cuenta la progenie al destete, el tratamiento T-4 (1.56 y 1.16% de calcio y fósforo) fue superior a los demás tratamientos en cuanto a rendimiento para las variables peso total de la camada y peso promedio individual presentándose en este parámetro diferencias significativas con relación al tratamiento T-2.

5.1.5 El tratamiento que alcanzó los rendimientos más bajos en el período de lactancia fue el T-2 (1.24 y 0.84 % de calcio y fósforo respectivamente) debido a niveles bajos de los minerales citados con relación a los exigidos por la etapa de lactancia.

5.1.6 Los pesos al nacimiento con relación a peso al destete presentaron una correspondencia directa, confirmada con una correlación altamente significativa ($P < 0.01$).

5.1.7 La mortalidad presentada en los períodos de gestación y lactancia fue baja en comparación a la que se considera normal (15%).

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Se sugiere para la etapa de gestación utilizar dietas con niveles hasta de 1.24 y 0.84 % de calcio y fósforo respectivamente.

5.2.2 En cuanto al período de lactancia para lograr rendimientos adecuados en el peso total de la camada y peso promedio individual se recomienda como mínimos 1.56 y 1.16 % de calcio y fósforo respectivamente.

VI. RESUMEN

5.2.3 En una explotación comercial es indispensable el suministro de forraje procurando una mezcla de gramíneas y leguminosas con el fin de lograr altos índices de producción. Si se aplica niveles máximos de 1.24 y 0.84% en gestación y mínimos de 1.56 y 1.16% de calcio y fósforo en el período de lactancia, se sugiere realizar el destete a los 21 días debido a que el peso individual de los gazapos es alto con respecto a los alimentados con niveles menores de estos minerales.

5.2.4 Con relación a los resultados obtenidos en el presente trabajo y dar una pauta para posteriores estudios de investigación es necesario partir para la etapa de gestación de niveles hasta de 1.24 y 0.84 % de calcio y fósforo respectivamente; para el período de lactancia utilizar raciones con niveles de 1.56 y 1.16 % de calcio y fósforo respectivamente.

5.2.5 Además de los minerales calcio y fósforo estudiados es indispensable evaluar otros tales como cobalto, cobre, zinc, magnesio y manganeso que posiblemente son indispensables para lograr una buena producción en la explotación de cuyes.

Con relación al consumo de alimento en la etapa de gestación, los cuatro tratamientos presentaron uniformidad no encontrándose diferencias significativas entre ellos. Los consumos promedio en todo el período de gestación oscilaron entre 33.23 y 33.31 g por día, destacando que la alimentación tuvo una correspondencia con los niveles de consumo de alimento, donde el T-1 (7.80) presentó un mejor

VI. RESUMEN

El presente experimento se realizó en el Centro Cuyícola de la Granja Experimental Botana de la Universidad de Nariño, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con una temperatura de 14°C , está situada a 2.504 m.s.n.m. y precipitación anual de 935.5 mm., en un período de 124 días.

Se emplearon 36 hembras mestizas y 12 machos puros, distribuidos al azar en cuatro tratamientos; incluyendo en los mismos 9 animales por tratamiento tanto en gestación como en lactancia.

En este experimento se evaluaron cuatro niveles de calcio y fósforo en las fases de gestación y lactancia con los siguientes tratamientos: T-1 1.08 y 0.68 %, T-2 1.24 y 0.84 %, T-3 1.40 y 1.0 %, T-4 1.56 y 1.16 % de calcio y fósforo respectivamente.

El mejor cambio de peso en gestación fue logrado por el tratamiento T-1 con 1.08 y 0.68 % de calcio y fósforo (607.23 g), siendo ligeramente superior al T-3 (538.22 g).

Con relación al consumo de alimento en la etapa de gestación, los cuatro tratamientos presentaron uniformidad no encontrándose diferencias significativas entre ellos. Los consumos promedios en base a materia seca oscilaron entre 53.23 y 62.31 g por día, destacando que la conversión alimenticia tuvo una correspondencia con los aumentos de peso y consumo de alimento, donde el T-1 (7.80) presentó un mejor

resultado con respecto a los tratamientos T-3 (8.45), T-4 (8.52) y T-2 (8.59) no presentándose diferencias significativas. 0.83 y 0.10)

Con respecto a la progenie al parto, el tratamiento T-2 superó a los demás tratamientos en cuanto a tamaño de la camada (3.44) y peso total de la camada (381.55 g) cuyo peso individual fue de 110.91 g manteniendo de esta forma la relación inversa en cuanto a tamaño de la camada - con respecto al peso individual.

En la fase de lactancia los aumentos de las hembras fueron negativos, debido posiblemente a que en este período hay una mayor demanda de nutrientes por parte del animal y además es factible que se haya presentado un incremento en la excreción de calcio y fósforo en la leche inmediatamente después del parto. Las pérdidas de peso tuvieron una relación inversa con el consumo de alimento, sin presentarse diferencias significativas. La correlación entre los niveles de calcio y fósforo son - los pesos de la madre post-parto y post-destete fue negativo ($r_{xy} = -0.56$ y -0.73).

La conversión alimenticia en este período fue negativo como consecuencia de los aumentos de peso, negativo en las hembras.

Para la progenie al destete en cuanto a peso total de la camada, el tratamiento T-4 fue el que mejores rendimientos presentó no existiendo diferencias significativas entre tratamientos. Con relación al peso promedio individual el tratamiento T-4 fue significativamente mejor con respecto al T-2. Igual que al nacimiento las camadas más numerosas presentaron pesos individuales más bajos en esta fase, sin embargo, se presentó una correlación significativa entre los niveles de calcio y

SUMMARY

fósforo y los pesos al nacimiento y destete ($r_{xy} = 0.83$ y 0.10)

This assay was carried out at the ovicolic center of Botana Experimental Farm owned by the Maricao University located into the Municipality of Panto, Maricao Department; the Farm has a mean temperature of

14°C and is 2,504 m.a.s.l. and a rainfall of 935.5 mm. within a 124

Desde el punto de vista de costos de producción en hembras gestantes, el mejor tratamiento fue el T-4 (481.84) con respecto a los

demás T-3 (\$482.43), T-2 (\$482.54) y T-1 (\$482.64). Considerando -

It were used 36 guinea pig females and 12 pure bred guinea pig el parámetro de las crías al nacimiento, el tratamiento que sobresale más aleatoriamente distribuido into four treatments; 9 animals were included fué el T-2 (\$58.87) el cual tuvo menor costo con relación a los

demás T-1 (\$67.77), T-3 (\$67.70) y T-4 (\$75.87), como consecuencia-

de un mayor número de crías por camada (3.44). En referencia al cos

In this experiment it were evaluated four calcium and phosphorus to promedio por animal hasta el destete el mejor fue el tratamiento

levels in the gestation and lactation stages with the following treat-

T-2 (\$74.07) en comparación a los demás T-1 (\$82.42), T-3 (\$82.23) y

more T-1 1.08 and 0.68%, T-2 1.24 and 0.84%, T-3 1.40 and 1.00% and T-4 (\$92.04), siendo este último el que mejores pesos al destete ob-

T-4 1.56 and 1.16% of calcium and phosphorus respectively. tuvo, por ello compensa con el costo de producción.

The best gestation weight gain was obtained by T-1 with 607.23 g body gain ; than came T-3 with 538.22 g.

According feed intake in the gestation stage, the four treatments were similar and no significant differences were found. The mean feed intake dry matter oscillated between 53.23 and 52.31 g/days; the gain and feed intake were directly related to feed conversion, where T-1 (7.80) represented the best result with respect to T-3 (8.45), T-4 (8.52) and T-2 (8.59) which didn't have significant differences.

SUMMARY

With respect to progeny to farrowing, T-2 surpassed other treatments in reference to size of farrow (3.44) and total weight (381.55 g) whose individual weight was 110.91 g presenting by this way an inverse relation of farrow size in respect to individual weight.

This assay was carried out at the cuyicola center of Botana Experimental Farm Owned by the Narifio University located into the Municipality of Pasto, Narifio Departament; the Farm has a mean temperature of 14°C and is 2.504 m.a.s. l. and a rainfall of 935.5 mm. within a 124 days period.

In the lactating stage the increasing weight of females were negative possibly one to a major requirement of nutrient by the animal and also on increasing of the excretion of calcium and phosphorus in the milk immediately after the farrowing. The weight losses had an inverse relation with the feed intake, but without significant differences. The calcium and phosphorus level correlation with the post-farrowing mother weight and post-suckling were negative ($r_{xy} = -0.56$ and -0.73).

It were used 36 guinea pig females and 12 puro bred guinea pig males randomly distributed into four treatments; 9 animals were included by treatment both in gestation and in lactation.

In this experiment it were evaluated four calcium and phosphorus levels in the gestation and lactation stages with the following treatments T-1 1.08 and 0.68%, T-2 1.24 and 0.84%, T-3 1.40 and 1.00% and T-4 1.56 and 1.16% of calcium and phosphorus respectively.

For progeny to post-suckling in reference to the total farrowing weight, T-4 was the one of best yieldings but there was no significant body gain; then came T-3 with 538.22 g.

The best gestation weight gain was obtained by T-1 with 607.23 g. T-4 was the one of best yieldings but there was no significant differences between treatments. In relation to individual mean weight T-4 was the best in relation to T-2. The greater farrowings presented -

According feed intake in the gestation stage, the four treatments lower individual weights in this stage, however, there were a significant differences were found. The mean feed intake dry matter oscilated between 53.23 and 62.31 g/day; the gain and feed intake were directly related to feed conversion, where T-1 (7.80) represented the best result with respect to T-3 (8.45), T-4 (8.52) and T-2 (8.59) which didn't have significant differences.

With respect to progeny to farrowing, T-2 superseded other treatments in reference to size of farrow (3.44) and total weight (381.55 g) whose individual weight was 110.91 g presenting by this way an inverse relation of farrow size in respect to individual weight.

In the lactating stage the increasing weight of females were negative possibly one to a major requirement of nutrient by the animal and also an increasing of the excretion of calcium and phosphorus in the milk immediately after the farrowing. The weight losses had an inverse relation with the feed intake, but without significant differences. The calcium and phosphorus level correlation with the post-farrowing mother weight and post-suckling were negative ($r_{xy} = -0.56$ and -0.73).

The feed conversion this period was negative as a consequence of the weight increasings in the females.

For progeny to post-suckling in reference to the total farrowing weight, T-4 was the one of best yieldings but there was no significant differences between treatments. In relation to individual mean weight T-4 was the best in relation to T-2. The greater farrowings presented lower individual weights in this stage, however, there were a significant correlation between calcium and phosphorus levels and the weights to birth and to post-suckling ($r_{xy} = 0.63$ and 0.10).

Mortality only was present in the lactation period considering a low percentage in relation to normal one.

VII. BIBLIOGRAFIA

From the standpoint of production cost in gestating females,

1. ALIAGA, R.L. Producción de cuyes. Lima, Perú, Universidad Nacional del Centro de Perú. 1979. 327 p.

(\$482.43), T-2 (482.54) and T-1 (\$482.64). Considering the para-

2. ALIAGA, R.L. y OTROS. Investigación de Cuyes. Vol. 2. Lima, Perú, Universidad Nacional del Centro de Perú, 1975. 180 p.

87) which has the lower cost with respect to T-1 (\$67.77), T-3 (\$67.

70) and T-4 (75.87), treatments as a consequence of a major number of

of spring by farrowing (3.44). Related to the mean cost by animal to

3. ALIAGA, R.L. y OTROS. Investigación de Cuyes, Vol. 2, Lima, Perú, 1975. 180 p.

post-suckling the best treatment was T-2 (\$74.07) in comparison to -

the other T-1 (\$82.42), T-3 (\$82.23) and T-4 (\$92.04), being the last

one which has the best post-suckling weights, and for this reason the

4. ALIAGA, R.L. y OTROS. Investigación de Cuyes, Vol. 1, 1973. 178 p.

production cost equals.

5. ARROYO, S.B y ALIAGA, R.L. : Análisis Comparativo de Alimentación en el Cuy o Coballo. Tesis Ing. Zoot., Investigación de Cuyes. Vol. 1, 1970. 178 p.

6. CAYCEDO, V.A. Utilización de Forrajes, Mortalices y Concentrados en Crecimiento, Acabado y Período Reproductivo de Cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis R.Sc., Universidad Nacional de Colombia-ICA. Villavieja, 1978. 98 p.

7. CAYCEDO, V.A. Comportamiento Reproductivo en Cuyes (*Cavia porcellus*) de Líneas Puras. Monografiado. Universidad de Maricao, Pasto Colombia, 1981. 10 p.

8. CHOU, N.R. y OTROS. Revista Cubana de Ciencia Animal, Vol. 6. No. 1 Junio 1979. 83 p.

9. KOLB. Microfactores en Nutrición Animal. Trad. por J.E. Escobar. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 1971. 270 p.

VII. BIBLIOGRAFIA

10. LENKEIT y OTROS. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - Ses II Simposium Internacional Agropecuario., Madrid, 1960.
1. ALIAGA, R,L. Producción de cuyes. Lima, Perú, Universidad Nacional del Centro de Perú. 1.979. 327 p.
11. MORALES, A.F. El Cuy. Conferencias Mimeografiadas. Pasto - Colombia
2. ALIAGA, R,L. y OTROS. Investigación en Cuyes. Vol 2. Lima, Perú Universidad Nacional del Centro de Perú, 1975. 150 p.
12. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Laboratory
3. ALIAGA, R,L. y GONZALES, M.O. Influencia de la Edad de Destete en la Cría Intensiva de Cobayos (Cavia porcellus) . Tesis Ing. Zoot., Investigación de Cuyes, Vol 2, Lima, Perú, 1975. 150 p.
13. PINDO. Zoot., Investigación de Cuyes, Vol 2, Lima, Perú, 1975. 150 p. Zona de Nazareno. Tesis Ing. Zoot. Lima. Perú. UNA, 1970.
4. ARROYO, B,O y OTROS. Evaluación de la Vitamina "C" y Concentrados como sustitución del Forraje en Cobayos Destetados. Tesis Ing. Zoot., Investigación de Cuyes, Vol 1, 1973. 178 p.
14. RINCÓN. Evaluación de la Vitamina "C" y Concentrados como sustitución del Forraje en Cobayos Destetados. Tesis Ing. Zoot., Investigación de Cuyes, Vol 1, 1973. 178 p. (Cavia porcellus) Tesis Zoot. Pasto, Colombia, Universidad de Na -
5. ARROYO, B,O y ALIAGA, R,L : Análisis Comparativo de Alimentación en el Cuy o Coballo. Tesis Ing. Zoot., Investigación de Cuyes. Vol 1., 1970. 178 p.
15. ZALDIVAR, A.P. y CHAVEZ, F.L. Crianza de Cuyes, Lima, Perú, Mi - nisterio de Agricultura. Vol No. 51, 1975, 52 p.
6. CAYCEDO, V,A. Utilización de Forrajes, Hortalizas y Concentrados en Crecimiento, Acabado y Período Reproductivo de Curies (Cavia porcellus) . Tesis M.Sc., Universidad Nacional de Colombia - ICA. Tibaitatá, 1978. 95 p.
7. CAYCEDO, V,A. Comportamiento Reproductivo en Cuyes (Cavia porcellus) de Líneas Puras. Mimeografiado. Universidad de Nariño, Pasto Colombia, 1981. 10 p.
8. CHOU, H,R. y OTROS. Revista Cubana de Ciencia Avícola, Vol 6. No. 1 Junio 1979. 83 p.
9. KOLB. Microfactores en Nutrición Animal. Trad. por J.E. Escobar. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1971. 270 p.

10. LENKEIT y OTROS. Instituto Nacional de investigaciones Agronómicas II Symposium Internacional Agropecuario., Madrid, 1960. 415 p.
11. MORALES. A.F. El Cuy. Conferencias Mimeografiadas. Pasto - Colombia Universidad de Nariño. 1979.
12. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirements of Laboratory Animals. Publication No. 990. 1962. 95 p.
13. PINO. P.I. Estudio de Raciones y Concentrados para Cobayos en la Zona de Huancayo. Tesis Ing. Zoot. Lima. Perú. UNA, 1970.
14. RINCON. O.G. y SOLARTE, P.A. Evaluación de Tres Niveles de Proteína en las Etapas de Gestación y Lactancia de Cuyes (Cavia porcellus) Tesis Zoot. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño. 1981. 70 p.
15. ZALDIVAR. A.M. y CHAUCA. F.L. Crianza de Cuyes, Lima, Perú, Ministerio de Agricultura. Vol No. 81, 1975, 52 p.

A P E N D I C E

TABLA I

CAMBIO DE PESO EN GESTACION Y LACTANCIA DE LAS HEMBRAS SOMETIDAS A DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO

Tratamiento	Número de hembras	Peso al apa- reamiento, g	Peso post- parto, g	Peso pos- destete, g	Cambio dep. en gest. g	Cambio de p. en lac. g
T-1	9	808.98	1.176.66	1.135.55	607.23	- 41.11
T-2	9	836.11	1.184.44	1.062.77	516.11	-121.67
T-3	9	889.00	1.218.83	1.107.22	538.22	-111.66
T-4	9	803.33	1.195.66	1.051.66	503.33	-263.33
Promedio	9	834.33	1.195.41	1.089.30	541.22	-134.44

TABLA II

TABLA VIII. RESULTADOS DE LOS TESTES DE REGRESION EN LAS 2 VARIABLES PARA LAS HEMBRAS SOMETIDAS A DIFERENTES NIVELES DE CALCIO Y FOSFORO

Tratamiento	Número de hembras	Peso al apa- reamiento, g	Peso post- parto, g	Peso pos- destete, g	Cambio dep. en gest. g	Cambio de p. en lac. g	R ²
T-1	9	808.98	1.176.66	1.135.55	607.23	- 41.11	0.99
T-2	9	836.11	1.184.44	1.062.77	516.11	-121.67	0.99
T-3	9	889.00	1.218.83	1.107.22	538.22	-111.66	0.99
T-4	9	803.33	1.195.66	1.051.66	503.33	-263.33	0.99
Promedio	9	834.33	1.195.41	1.089.30	541.22	-134.44	0.99

TABLA II

TABLA VIII. COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE 2 VARIABLES PARA
LOS NIVELES DE 0.05⁺ y 0.01⁺⁺

GRADOS DE LIBERTAD	0.05	0.01
1	0.997	1.000
2	0.959	0.990
3	0.878	0.959
4	0.811	0.917
5	0.754	0.874
6	0.707	0.834
7	0.666	0.798
8	0.632	0.765
9	0.602	0.735
10	0.576	0.708
11	0.553	0.684
12	0.532	0.661
13	0.514	0.641
14	0.497	0.620
15	0.482	0.606
16	0.468	0.590
17	0.456	0.575
18	0.444	0.561
19	0.433	0.549
20	0.423	0.537
21	0.413	0.526
22	0.404	0.515
23	0.396	0.505
24	0.338	0.496
25	0.381	0.487

+ : Significativo

++ : Altamente significativo