

AN
T
636.9
R579
E1.1.

- II -

EVALUACION DE TRES NIVELES DE PROTEINA EN LAS ETAPAS
DE GESTACION Y LACTANCIA EN CUYES (*Cavia porcellus*)

Por

GUILLERMO RINCON OSPINA
ARMANDO SOLARTE PORTILLA

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Te-
sis de Grado, son de responsabilidad exclusiva
de sus autores."
Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de
Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre
11 de 1966, emanado del Honorable Consejo
Directivo de la Universidad de Nariño.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
Presidente de Tesis

ALBERTO CAYCEDO I.A., M. Sc.

No. 1234
Valor 1234
Fecha 12-8-81
Libro 1234

Nj.
Vol.
Car. X

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE ZOOTECNIA
PASTO - COLOMBIA

1981

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

A MIS COMPAÑEROS

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

DISEÑO

GILBERTO SUAREZ OSTIA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 17435	Ej. 1
Valor. \$ 2200 -	Vol.
Fecha. V-8-81	Don. X
Ent. Ant. 24 or	Carg.
Librería. Antor	Comp.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROMEDIO 16/08/85

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MIS PADRES

A MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MIS HERMANOS A. ARTURO

A MIS FAMILIARES

A MIS FAMILIARES

A FABIOLA

A FANNY

A MIS AMIGOS

A MIS AMIGOS

A MIS COMPAÑEROS

A MIS COMPAÑEROS

DEDICO :

GUILLERMO RINCON OSPINA

CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	2
III.	MATERIALES Y METODOS	3
3.1	Primer experimento	3
3.1.1	ALBERTO GAYCENO V. I.A., M. Sc.	3
3.1.2	FERNANDO MORALES ALARCON M.V.E.	3
3.1.3	MELCHOR FORTUERO R. M.V.E.	3
3.1.4	A LA MEMORIA DE MI PADRE VICTOR MONTENEGRO G. I.A., M. Sc.	3
3.1.5	A MI MADRE AURELIO TUNAL	3
3.1.6	A MIS HERMANOS R. ARTURO	3
3.1.7	A MIS FAMILIARES ERICK LAYTON	3
3.1.8	JONHNA SHEDWAR	3
3.1.9	A FANNY MAX GALLARDO L. I.A.	3
3.1.10	A MIS AMIGOS ELSON JUJIZ	3
3.1.11	A MIS COMPANEROS LUCY AGUILERA R.	3
3.2	Segundo experimento	3
3.2.1	anterior	3
3.2.2	Empress Comunitaria "La Merced" INCORA	3
3.2.3	Alimentación SENA	3
3.2.4	Compartido del MONTENEGRO DEDICO :	3
3.2.5	ARMANDO SOLARTE PORTILLA	3
3.2.6	Universidad de Maricao, Facultad de Lec-	3
3.2.7	tecnia	3
3.2.8	A todas las personas que en una u otra	3
3.2.9	forma colaboraron en el desarrollo del	3
3.2.10	presente estudio.	3
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	4
4.1	Primer experimento	4
4.1.1	Estado de salud de la población	4
4.1.2	Estado de salud de la población	4
4.1.3	Comportamiento alimenticio	4
4.1.4	Comportamiento de la población en general	4
4.2	Segundo experimento	4

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
AGRADECIMIENTOS A :	3
III. MATERIALES Y METODOS	9
3.1 Primer experimento	9
3.1.1 Animales	9
3.1.2 Alimentación	10
3.1.3 Composición del alimento	10
3.1.4 Tratamientos	10
3.1.5 Sanidad	10
3.1.6 Composición química del alimento	13
3.1.7 Instalaciones	13
3.1.8 Diseño experimental	13
3.1.9 Parámetros que se midieron	13
3.2 Segundo experimento	15
3.2.1 Animales	15
3.2.2 Alimentación	15
3.2.3 Composición del alimento	16
3.2.4 Tratamientos	16
3.2.5 Sanidad	16
3.2.6 Instalaciones	16
3.2.7 Diseño experimental	16
3.2.8 Parámetros que se midieron	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	19
4.1 Primer experimento	19
4.1.1 Cambio de peso en gestación	19
4.1.2 Consumo de alimento	39
4.1.3 Conversión alimenticia	40
4.1.4 Comportamiento de la preñada al parto	40
4.2 Segundo experimento	43

CONTENIDO

	Pág.
4.2.1 Cambio de peso en lactancia	43
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y METODOS	9
3.1 Primer experimento	9
3.1.1 Animales	9
3.1.2 Alimentación	10
3.1.3 Composición del concentrado	10
3.1.4 Tratamientos	10
3.1.5 Sanidad	10
3.1.6 Composición química del alimento	13
3.1.7 Instalaciones	13
3.1.8 Diseño experimental	13
3.1.9 Parámetros que se midieron	15
3.2 Segundo experimento	15
3.2.1 Animales	15
3.2.2 Alimentación	15
3.2.3 Composición del concentrado	16
3.2.4 Tratamientos	16
3.2.5 Sanidad	16
3.2.6 Instalaciones	16
3.2.7 Diseño experimental	16
3.2.8 Parámetros que se midieron	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	19
4.1 Primer experimento	19
4.1.1 Cambio de peso en gestación	19
4.1.2 Consumo de alimento	39
4.1.3 Conversión alimenticia	40
4.1.4 Comportamiento de la progenie al parto	40
4.2 Segundo experimento	43

ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 1. 4.2.1 Cambio de peso en lactancia	43
FIGURA 2. 4.2.2 Consumo de alimento	56
FIGURA 3. 4.2.3 Conversión alimenticia	56
FIGURA 4. 4.2.4 Comportamiento de la progenie al destete	57
FIGURA 5. 4.2.5 Relación de los niveles de proteína en gestación y lactancia	58
FIGURA 6. 4.2.6 Correlación del tamaño de la camada y peso de la camada	61
FIGURA 7. Peso de la camada al nacimiento	63
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
FIGURA 8. 5.1 Conclusiones	63
FIGURA 9. 5.2 Recomendaciones	64
FIGURA 10. 7. Aspecto de una hembra del tratamiento T-1 que da a luz a los 30 días de edad	65
VI. RESUMEN	67
SUMMARY	67
FIGURA 11. 8. Grupo de hembras de 30 días de gestación con respecto al nacimiento	69
VII. BIBLIOGRAFIA	
APENDICE	72
FIGURA 9. Aspecto de una hembra del tratamiento T-2 un día post-parto	33
FIGURA 10. Grupo de hembras un día post-parto para el tratamiento T-1	34
FIGURA 11. Grupo de hembras un día post-parto para el tratamiento T-2	35
FIGURA 12. Aspecto de una hembra del tratamiento T-3 un día post-parto	36
FIGURA 13. Aspecto de una camada del tratamiento T-3 un día post-parto	37
FIGURA 14. Aspecto de una camada del tratamiento T-2 un día post-parto	38

ILUSTRACIONES

	Pág.
FIGURA 15. Cambios de peso en lactancia	48
FIGURA 1. Cambios de peso en gestación	25
FIGURA 16. Consumo de alimento en lactancia	49
FIGURA 2. Consumo de alimento en gestación	26
FIGURA 17. Conversión alimenticia en lactancia	50
FIGURA 3. Conversión alimenticia en gestación	27
FIGURA 18. Número de gazapos por camada al destete	51
FIGURA 4. Número de gazapos por camada al nacimiento	28
FIGURA 19. Peso de la camada al destete	52
FIGURA 5. Peso de la camada al nacimiento	29
FIGURA 20. Peso individual al destete	53
FIGURA 6. Peso individual al nacimiento	30
FIGURA 21. Aspecto de un gazapo de un día de nacido único en	
FIGURA 7. Aspecto de una hembra del tratamiento Testigo que	54
entra a monta con 105 días de edad	31
FIGURA 22. Aspecto de una camada un día de destete, cuyos ma-	
FIGURA 8. Grupo de hembras de 56 días de gestación correspon-	
diente al tratamiento Testigo	32
FIGURA 9. Aspecto de una hembra del tratamiento T-2 un día	
post-parto	33
DIAGRAMAS	
FIGURA 10. Grupo de hembras un día post-parto para el trata-	
miento T-1	34
DIAGRAMA 1. Distribución de los tratamientos	
FIGURA 11. Grupo de hembras un día post-parto para el trata-	
miento T-2	35
FIGURA 12. Aspecto de una hembra del tratamiento T-3 un día	
post-parto	36
FIGURA 13. Aspecto de una camada del tratamiento T-3 un día	
post-parto	37
FIGURA 14. Aspecto de una camada del tratamiento T-2 un día	
post-parto	38

TABLAS

	Pág.
FIGURA 15. Cambios de peso en lactancia	48
TABLA I. Composición química e ingredientes de las ra-	
FIGURA 16. Consumo de alimento en lactancia	49
FIGURA 17. Conversión alimenticia en lactancia	50
FIGURA 18. Número de gazapos por camada al destete	51
FIGURA 19. Peso de la camada al destete	52
FIGURA 20. Peso individual al destete	53
FIGURA 21. Aspecto de un gazapo de un día de nacido único en su camada para el tratamiento Testigo	54
FIGURA 22. Aspecto de una camada un día de destete, cuyas madres recibieron 20 y 22% de proteína en gestación y lactancia, respectivamente	55

DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1. Distribución de los tratamientos	17
TABLA IX. Rendimiento de curies hembras (puras) en las -	
TABLA X. Prueba de Tukey para rendimiento de curies hembras (puras) en lactancia con tres niveles de proteína	25
TABLA XI. Comportamiento de la progenie al destete	26
TABLA XII. Prueba de Tukey para datos de la progenie al destete	27

TABLAS

		Pág.
TABLA	I. Composición química e ingredientes de las raciones para la etapa de gestación	11
TABLA	II. Composición química e ingredientes de las raciones para la etapa de lactancia	12
TABLA	III. Composición química de los alimentos utilizados en la alimentación de curies	14
TABLA	IV. Rendimiento de curies hembras (puras) en gestación con tres niveles de proteína	20
TABLA	V. Comportamiento reproductivo de las madres	21
TABLA	VI. Prueba de Tukey para rendimiento de curies hembras (puras) en gestación con tres niveles de proteína	22
TABLA	VII. Comportamiento de la progenie al parto	23
TABLA	VIII. Prueba de Tukey para datos de la progenie al parto	24
TABLA	IX. Rendimiento de curies hembras (puras) en lactancia con tres niveles de proteína	44
TABLA	X. Prueba de Tukey para rendimiento de curies hembras (puras) en lactancia con tres niveles de proteína	45
TABLA	XI. Comportamiento de la progenie al destete	46
TABLA	XII. Prueba de Tukey para datos de la progenie al destete	47
TABLA	XIII. Rendimiento de curies hembras (puras) en lactancia con tres niveles de proteína	48

	Pág.
TABLA XIII. Relación de los niveles de proteína en gestación y lactancia para las madres	59
TABLA XIV. Relación de los niveles de proteína en gestación y lactancia para la progenie	60
TABLA XV. Correlación del tamaño de la camada y peso al nacimiento y destete	62

A P E N D I C E

TABLA I. Análisis de variancia para cambio de peso de las hembras en gestación	1
TABLA II. Análisis de variancia para consumo en gestación	2
TABLA III. Análisis de variancia para conversión alimenticia en gestación	3
TABLA IV. Análisis de variancia para tamaño de la camada al nacimiento	4
TABLA V. Análisis de variancia para peso de la camada al nacimiento	5
TABLA VI. Análisis de variancia para peso individual al nacimiento	6
TABLA VII. Análisis de variancia para cambios de peso de las hembras en lactancia	7
TABLA VIII. Análisis de variancia para consumo de alimento en lactancia	8
TABLA IX. Análisis de variancia para conversión alimenticia en lactancia	9

La ~~alimentación~~ **EVALUACION DE TRES NIVELES DE PROTEINA EN LAS ETAPAS** la hembra
estará en ~~apoyo~~ **DE GESTACION Y LACTANCIA EN CUYES (Cavia porcellus)** (") con me-
jores pesos al nacimiento y al destete, evitando la baja excesiva del peso
de la hembra al parto, lo que garantiza aprovechar más eficientemente el
ciclo post-parto y obtener así un mayor número de camadas de buen tamaño y
peso por vida útil reproductiva. Por

Durante la etapa de lactancia la alimentación balanceada de la madre
se justifica para una mejor producción de leche y obtención de individuos
de buena conformación. De **GUILLERMO RINCON OSPINA**
ARMANDO SOLARTE PORTILLA la adecuada conlleva a me-
jorar el suministro de nutrientes en estas etapas de vida.

En el presente estudio se evaluaron tres niveles de proteína en gesta-
ción (16, 18 y 20%) y tres en **II. INTRODUCCION** lactancia (18, 20 y 22%) en cuyes de líneas
puras, analizando el tamaño y peso de las camadas, tanto al nacimiento co-
mo al destete y los cambios de peso de gestación y lactancia.

Día a día se muestra mayor interés por tecnificar la explotación del
cuy como un recurso para mejorar el nivel nutricional del campesino, ya
que su carne proporciona proteína de excelente calidad y de alto valor bio-
lógico.

Basados en esta afirmación y teniendo en cuenta que Nariño posee más
del 80% de la población cuyícola del país, es indispensable tecnificar las
diferentes etapas de producción, concepto que concuerda con varios autores
(1, 6, 18).

En cuyes es escasa la información sobre los requerimientos nutricio-
nales de cada una de las fases de desarrollo y producción y las necesida-
des para gestación y lactancia aún no son muy claras, pese a los numerosos
trabajos de nutrición realizados para el cuy tipo carne en el Perú. Al
respecto Aliaga (1) manifiesta que los requerimientos para producción y lac-
tancia no han sido determinados.

(") Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título
de Zootecnista, bajo la presidencia de Alberto Caycedo V. I.A., M.Sc.
en Nutrición Animal, Profesor Asociado de la Facultad de Zootecnia de
la Universidad de Nariño.

La alimentación adecuada en gestación es importante porque la hembra estará en capacidad de producir mayor número de gazapos por camada con mejores pesos al nacimiento y al destete, evitando la baja excesiva del peso de la hembra al parto, lo que garantiza aprovechar más eficientemente el celo post-parto y obtener así un mayor número de camadas de buen tamaño y peso por vida útil reproductiva.

Durante la etapa de lactancia la alimentación balanceada de la madre se justifica para una mejor producción de leche y obtención de individuos de buena conformación. De allí que una producción adecuada conlleva a mejorar el suministro de nutrientes en cada una de las etapas de vida.

En el presente estudio se evaluaron tres niveles de proteína en gestación (16, 18 y 20%) y tres en lactancia (18, 20 y 22%) en cuyes de líneas puras, analizando el tamaño y peso de las camadas, tanto al nacimiento como al destete y los cambios de peso en gestación y lactancia.

f. Fósforo	0.6%
g. Ácido ascórbico	20 mg/100 g de la dieta
h. Energía metabolizable	2.600 Kcal/kg de alimento

Heinycke y otros, citados por el N.R.C. (17), manifiestan que un nivel del 20% de proteína reduce los requisitos necesarios para el normal crecimiento del cuy. Sin embargo Nealey y Sprince, citados en el N.R.C. (17) afirman que si el cuy es alimentado con un tipo único de proteína tal como la caseína o proteína de soya purificada, los niveles necesarios pueden llegar del 30 al 33% para obtener el máximo crecimiento.

Por su parte Wheat y otros, citados por Alfaga (1), utilizando cuyes provenientes de doce líneas consanguíneas y dos raciones que contenían el 14 y 23% de proteína total, encontraron que los cuyes alimentados con 16% de proteína total obtuvieron mayores ganancias de peso, aumentaron el consumo de alimento y fueron más eficientes ($P < 0.01$), que aquellas que tuvieron 23% de proteína total en su ración.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El cuy requiere diariamente cierta cantidad de cada uno de los distintos elementos nutritivos, los cuales pueden cambiar según la edad y función del animal.

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. 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	2.600 Kcal/Kg de alimento

Heinycke y otros, citados por el N.R.C. (17), manifiestan que un nivel del 20% de proteína reúne los requisitos necesarios para el normal crecimiento del cuy. Sin embargo Wooley y Sprince, citados en el N.R.C. (17) afirman que si el cuy es alimentado con un tipo único de proteína tal como la caseína o proteína de soya purificada, los niveles necesarios pueden llegar del 30 al 35% para obtener el máximo crecimiento.

Por su parte Wheat y otros, citados por Aliaga (1), utilizando cuyes provenientes de doce líneas consanguíneas y dos raciones que contenían el 14 y 23% de proteína total, encontraron que los cuyes alimentados con 14% de proteína total obtuvieron mayores ganancias de peso, aumentaron el consumo de alimento y fueron más eficientes ($P < 0,01$), que aquellos que tuvieron 23% de proteína total en su ración.

Bocanegra (5), estudió los efectos de tres niveles de proteína (12, 14 y 16%) en el período de crecimiento de cuyes machos y hembras, analizando además la economía de las raciones y las respuestas entre ellas. Por las ganancias de peso obtenidas, observó que la ración con 14% de proteína digestible fue significativamente superior ($P = 0,01$ y $P = 0,05$) a la de 16%; mientras que en las raciones con 14 y 12% no se presentaron diferencias estadísticas. Con respecto a la eficiencia alimenticia y al mérito económico, los tratamientos A y B son muy similares y muestran superioridad al tratamiento C. Los resultados del análisis estadístico indican que hubo diferencias ($P = 0,01$ y $P = 0,05$) entre sexos.

Sin embargo, Saldivar (14), utilizando alfalfa y concentrado de 14% de proteína, determinó aumento de peso de 8 g diarios y una conversión alimenticia. Pino, citado por Aliaga (1), en un experimento realizado en Huancayo no encontró diferencias entre raciones con 14, 17 y 20% de proteína total, pero sí fueron superiores a aquellas con el 24% de proteína total.

Guerra (9), estudió el efecto de un alimento concentrado con 19,34% de proteína y 71,34% de nutrientes digestibles totales (N.D.T.) frente a la alfalfa. Pino y Moreno, citados por Moreno y otros (14), en estudios realizados en 1968 y 1969, indican las ventajas del uso de concentrado en la alimentación de cuyes además del uso de forraje. En un ensayo que realizaron con 100 cuyes, confirmaron que los animales alimentados con forraje más concentrado tuvieron mejores incrementos de peso y mayores ventajas económicas que aquellos alimentados con forraje exclusivamente.

Lo anterior se corrobora en el trabajo realizado por Mallma (12), en Tingo María (Perú), cuyo principal objetivo fue determinar los efectos de tres concentrados comerciales presentes en la zona sobre el consumo de los mismos y las respectivas ganancias de peso del cuy.

El análisis de variancia de las ganancias de peso totales y del incremento diario de peso muestra diferencias significativas ($P = 0,01$) entre los tratamientos. Los incrementos totales por orden de mérito fueron: 393 g, 290 g, 199 g y 60 g, promedio por cuy para los tratamientos A, C, B y D, respectivamente. Los incrementos diarios de peso en el mismo orden fueron de 7,0, 5,2, 3,6 y 1,1, g respectivamente. El consumo de concentrado en los tratamientos B, A y C fue de 28 g, siendo el consumo de forraje de 158, 155, 53 y 138 g, en los tratamientos D, B, C y A, respectivamente.

La eficiencia alimenticia de los tratamientos en base a materia seca fue 5,25 para el A, 7,12 para el C, 10,44 para el B y 11,86 para el tratamiento D.

Alimenticias, una forrada por alfalfa sola y otra por alfalfa más concentrado. Los resultados muestran ganancias de peso de 7,3 y 9,2 g por animal día. Huancho (10), no encontró diferencias significativas en cuyes alimentados durante 8 semanas con concentrado y forraje, utilizando niveles de 15,5 a 18% de proteína en la dieta, cuyas ganancias de peso fueron 6,16 a 6,75 g por día y una conversión alimenticia de 7,67 a 8,26.

Sin embargo Zaldívar (24), utilizando alfalfa y concentrado de 14% de proteína, determinó aumento de peso de 8 g diarios y una conversión alimenticia de 4,67 a las 8 semanas. % de proteína respectivamente observó que los curules aumentaron 5 g de peso en promedio y una conversión alimenticia de 2,21 para los concentrados a las 12 semanas de observación.

Guerra (9), estudió el efecto de un alimento concentrado con 19,34% de proteína y 71,34% de nutrientes digestibles totales (N.D.T.) frente a la alfalfa que fue suministrada a voluntad. En los resultados no encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos pero sí entre sexos ($P < 0,05$), en donde las hembras respondieron mejor frente a los machos. El consumo de alimento en base a materia seca en los animales machos fue superior en el tratamiento concentrado más alfalfa y en los animales que recibieron solo alfalfa. Las hembras consumieron mayor cantidad de materia seca. La conversión alimenticia fue superior en los lotes que recibieron el tratamiento concentrado más alfalfa (10,98) frente a aquellos que recibieron alfalfa fresca a voluntad (14,46). Según el análisis económico, no existen diferencias en los costos de producción entre los tratamientos.

En cuyes mestizos machos y hembras, las mejores eficiencias se presentaron con los tratamientos Kibbo más alfalfa (10,3 y 9,45).

Rubio y Filiberto (20) y Rueda (21), trabajaron con una mezcla de alfalfa más concentrado, obteniendo ganancias de peso de 6,26 y 6,09 g, respectivamente en comparación a dieta de alfalfa sola con 4,16 y 4,9 g. La misma secuencia se obtuvo con respecto a la eficiencia de conversión (10,73 y 10 para la mezcla alfalfa más concentrado y 11,44 para la alfalfa sola).

Con relación a las madres en lactancia, se observó mayor pérdida de peso en los animales que recibían concentrado, alfalfa, maíz opaco y maíz verde.

Requenjo (19), con la finalidad de observar el comportamiento de la suplementación de concentrado en la alimentación del cuy, ensayó dos raciones alimenticias, una formada por alfalfa sola y otra por alfalfa más concen-
trado. Los resultados muestran ganancias de peso de 7,3 y 9,2 g por animal día en los lotes que recibieron forraje verde y forraje más concentrado, un respectivamente. Los gastos de alimento por Kg de ganancia de peso fueron superiores en el lote suplementado en comparación con el lote que recibió alfalfa solamente. semanas. Los incrementos de peso por orden de importa-
cia fueron : 375,4, 368,9, 345,2 y 302,2 g correspondientes a los tratamien-

Guzmán, citado por Cabrera y Vela (23), mencionan que "utilizando un sistema de alimentación a base de maíz chala (capacho de mazorca) y dos con-
centrados que contenían 24 y 27% de proteína respectivamente observó que los curies aumentaron 5 g de peso en promedio y una conversión alimenticia de 2,21 para los concentrados a las 12 semanas de observación".

Por su parte Caycedo (6), utilizando forraje, hortalizas y concentra-
do en crecimiento, acabado y período reproductivo de cuyes, encontró dife-
rencias significativas ($P < 0,01$) en animales mestizos, con relación a los
criollos, en ganancia de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenti-
cia. Teniendo en cuenta las dietas utilizadas las mejores ganancias de pe-
so en cuyes criollos y mestizos tanto hembras como machos se obtuvieron con
el tratamiento Kikiyo más alfalfa con respecto a Kikuyo más desperdicios, y
Kikiyo más maíz común, maíz opaco y minerales. El mayor consumo se obtuvo
con el tratamiento Kikuyo más desperdicios en cuyes machos (64,8 g) presen-
tando este tratamiento la conversión más baja (16,2) con relación a los de
más tratamientos. En cuyes mestizos machos y hembras, las mejores eficien-
cias se presentaron con los tratamientos Kikuyo más alfalfa (10,5 y 9,45)
para machos y hembras. En cuanto al comportamiento reproductivo, el mismo
autor observó que las hembras de más bajo peso al apareamiento, ganaron ma-
yor peso en la gestación y perdieron menos peso en 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 ten-
dencia a presentar los mejores pesos con concentrado, alfalfa y maíz opaco.
Con relación a las madres en lactancia, se 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. 68,4, 79,4 y 63,32 de N.D.T. lograron igual respuesta al alimentar cuyes

destatados a los 14 días durante 90 días de experimento. Los incrementos de peso total para las tres raciones fueron 333,8, 322,3 y 342 g, respectivamente. Se observó que un mayor nivel energético con mayor nivel de proteína y gramalote. Todos los tratamientos fueron suplementados con un concentrado comercial a razón de 20 g por animal por día. El análisis de variancia de las ganancias de peso no mostró significación entre tratamientos pero sí entre semanas. Los incrementos de peso por orden de importancia fueron : 375,4, 368,9, 345,2 y 302,2 g correspondientes a los tratamientos gramalote más kudzú, gramalote más centrocema, kudzú, centrocema y gramalote, respectivamente. Con relación a la conversión alimenticia, los tratamientos centrocema, kudzú, gramalote más centrocema, gramalote más kudzú y gramalote, tuvieron conversiones alimenticias de 7,05, 8,41, 8,52, 8,90 y 9,14, respectivamente.

Chávez y Aliaga, citados por Aliaga (1), estudiaron el comportamiento de la harina de retama, harina de sangre, maíz amarillo y concentrado comercial, en la alimentación de cuyes, logrando igual comportamiento en las conversiones de utilización de fibra principalmente por la digestión microbiana realizada a nivel del ciego y colon.

Mercado, citado por Aliaga (1), encontró que en raciones con 66% de N.D.T. y 17, 21 y 26% de proteína, las mejores conversiones alimenticias y ganancias de peso se observaron con los tratamientos 17 y 21% frente al de 26% de proteína. El consumo de concentrado estuvo en relación inversa con el contenido de proteína. Esto lo confirma Mercado, citado por Moreno y otros (14), cuando compara raciones con niveles de 57,5 y 66% de N.D.T. y niveles de 14, 17 y 20% de proteína total y determinó que las raciones con niveles altos de N.D.T. originaron mayores incrementos de peso y mejores conversiones alimenticias que las raciones con bajos niveles de N.D.T. Sin embargo, la relación con los niveles de proteína total fueron inversos, por cuanto las raciones con elevados niveles de N.D.T. solo fueron mejores con niveles bajos de proteína total. Los bajos niveles de proteína total también afectaron el consumo. No hubo diferencias entre sexos. Por lo expuesto, se concluye que es recomendable usar raciones con 66% de N.D.T. y 14 a 17% de proteína total.

Chávez y Aliaga, citados por Aliaga (1), comparando tres raciones de 68,4, 79,4 y 63,3% de N.D.T. lograron igual respuesta al alimentar cuyes destetados a los 14 días durante 90 días de experimento. Los incrementos de peso total para las tres raciones fueron 333,8, 321,3 y 342 g, respectivamente. Se observó que un mayor nivel energético con mayor nivel de proteína no promueve mayor ganancia de peso; esto lo corrobora Barbieryg (4) quien empleando raciones con 62, 63 y 65% de N.D.T. no encontró diferencias significativas en las raciones empleadas.

El experimento tuvo una duración de 210 días. Se inició el 20 de Diciembre de 1970 y finalizó el 18 de Mayo de 1971.

Chávez y Aliaga, citados por Aliaga (1), estudiaron raciones de 12,75 14,99 y 6% de fibra, lograron incrementos de peso estadísticamente iguales, habiendo utilizado en las dos primeras raciones 30 y 40% de harina de retama, respectivamente. Esto demuestra que los cuyes utilizan muy bien insusmos de alto contenido de fibra, merced a su fisiología digestiva que le permite digerir materia orgánica y fibra eficazmente. Esto corrobora lo expresado por Ninanya (15), que encontró coeficientes de digestibilidad para harina de heno de alfalfa, afrechillo de maíz y grano molido de 40,71, 60,11 y 59,06, respectivamente, lo que indica que los cuyes tienen una alta eficiencia de utilización de fibra principalmente por la digestión microbiana realizada a nivel del ciego y colon.

Sosa (22), 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 y 60 g), cuyos incrementos son muy bajos. Así mismo se puede observar que el consumo de concentrado es inversamente proporcional al consumo de forraje, del mismo modo, el consumo de agua con relación al forraje y concentrado.

Se utilizó un macho para cada 10 hembras teniendo en cuenta el plan de cruzamiento de Samuel Polley (2) con el fin de evitar la consanguinidad.

(1) Datos suministrados por el Instituto "Agustín Céspedes", Pisco

(2) Morales, A.E. El cuy. Conferencias mimeografiadas. U.de M., 1970

3.1.2 Alimentación

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la empresa comunitaria "La Merced" INCORA, vereda Aranda, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con una temperatura promedio de 14°C, precipitación anual de 800 mm y 2.450 msnm (Tabla I). Se suministró en cantidades de 45 g por animal/día. En cuanto a forraje, cada animal recibió alfalfa (*Medicago sativa*), verde y oreada en cantidad de 200 g/día. El consumo de alimento fue controlado diariamente.

El experimento tuvo una duración de 210 días. Se inició el 20 de Diciembre de 1979 y finalizó el 18 de Julio de 1980.

3.1.3 Composición del concentrado (Tablas I y II)

3.1 Primer experimento

Evaluación de tres niveles de proteínas en la etapa de gestación.

3.1.1 Animales: alimentado exclusivamente con alfalfa verde a voluntad. Este forraje se empleó como testigo ya que es de común utilización en la alimentación. Se utilizaron 120 hembras puras, de 65 días de edad, obtenidas en base a cruces no consanguíneos de líneas puras procedentes del Perú, debidamente identificadas con placas metálicas en la oreja y cuyas características fenotípicas pertenecen a la clasificación realizada por Zaldivar y Chauca (24). En cuanto a su conformación corresponden al tipo A.

La distribución de los animales se hizo al azar en cuatro grupos experimentales o tratamientos, constituidos por 30 hembras cada uno. Se pesaron con una balanza de 2,5 Kg de capacidad, continuando los pesajes hasta terminar el experimento.

3.1.5 Sanidad

Se utilizó un macho para cada 10 hembras teniendo en cuenta el plan de cruzamiento de Samuel Poiley (") con el fin de evitar la consanguinidad.

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

(") Morales, A.F. El cuy. Conferencias mimeografiadas. U.de N., 1979

3.1.2 Alimentación

TABLA I

Los animales recibieron concentrado elaborado con harina de pescado, torta de soya, mogolla de trigo, maíz molido y otros aditivos (Tabla I). Se suministró en cantidades de 45 g por animal/día. En cuanto a forraje, cada animal recibió alfalfa (Medicago sativa), verde y oreada en cantidad de 200 g/día. El consumo de alimento fue controlado diariamente.

Harina de pescado	0,2	3,8	5,0
Torta de soya	1,8	3,8	5,0
Mogolla de trigo	34,0	31,0	34,0
Maíz molido	39,0	38,0	30,0
Premezcla	1,0	1,0	1,0
Sal	0,3	0,3	0,3
Fosfato bicálcico	2,8	2,0	2,0

3.1.3 Composición del concentrado (Tablas I y II)

3.1.4 Tratamientos

Se utilizaron cuatro tratamientos identificados así:

Testigo : alimentado exclusivamente con alfalfa verde a voluntad. Este forraje se empleó como testigo ya que es de común utilización en la alimentación del cuy

Proteína	15,0	16,10	18,17	20,0
Energía digest. Total	2.400,0	3.319,90	3.319,90	3.304,0
Grasa	2,0	4,39	4,39	4,9
Fibra	30,0	10,43	10,43	9,3
Calcio	1,3	1,37	1,37	1,3
Fósforo	0,22	0,68	0,68	0,6
Metionina	0,084	0,30	0,30	0,30
Lisina	0,234	0,61	1,01	1,10
Arginina	0,234	1,00	1,12	1,20
Triptófano	0,172	0,20	0,20	0,23

Los tratamientos T-1, T-2 y T-3 recibieron también alfalfa verde a voluntad.

3.1.5 Sanidad

Los animales antes de entrar al experimento se trataron contra parásitos externos con un producto organofosforado (Neguvon), mediante baño de inmersión. Los parásitos internos se trataron con Fenbendazol en dosis de 5 gotas por animal, luego de realizado el examen coprológico. El aseo y desinfección de las pocetas se realizaba periódicamente.

TABLA I

COMPOSICION QUÍMICA E INGREDIENTES DE LAS RACIONES PARA LA ETAPA DE GESTACION

Ingredientes	Testigo (*) % 1	T-1 % 1	T-2 % 2	T-3 % 3
Harina de pescado		0,2	3,8	5,0
Harina de pescado		1,4	3,0	6,0
Torta de soya		34,0	31,0	34,0
Mogolla de trigo		59,0	58,0	50,0
Maíz molido		1,0	1,0	1,0
Premezcla		0,5	0,5	0,5
Sal		2,8	2,0	2,0
Fosfato bicálcico		1,1	0,7	1,5
Carbonato de calcio		100,0	100,0	100,0
Total		100,0	100,0	100,0
Proteína	15,0	16,10	18,17	20,0
Energía digest. Kcal/Kg	2.400,0	3.319,50	3.319,90	3.304,0
Grasa	2,0	4,54	4,59	4,9
Fibra	30,0	9,29	10,43	9,3
Calcio	1,2	1,37	1,22	1,3
Fósforo	0,22	0,68	0,64	0,6
Metionina	0,084	0,30	0,35	0,36
Lisina	0,256	0,81	1,01	1,10
Arginina	0,256	1,00	1,12	1,20
Triptófano	0,172	0,20	0,23	0,25

(*) Tratamiento Testigo en base a forraje : alfalfa

NOTA : La composición química incluye el aporte de 40 g de alfalfa en base a materia seca.

Durante el experimento se presentó un brote de hongos en ya control inicial se hizo con yodo al 3% de concentración, con aplicaciones que se hicieron por 3 días consecutivos. En vista de la resistencia del **COMPOSICION QUIMICA E INGREDIENTES DE LAS RACIONES PARA LA ETAPA DE** Hexaclorobenceno, lográndose un **LACTANCIA** cuando

TABLA II

Ingredientes	Debido a la agotación de algunos animales se presentaron heridas que fueron tratadas con un producto			
	Testigo (')	T-1	T-2	T-3
	%	%	%	%
Harina de pescado		3,8	5,0	6,0
Torta de soya	Composición química del alimento	3,0	6,0	10,0
Mogolla de trigo		31,0	34,0	33,0
Maíz molido	Se hizo el análisis químico posterior del alimento	58,0	50,0	46,0
Premezcla de Nutrición Animal de La Universidad de Maricao	Tabla I	1,0	1,0	1,0
Sal		0,5	0,5	0,5
Fosfato bicálcico		2,0	2,0	2,0
Carbonato de calcio		0,7	1,5	1,5
Total		100,0	100,0	100,0
Proteína	Se emplearon 12 peces de ladrillo revestidos de cemento, dimensiones fueron 1 m de largo por 1 m de ancho y 0,5 m de altura.	15,0	18,17	20,0
Energía digest., Kcal/Kg	Se usó una lámpara de 40 w y 20 cm de diámetro.	2.400,0	3.316,92	3.304,0
Grasa		2,0	4,59	4,96
Fibra		30,0	10,43	9,34
Calcio	Para suministrar el concentrado se emplearon comederos de greda de 40 cm de largo; el pasto se proporcionó en castillos de 40 cm de altura por 30 cm de largo y 20 cm de ancho en la parte superior y 12 cm en la base. Las condiciones medioambientales fueron homogéneas para todos los tratamientos.	1,2	1,22	1,37
Fósforo		0,22	0,64	0,74
Metionina		0,084	0,35	0,36
Lisina		0,256	1,01	1,10
Arginina		0,256	1,12	1,20
Triptófano		0,172	0,23	0,25

3.1.3 Diseño experimental

(') Tratamiento Testigo en base a forraje : alfalfa

NOTA: la composición química incluye el aporte de 40 g de alfalfa en base a materia seca. Se utilizó un diseño irrestrictamente al azar con 6 tratamientos por 30 animales, cada animal se consideró como una replicación. Además del análisis de variancia se efectuaron las pruebas de Tukey para establecer diferencia entre los tratamientos.

Durante el experimento se presentó un brote de hongos cuyo control inicial se hizo con yodo al 5% de concentración, con aplicaciones que se hicieron por 5 días consecutivos. En vista de la resistencia del hongo a este producto se utilizó posteriormente Beta-Metazona y Gamma Hexaclorobenceno, lográndose un control adecuado.

Debido a la agresividad de algunos animales se presentaron heridas que fueron tratadas con un producto a base de yodo.

3.1.6 Composición química del alimento

Se hizo el análisis químico proximal del alimento en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Nariño (Tabla III).

3.1.7 Instalaciones

Se emplearon 12 pozas de ladrillo revestidas de cemento, cuyas dimensiones fueron 1 m de largo por 1 m de ancho y 60 cm de altura. Para evitar humedad se colocó una capa de viruta de 3 cm.

Para suministrar el concentrado se emplearon comederos de guadua de 40 cm de largo; el pasto se proporcionó en canastillas de alambre de 40 cm de profundidad por 30 cm de largo y 20 cm de ancho en la parte superior y 12 cm en la base. Las condiciones medioambientales fueron homogéneas para todos los tratamientos.

3.1.8 Diseño experimental

Se utilizó un diseño irrestrictamente al azar con 4 tratamientos incluyendo el Testigo como tal; cada tratamiento estuvo constituido por 30 animales, cada animal se consideró como una replicación. Además del análisis de variancia se efectuaron las pruebas de Tukey para establecer diferencia entre los tratamientos.

3.1.9 Parámetros que se midieron (Tablas I y II)

Los animales se pesaron individualmente cada 14 días y se llevó un registro de consumo de alimento y agua.

Los controles que se llevaron a cada tratamiento fueron:

Consumo de alimento
Consumo de agua
Aumento de peso
Conversión alimenticia

3.2 Segundo experimento

TABLA III

COMPOSICION QUIMICA DE LAS DIETAS UTILIZADAS EN LA ALIMENTACION DE CUYES (1)

	M.S.	Pr.	E.E.	F.	Cnza.	Ca	P	ENN
	R	%	%	%	%	%	%	%
Alfalfa	23	19	1,8	21,5	8	1,23	0,22	49,7
Concentrado T-1 (Gestación)	88	12	3,6	8,7	2,6	1,37	0,68	73,1
Concentrado T-2 (Gestación)	88	14	3,6	5,4	3,0	1,22	0,64	74,0
Concentrado T-3 (Gestación)	88	16	4,0	4,0	3,5	1,30	0,60	72,6
Concentrado T-1 (Lactancia)	88	14	3,6	5,4	3,2	1,22	0,64	73,8
Concentrado T-2 (Lactancia)	88	16	4,0	4,0	3,5	1,37	0,74	72,6
Concentrado T-3 (Lactancia)	88	18	4,3	4,3	4,7	1,43	0,77	68,7

(1) Laboratorio de Nutrición Animal, Universidad de Nariño

3.1.9 Parámetros que se midieron (Tablas I y II)

3.2.4 Tratamientos

Los animales se pesaron individualmente cada 14 días y se llevó un registro de consumo de alimento.

Se utilizaron cuatro tratamientos: el testigo y tres tratamientos que recibieron niveles de 18, 20 y 22% de proteína.

Los controles que se llevaron en cada tratamiento fueron:

- Los tres tratamientos que recibieron concentrado durante el primer experimento se subdividieron en tres tratamientos de 10 animales cada uno:
- a. Consumo de alimentos
 - b. Aumento de peso
 - c. Conversión alimenticia

3.2.5 Sanidad

3.2 Segundo experimento

Durante el segundo experimento los problemas sanitarios

se redujeron. Se evaluó el efecto de tres niveles de proteína en la etapa de lactancia postnatal, con un producto a base de suero cuaternario.

3.2.1 Animales

3.2.2 Instalaciones

Se utilizaron las mismas hembras del primer experimento inmediatamente dieron cría, las cuales se distribuyeron al azar en cuatro tratamientos, incluyendo al testigo como tal. Las hembras y sus camadas, se pesaron cada 7 días. Los gazapos se destetaron a los 21 días y las hembras permanecieron sin el reproductor.

3.2.3 Diseño experimental

3.2.4 Alimentación

Este experimento se ajustó también a un diseño irrestricto al azar. Los animales recibieron concentrado elaborado con los mismos ingredientes del primer experimento, en proporción de 45 g para las madres y 5 g por gazapo. Además se suministró alfalfa verde a voluntad.

Los gazapos fueron pesados al nacimiento y posteriormente al destete.

3.2.3 Composición del concentrado (Tablas I y II)

3.2.4 Tratamientos

Se utilizaron cuatro tratamientos : el testigo y tres tratamientos que recibieron niveles de 18, 20 y 22% de proteína.

Los tres tratamientos que recibieron concentrado durante el primer experimento, para el segundo se subdividieron en tres tratamientos de 10 animales cada uno, cuya distribución se ilustra en el Diagrama 1.

3.2.5 Sanidad

Durante el segundo experimento los problemas sanitarios se redujeron de tal manera que solo fue necesaria la desinfección de las pocetas, con un producto a base de amonio cuaternario.

3.2.6 Instalaciones

Las madres y sus crías continuaron en las mismas pocetas del primer experimento, conservando homogeneidad en cuanto a temperatura, humedad y ventilación.

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 :

TESTIGO

TESTIGO

10 Animales

18% Proteína

T1-1

10 Animales

18% Proteína

T1-2

10 Animales

20% Proteína

T1-3

10 Animales

22% Proteína

T2-1

10 Animales

18% Proteína

T2-2

10 Animales

20% Proteína

T2-3

10 Animales

22% Proteína

T3-1

10 Animales

18% Proteína

T3-2

10 Animales

20% Proteína

T3-3

10 Animales

22% Proteína

a. Progenie al parto

Número de nacidos vivos por camada

Peso total de la camada (g)

Peso promedio (g)

GESTACION

LACTANCIA

ALIMENTACION

TESTIGO
Animales
Alfalfa

TESTIGO
30 Animales
Alfalfa

TESTIGO
30 Animales
Alfalfa

T - 1
30 Animales
16% Proteína

T1 - 1
10 Animales
18% Proteína

T1 - 2
10 Animales
20% Proteína

T1 - 3
10 Animales
22% Proteína

T - 2
30 Animales
18% Proteína

T2 - 1
10 Animales
18% Proteína

T2 - 2
10 Animales
20% Proteína

T2 - 3
10 Animales
22% Proteína

T - 3
30 Animales
20% Proteína

T3 - 1
10 Animales
18% Proteína

T3 - 2
10 Animales
20% Proteína

T3 - 3
10 Animales
22% Proteína

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA
PROCESOS TECNOLÓGICOS

DIAGRAMA 1. Distribución de los tratamientos

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

a. Progenie al parto

- 4.1 Primer experimento
- Número de gazapos nacidos vivos por camada
 - Peso total de la camada (g)
 - Peso promedio (g)

Evaluación de tres niveles de proteína en la etapa de gestación.

En las Tablas IV, V y VII y en las Figuras 1 a 14 se muestran los resultados obtenidos en varias hembras, en cuanto a rendimientos, para las variables cambio de peso en gestación, consumo de alimento, conversión alimenticia y comportamiento de la progenie al parto; así mismo, las Tablas VI y VIII muestran los resultados estadísticos con relación a la prueba de Tukey. En las Tablas del I al VI del Apéndice se observa el análisis de variancia correspondiente a los parámetros anteriormente nombrados.

b. Progenie al destete

- Número de gazapos destetados por camada
- Peso total de la camada (g)
- Peso promedio (g)

c. Datos de las madres

4.1.1 Cambio de peso en gestación

Peso al apareamiento (g)

Cambio de peso durante la gestación (g)

Este parámetro corresponde a los aumentos de peso de las hembras en gestación. Los tratamientos T-2 (320,74 g) y T-3 (332,07 g)

fueron altamente significativos ($P < 0,01$), respecto al tratamiento testigo (62,5 g) y T-1 (132,74 g). El tratamiento T-3 (20% de proteína) superó ligeramente al T-2 (18% de proteína) con relación a los cambios de peso, sin presentarse diferencias estadísticas entre sí. Sin embargo los tratamientos Testigo y T-1 fueron diferentes ($P < 0,05$). Estos resultados demuestran el efecto positivo de niveles altos de proteína (20%) para alcanzar aumentos de peso adecuados en la etapa de gestación, lo cual va a evitar agotamiento de las hembras por falta de nutrientes en esta etapa crítica, además ofrece mayores ventajas en cuanto al desarrollo y número de fetos, como se analizará más adelante, permitiendo la mejor utilización del alimento por parte de la hembra para su mantenimiento y crecimiento. El posible incremento de las necesidades en proteína, conforme avanza la gestación parece ser mucho mayor que el aumento de necesidades en energía, tal como lo manifiesta MacDonald y otros (11).

Resultados semejantes se han obtenido en la especie ratón, donde se observan diferencias significativas en las ganancias de peso

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Primer experimento

TABLA IV

Evaluación de tres niveles de proteína en la etapa de gestación. En las Tablas IV, V y VII y en las Figuras 1 a 14 se muestran los resultados obtenidos en curies hembras, en cuanto a rendimientos, para las variables cambio de peso en gestación, consumo de alimento, conversión alimenticia y comportamiento de la progenie al parto; así mismo, las Tablas VI y VIII muestran los resultados estadísticos con relación a la prueba de Tukey. En las Tablas del I al VI del Apéndice se observa el análisis de variancia correspondiente a los parámetros anteriormente nombrados.

Número de animales	30	30	30	30
Peso promedio inicial, g	700	699	700	734
4.1.1 Cambio de peso en gestación				
Peso promedio final, g	762,5	831,74	1.020,74	1.066,07
Aumento promedio, g	62,5 ^{ab}	132,74 ^b	320,74 ^a	332,07 ^a

Este parámetro corresponde a los aumentos de peso de las hembras en gestación. Los tratamientos T-2 (320,74 g) y T-3 (332,07 g) fueron altamente significativos ($P < 0,01$), respecto al tratamiento testigo (62,5 g) y T-1 (132,74 g). El tratamiento T-3 (20% de proteína) superó ligeramente al T-2 (18% de proteína) con relación a los cambios de peso, sin presentarse diferencias estadísticas entre sí. Sin embargo los tratamientos Testigo y T-1 fueron diferentes ($P < 0,05$). Estos resultados demuestran el efecto positivo de niveles altos de proteína (20%) para alcanzar aumentos de peso adecuados en la etapa de gestación, lo cual va a evitar agotamiento de las hembras por falta de nutrientes en esta etapa crítica, además ofrece mayores ventajas en cuanto al desarrollo y número de fetos, como se analizará más adelante, permitiendo la mejor utilización del alimento por parte de la hembra para su mantenimiento y crecimiento. El posible incremento de las necesidades en proteína, conforme avanza la gestación parece ser mucho mayor que el aumento de necesidades en energía, tal como lo manifiesta MacDonald y otros (11).

Resultados semejantes se han obtenido en la especie porcina, donde se observan diferencias significativas en las ganancias de peso

TABLA IV

TABLA V

RENDIMIENTO DE CURIAS HEMBRAS (PURAS) EN GESTACION

CON TRES NIVELES DE PROTEINA

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS MADRES

	Niveles de Proteína			
	Testigo	T-1 16%	T-2 18%	T-3 20%
Número de animales	30	30	30	30
Peso promedio inicial, g	700	699	700	734
Peso promedio final, g	762,5	831,74	1.020,74	1.066,07
Aumento promedio, g	62,5 ^{ba}	132,74 ^b	320,74 ^a	332,07 ^a
Consumo promedio, g 1/	3.750 ^a	4.775 ^a	4.490 ^a	4.190 ^a
Número de días	75	75	75	75
Aumento promedio día, g	0,83 ^{ba}	1,76 ^b	4,27 ^a	4,42 ^a
Consumo promedio día, g 1/	50 ^a	63,66 ^a	59,86 ^a	55,86 ^a
Conversión alimenticia	60,24 ^{ba}	36,17 ^b	14,01 ^a	12,63 ^a
Eficiencia alimenticia	1,66	2,77	7,14	7,92

a : No hay diferencia

1/ En base a materia seca

a : No hay diferencia

b : Diferencia altamente significativa al 1%

c : Diferencia significativa al 5%

TABLA VI
TABLA V

PRUEBA DE TURKEY PARA RENDIMIENTO DE CURIOS MEMBRAS (PURAS) EN GESTACION
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS MADRES

	Niveles de proteína			
	Testigo	16%	18%	20%
Número de hembras en reproducción	62,5 ^{bc} 30	2.750 ^a 30	30	60,24 ^{bc} 30
Edad de apareamiento, días	320 ^{bc} 105	105	105	14 ^{bc} 105
Peso al apareamiento, g	332,07 ^a 700	699 ^a 700	700	734
Peso promedio un día post-parto, g	23,40 762,5	238 831,74	1.020,74	1,28 1.066,07
Cambio de peso en gestac.	215,31 ^{bc} 62,5 ^{bc}	4.301,25 ^b 132,74 ^b	320,74 ^a	30,77 ^a 332,07 ^a
Porcentaje de mortalidad	10,82 10	5,99 6,66	3,33	4,15 0,00

a : No hay diferencia estadística

b : Diferencia altamente significativa al 1%

c : Diferencia significativa al 5%

TABLA VII

TABLA VI

TABLA VIII

COMPORTAMIENTO DE LA PROGENIE AL PARTO
PRUEBA DE TUKEY PARA RENDIMIENTO DE CURIAS NEMBRAS (PURAS) EN GESTACION
CON TRES NIVELES DE PROTEINA

Niveles de proteína

	Cambio de peso, g	Consumo g	12%	Conversión alimenticia
Procedimiento de gaspeos por aumento de nacimiento	62,5 ^{bc}	3.750 ^a	3,56 ^b	60,24 ^{bc}
Testigo	132,74 ^b	4.775 ^a	456,4 ^b	36,17 ^b
T-1 (16%)	320,74 ^a	4.490 ^a	120,20 ^a	14,01 ^a
T-2 (18%)	332,07 ^a	4.190 ^a	0,00	12,63 ^a
T-3 (20%)	23,40	258		1,28
Sd	215,31	4.301,25		30,77
$\bar{x}$	10,86	5,99		4,15
C.V.				

Letras iguales : No hay diferencia estadística

Letras diferentes : Hay diferencia altamente significativa al 1%

a : No hay diferencia estadística

b : Hay diferencia altamente significativa al 1%

c : Hay diferencia significativa al 5%

TABLA VII

TABLA VIII

COMPORTAMIENTO DE LA PROGENIE AL PARTO

PRUEBA DE TURKEY PARA DATOS DE LA PROGENIE AL PARTO

	Niveles de proteína			
	Testigo	16%	18%	20%
Promedio de gazapos por camada al nacimiento	185 ^d	2,65 ^c	3,56 ^b	5,20 ^a
Peso total de la camada, g	185	333,10 ^c	456,4 ^b	551,03 ^a
Peso individual, g	123,33 ^a	125,69 ^a	128,20 ^a	105,96 ^b
Porcentaje de mortalidad	0,00	0,00	0,00	0,00
Sd	11,59	0,21	1,36	
S	374,79	0,27	126,79	
C.V.	3,05	6,57	1,28	

Letras iguales : No hay diferencia estadística

Letras diferentes : Hay diferencia altamente significativa al 1%

Letras iguales : No hay diferencia estadística

Letras distintas : Hay diferencia altamente significativa al 1%

TABLA VIII

PRUEBA DE TUKEY PARA DATOS DE LA PROGENIE AL PARTO

	Peso de la camada, g	Tamaño de la camada	Peso promedio garapo, g
Testigo	185 ^d	1,5 ^d	123,33 ^a
T-1 (16%)	333,10 ^c	2,65 ^c	125,69 ^a
T-2 (18%)	456,40 ^b	3,56 ^b	128,20 ^a
T-3 (20%)	551,03 ^a	5,26 ^a	105,96 ^b
Sd	11,59	0,21	1,56
$\bar{x}$	378,79	3,22	120,79
C.V.	3,05	6,52	1,29

Letras iguales : No hay diferencia estadística

Letras distintas : Hay diferencia altamente significativa al 1%

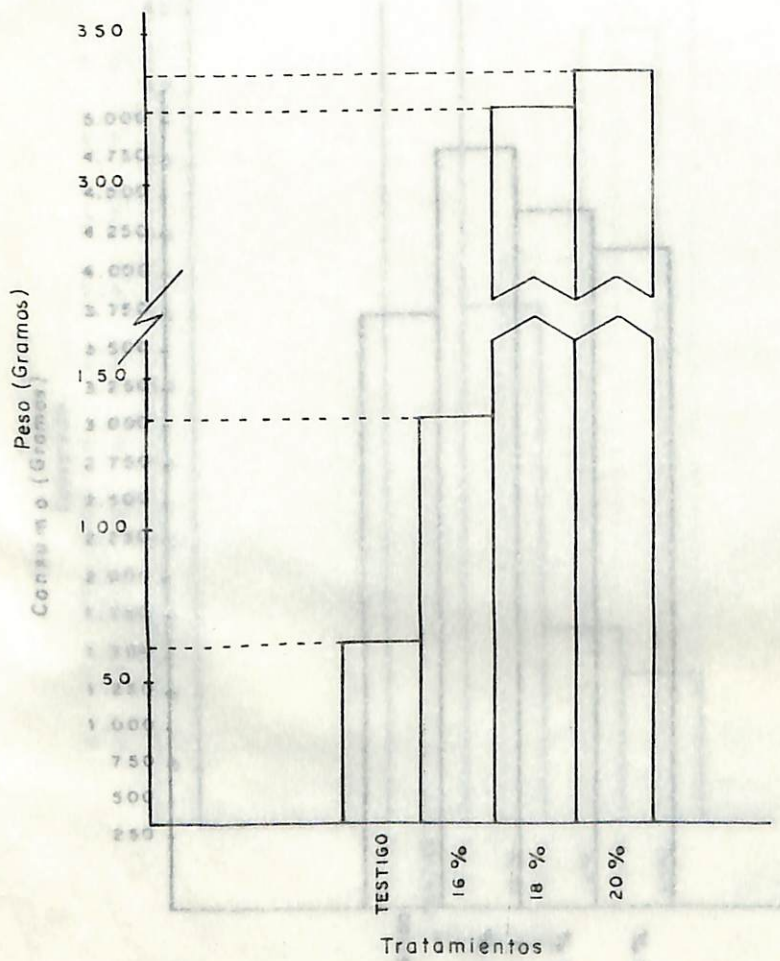


Fig.1 CAMBIOS DE PESO EN GESTACION

Fig.2 CONSUMO DE ALIMENTO EN GESTACION

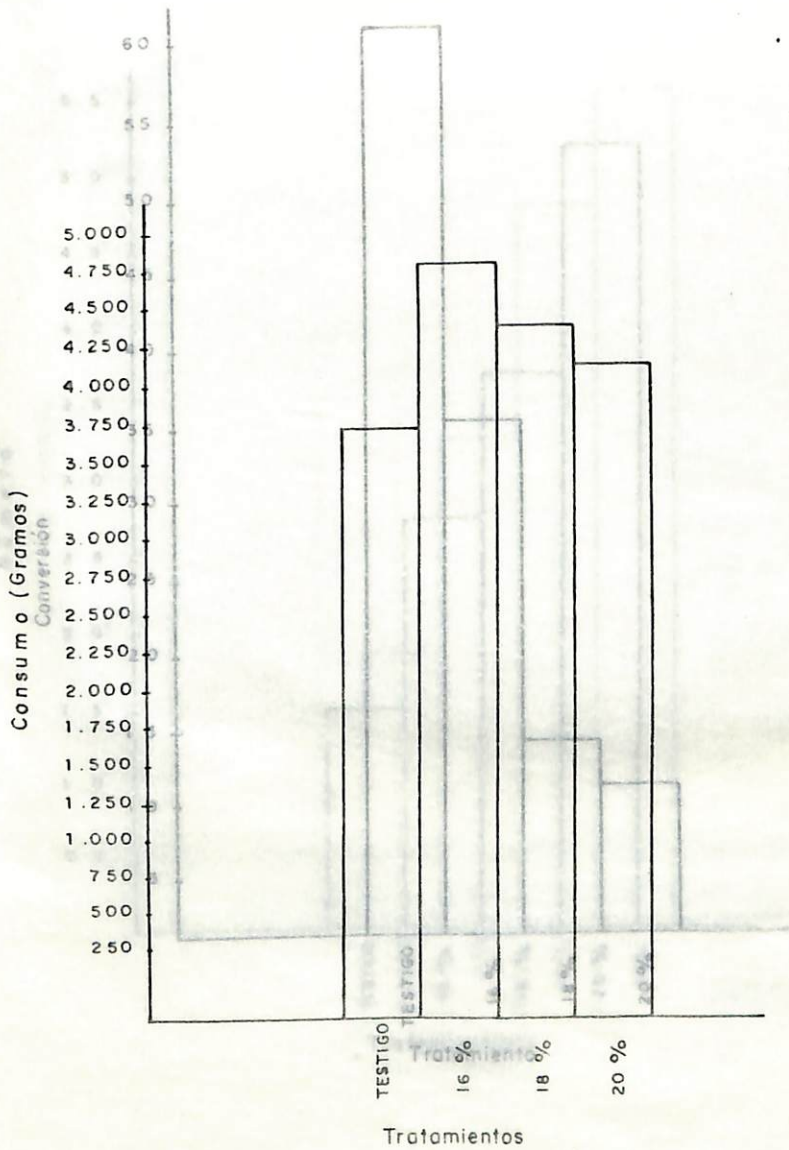


Fig. 3 CONVERSION ALIMENTICIA EN GESTACION

Fig 2 CONSUMO DE ALIMENTO EN GESTACION

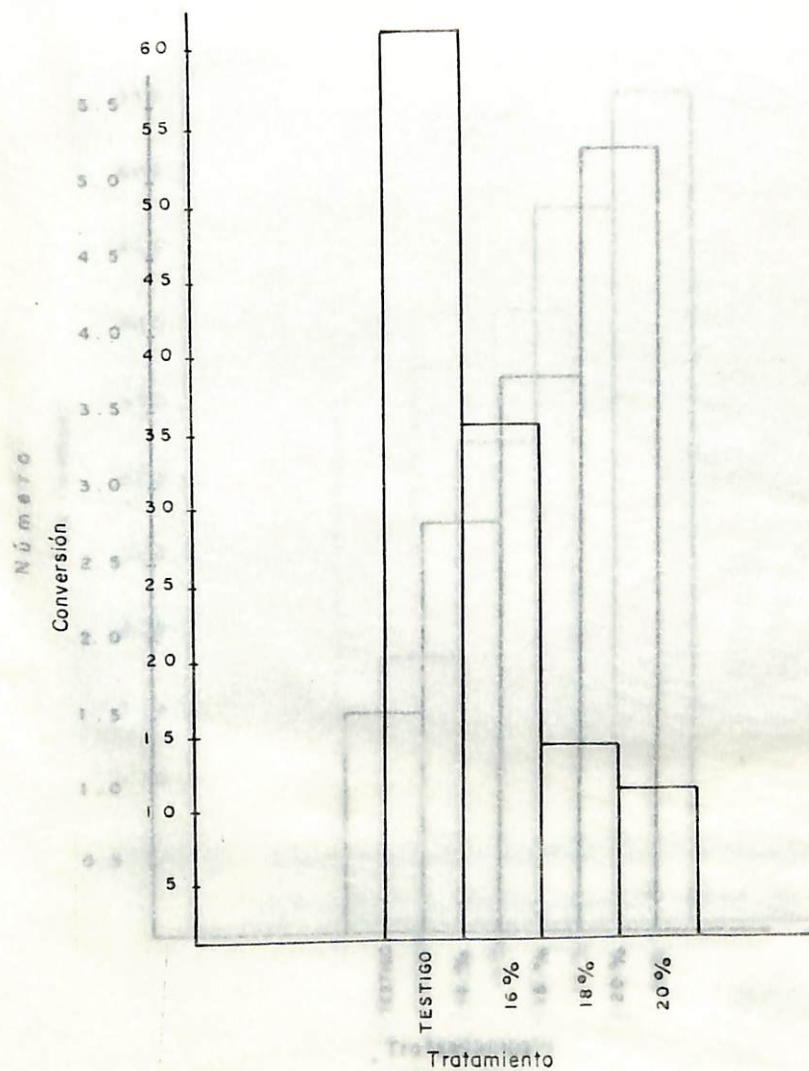


Fig. 3 CONVERSION ALIMENTICIA EN GESTACION

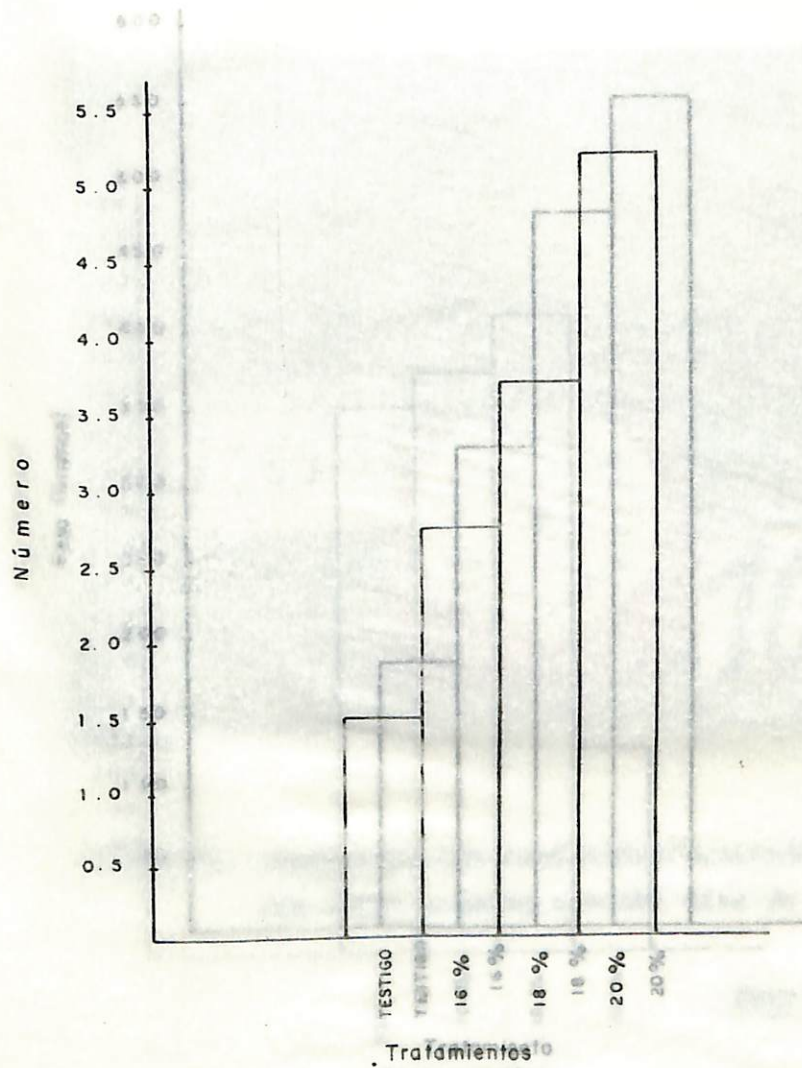


Fig. 4. NUMERO DE GAZAPOS POR CAMADA AL NACIMIENTO

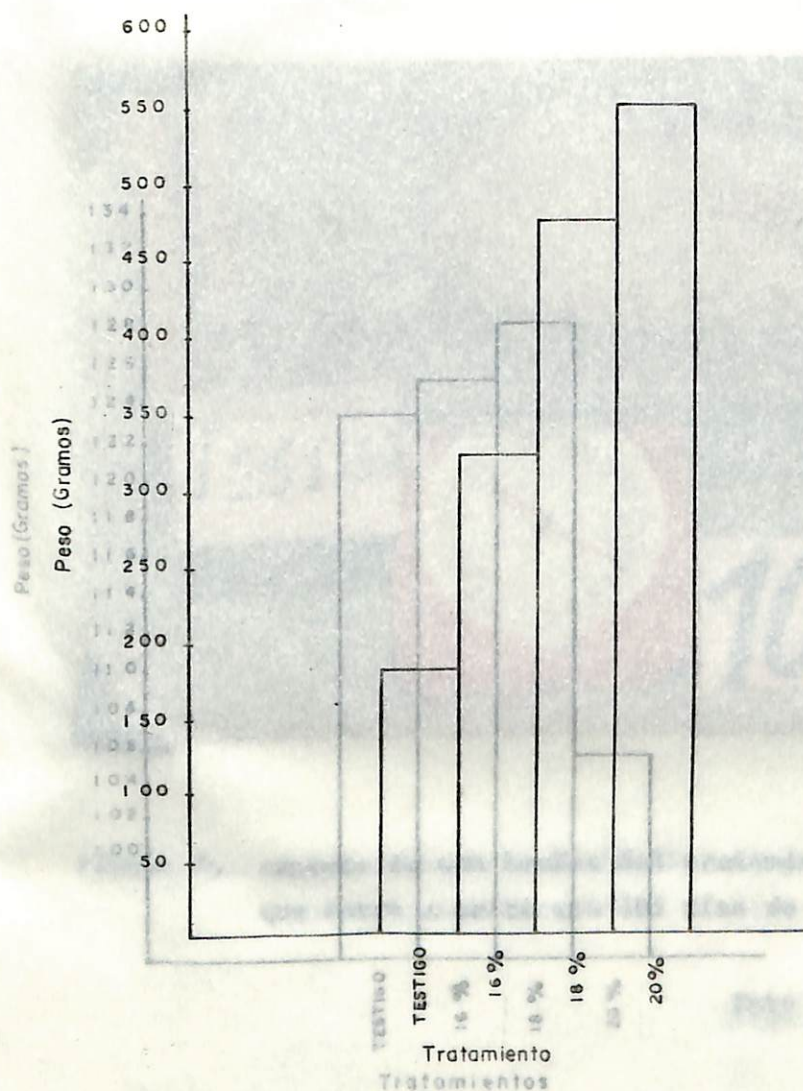


Fig.5 PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO

Fig. 6 PESO INDIVIDUAL AL NACIMIENTO

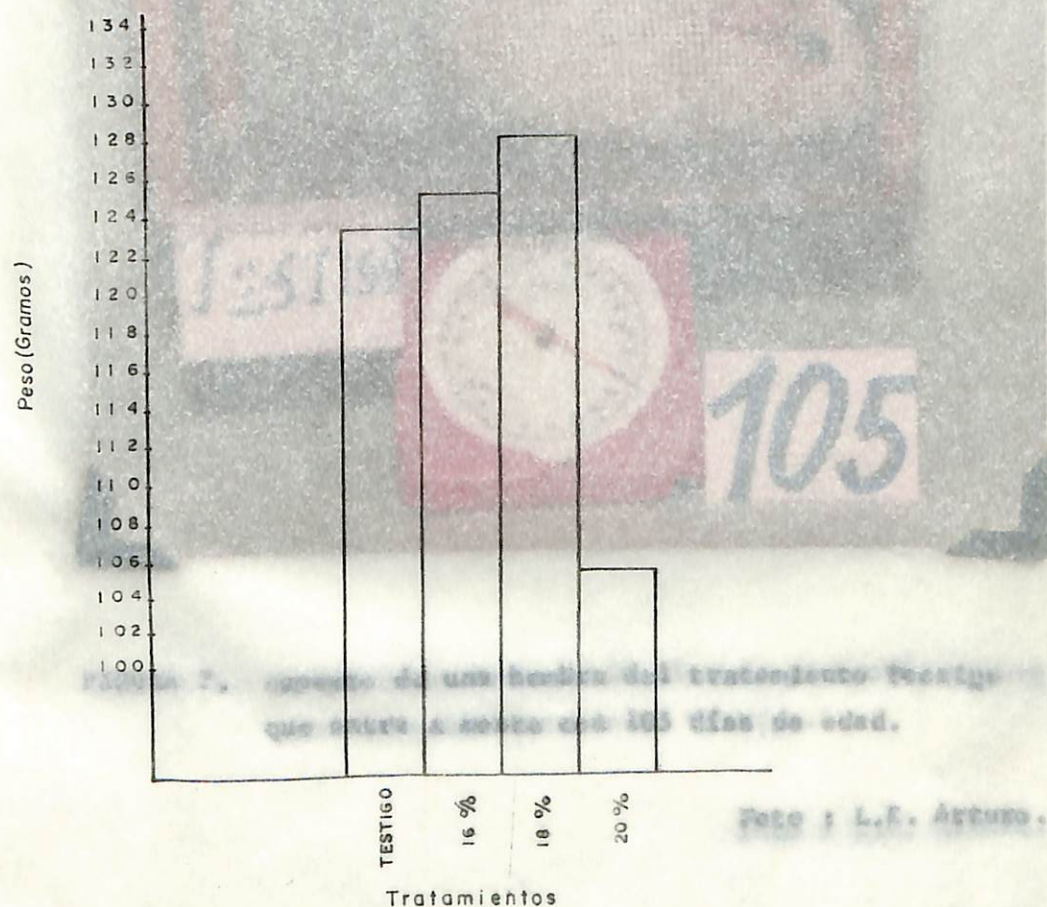


Fig. 6 PESO INDIVIDUAL AL NACIMIENTO



FIGURA 7. Aspecto de una hembra del tratamiento Testigo que entra a monta con 105 días de edad.

Foto : L.E. Arturo.



FIGURA 8. Grupo de hembras de 56 días de gestación correspondiente al tratamiento Testigo.

Foto : L.E. Arturo.

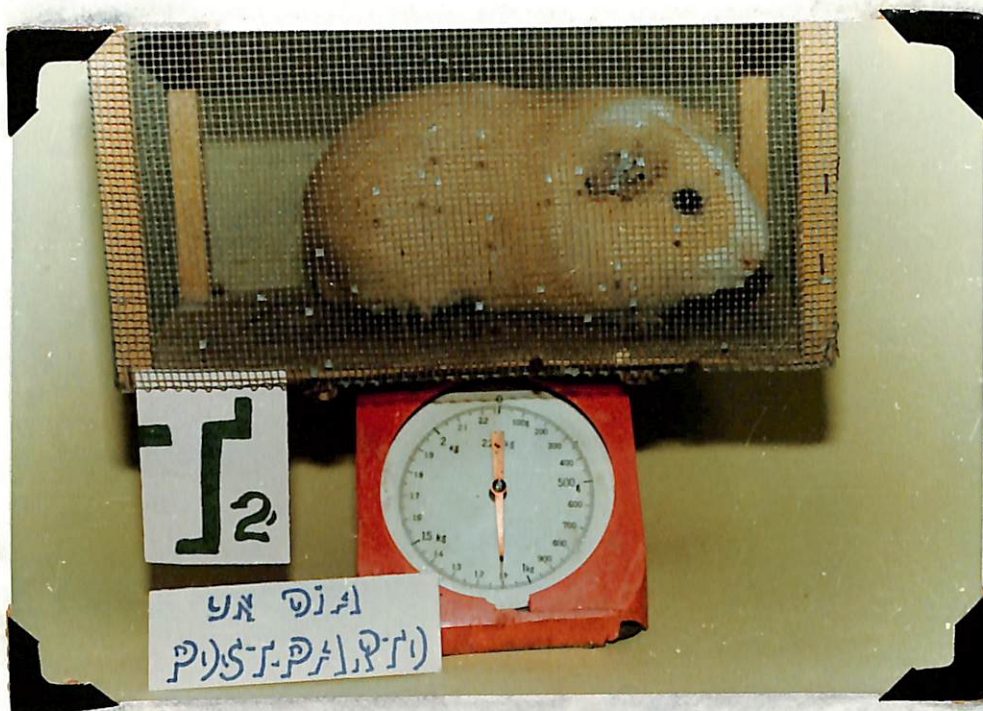


FIGURA 9. Aspecto de una hembra del tratamiento T-2 un día post-parto

Foto : L.E. Arturo.



FIGURA 10. Grupo de hembras un día post-parto para el tratamiento T-1

Foto : L.E. Arturo.



FIGURA 11. Grupo de hembras un día post-parto para el tratamiento T-2

Foto : L.E. Arturo.



FIGURA 12. Aspecto de una hembra del tratamiento T-3 un día post-parto

Foto : L.E. Arturo.



FIGURA 13. Aspecto de una camada del tratamiento T-3 un día post-parto

Foto : L.E. Arturo.

durante la gestación, utilizando diferentes niveles de proteínas (N.R.C., 16), Clausen y colaboradores citados por el N.R.C. (16).

A este respecto Lemm, citado por Gellery (7), manifiesta que la progenie proveniente de ratas gestantes alimentadas con dietas deficientes en proteínas presentaron una diferenciación glomerular deficiente en el riñón, una mayor proporción de tejido conjuntivo y un menor número de cá-



FIGURA 14. Aspecto de una camada del tratamiento T-2 un día post-parto

Los censuses promedio obtenidos fueron entre 30 y 61.66 g los cuales son semejantes a los obtenidos por Pina (12), quien evaluando cuatro raciones de alfalfa verde y concentrado de distintos niveles proteicos (14, 17, 20 y 23%), encontró censuses que oscilaban entre 36.8 y 47.3 g; además se observó que el consumo de concentrado de proteína presentó una relación inversamente proporcional al nivel de proteína, lo que es corroborado por Barredo (13), quien probando tres niveles de proteína y dos de alfalfa en paja, manifestó que el consumo de concentrado oscilaba en relación inversa al contenido proteico de la ración.

Foto: E.E. Arturo.

durante la gestación, utilizando diferentes niveles de proteína (N.R.C., 18), Clauson y colaboradores citados por el N.R.C. (16).

Los resultados en cuanto a conversión presentan una correspondencia directa a este respecto Zeman, citado por Cellery (7), manifiesta que la progenie proveniente de ratas gestantes alimentadas con dietas deficientes en proteína presentaron una diferenciación glomerular deficiente en el riñón, una mayor proporción de tejido conjuntivo y un menor número de túbulos colectores. Esto indica que una deficiencia de proteína en la madre impide el desarrollo completo de los riñones de las crías y produce cambios patológicos sintomáticos de deficiencia proteica.

Los tratamientos T-1 y T-2 presentaron las conversiones más bajas, como consecuencia de haber obtenido también los menores incrementos de peso. Comparativamente los resultados obtenidos en este experimento con los tratamientos T-2 y T-3 difieren notablemente a los cambios de peso en gestación obtenidos por Caucedo (6), en hembras mestizas, observando que los mejores aumentos de peso fueron 190,83 g y 172,25 g utilizando dietas en base a Kikuyo, alfalfa, maíz común, vitaminas y minerales.

Al finalizar la etapa de gestación la mortalidad presentó una relación 4.1.2 Consumo de alimento nivel de proteína, encontrando que a medida que se incrementa el nivel de ésta en la ración, la mortalidad disminuye; tal es el caso del tratamiento T-3 (20% de proteína) cuya mortalidad fue de 0%.

Con relación al consumo de alimento el comportamiento fue igual en los cuatro tratamientos, sin presentarse diferencias estadísticas. Estos resultados demuestran que pese a la igualdad en cuanto a consumo, los rendimientos en peso fueron mejores a medida que se aumenta el nivel de Proteína en la ración.

Los parámetros evaluados dentro de la progenie al parto. Los consumos promedios obtenidos en base a materia seca oscilaron entre 50 y 63,66 g los cuales son semejantes a los obtenidos por Pino (18), quien evaluando cuatro raciones de alcecer verde y concentrado de distintos niveles protéicos (14, 17, 20 y 23%), encontró consumos que oscilan entre 56,6 y 69,5 g; además se observó que el consumo de concentrado presentó una relación inversamente proporcional al nivel de proteína, lo que es corroborado por Mercado (13), quien probando tres niveles de proteína y dos de energía en recría, manifiesta que el consumo de concentrado estuvo en relación inversa al contenido protéico de la ración.

4.1.3 Conversión alimenticia. También el tamaño de la camada. Estos resultados son comparativos a los obtenidos por Caycedo (6), quien en

contró mayor tamaño de la camada en el tratamiento kikuyu más concentrado (3,50) en relación al tratamiento kikuyu más alfalfa (2,0), utilizando proporción directa con los aumentos de peso. Se observa que los tratamientos T-2 (14,01) y T-3 (12,63) fueron estadísticamente significativos ($P = 0,01$), con relación al Testigo (60,24) y T-1 (36,17). El tratamiento T-3 tuvo una conversión ligeramente mejor con respecto al tratamiento T-2, sin mostrar diferencias estadísticas entre sí.

Los tratamientos Testigo y T-1 presentaron las conversiones más bajas, como consecuencia de haber obtenido también los menores incrementos de peso, sin presentarse mayor variación en el consumo de alimento; esto explica que la presencia de niveles adecuados de proteína en la ración mejoran notablemente el aprovechamiento del alimento por parte del animal.

Al finalizar la etapa de gestación la mortalidad presentó una relación inversa con respecto al nivel de proteína, encontrando que a medida que se incrementa el nivel de ésta en la ración, la mortalidad disminuye; tal es el caso del tratamiento T-3 (20% de proteína) cuya mortalidad fue cero (0), siguiéndole en orden ascendente el T-2, T-1 y Testigo.

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

En cuanto al tamaño promedio de la camada al nacimiento se puede observar diferencias altamente significativas ($P = 0,01$), entre los distintos tratamientos; el tratamiento T-3 (5,20) presentó diferencias estadísticamente significativas con respecto a los demás tratamientos; le sigue en orden descendente el tratamiento T-2 (3,56), tratamiento T-1 (2,65) y Testigo (1,5); esto permite comprobar que a medida que se incrementa el

nivel de proteína en la ración, se aumenta también el tamaño de la camada. Estos resultados son comparativos a los obtenidos por Caycedo (6), quien encontró mayor tamaño 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 (3), encontró promedio de camadas de 2,5 a 2,97, trabajando con concentrados comerciales más vitamina C más alfalfa con animales puros. Sin embargo esta relación de eficiencia de proteína con respecto al tamaño de la camada, no se presenta en otras especies tal como lo menciona el N.R.C. (18), que utilizando varias fuentes de proteína no encontró diferencias estadísticas en el número y peso de los cerdos nacidos.

El peso total también se incrementaba, a pesar de que los pesos individuales fueron inferiores a los obtenidos en el presente experimento comparativo con el Testigo. Teniendo en cuenta lo anterior se confirma que una nutrición adecuada durante la gestación es importante porque la hembra está en capacidad de producir mayor número de gazapos por camada, con mejores pesos al nacimiento y al destete tal como se observó en este experimento.

Analizando el peso individual en las crías, los tratamientos Testigo (125,33 g), T-1 (125,69 g) y T-2 (128,20 g) no presentaron diferencias significativas. Analizando el tratamiento Testigo, los rendimientos en cuanto a aumento de peso y conversión alimenticia de las madres fueron muy bajos, observándose menores rendimientos en el tamaño de la camada, debido posiblemente a que esta dieta no suplía adecuadamente los requerimientos proteínicos y energéticos para reproducción, conclusión a que llegó Cellery et al (7) cuando estudió una progenie de ratas utilizando como alimento maíz común y maíz opaco. El peso promedio de cada uno de ellos será siempre menor.

Con relación al peso total de la camada, se encontró que las más numerosas, correspondientes a los tratamientos con 18 y 20% de proteína presentaron los mayores pesos; además, los rendimientos de las madres con relación a aumentos de peso y conversión alimenticia fueron los mejores, le siguen los tratamientos con 16% de proteína y el Testigo.

Los resultados con respecto a este parámetro fueron todos diferentes estadísticamente entre sí ($P < 0,01$). Esto confirma la importancia que tiene el nivel de proteína en la ración de la madre gestante, lo que la permite producir más y mejores crías.

cual se traduce en forma directa tanto en el tamaño como en el peso de la camada al nacimiento.

A este respecto el tratamiento con 20% de proteína obtuvo un peso promedio de 551,03 g correspondiente a 5,2 gazapos, con relación al tratamiento testigo con 185 g de peso y 1,5 gazapos por camada, diferencia altamente significativa ($P < 0,01$), que puede atribuirse a que los nutrientes consumidos por la madre no fueron suficientes para alcanzar pesos adecuados de sus crías al nacimiento. Esto corrobora lo encontrado por Caycedo (6), quien observó que a medida que aumentaba el número de crías por camada, su peso total también se incrementaba, a pesar de que los pesos siempre fueron inferiores a los obtenidos en el presente experimento comparativamente con el tratamiento 20% de proteína. Sin embargo Aliaga (2) obtuvo camadas con 3, 4 y 5 crías con pesos semejantes.

Analizando el peso individual de las crías, los tratamientos Testigo (123,33 g), T-1 (125,69 g) y T-2 (128,20 g) no presentaron diferencias significativas, en cambio el tratamiento T-3 (105,96 g) mostró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), con relación a los demás tratamientos, en el sentido de presentar el peso individual más bajo. Como se puede observar, a medida que el tamaño de la camada aumenta, el peso individual disminuye, esto con respecto al tratamiento T-3 lo cual es confirmado por Aliaga (1) y Caycedo (6) quienes concluyeron que a mayor número de hermanos por camada, el peso promedio de cada uno de ellos será siempre menor.

La relación anterior en los tratamientos Testigo, T-1 y T-2 no se cumple, ya que la camada de 3,56 (T-2) presentó pesos ligeramente superiores a la camada de 2,65 (T-1) y 1,5 (Testigo). Esto se debe posiblemente a que el incremento de peso de las hembras del tratamiento T-2 fue tan alto con respecto a T-1 y Testigo, que sus reservas acumuladas permitieron mantener los mejores pesos individuales al nacimiento.

El incremento de peso presentado por el tratamiento T-3, no fue lo suficientemente alto como para permitir los mejores pesos indivi

duales al nacimiento, a pesar de no presentar diferencias estadísticas con respecto a T-2, pero sí fue altamente significativo con relación a la camada.

En esta etapa experimental, sobre el comportamiento de la progenie al parto no se presentó mortalidad.

4.2 Segundo experimento

PROTEÍNA

Evaluación de tres niveles de proteína en la etapa de lactancia. En las Tablas IX y XI y Figuras 15 a 22 se muestran los resultados obtenidos para las variables cambio de peso en lactancia, consumo de alimento, conversión alimenticia y comportamiento de la progenie al destete; así mismo en las Tablas X y XII se presentan los resultados estadísticos con relación a la prueba de Tukey; en las Tablas VII y XII del Apéndice se observa el análisis de variancia con respecto a los parámetros anteriormente mencionados.

Peso promedio final, g	786,23	1.109,21	1.097,37	1.097,37
Alimento promedio, g	33,75 ^b	126,39 ^a	126,97 ^a	138,9 ^a
Consumo promedio, g	33,75 ^b	126,39 ^a	126,97 ^a	138,9 ^a
Número de días	21	21	21	21
Aumento promedio, g	32	72,53	70,80	70,40
Conversión alimenticia	12,35 ^b	12,75 ^a	11,70 ^a	8,49 ^a

Este parámetro se refiere a los aumentos de peso de las hembras en lactancia. Los tratamientos T-1 (126,39 g), T-2 (126,97 g) y T-3 (138,9 g), no presentaron diferencias significativas entre sí, sin embargo el tratamiento T-3 (22% de proteína), fue ligeramente superior a los tratamientos T-1 (18% de proteína) y T-2 (20% de proteína) y altamente significativo con relación al Testigo (33,75 g). Esta diferencia del Testigo en cuanto a cambio de peso en relación a los demás tratamientos, se puede atribuir a un desequilibrio de los nutrientes de este tratamiento, lo que no permitió lograr mejores incrementos de peso, comparativamente con los demás tratamientos, lo cual se refleja también en el peso y tamaño de la camada.

A medida que se incrementó el nivel de proteína se observó una relación directa entre el aumento del peso de la hembra y el tamaño de

TABLA IX

PRUEBA DE TUKEY PARA RENDIMIENTO DE CURIAS HEMBRAS (PURAS) EN LACTANCIA
 RENDIMIENTO DE CURIAS HEMBRAS (PURAS) EN LACTANCIA CON TRES NIVELES DE
 PROTEÍNA

Testigo	Niveles de proteína			
	Testigo	18%	20%	22%
Número de animales	27	27	29	27
Peso promedio inicial, g	762,5	982,82	970,40	958,47
Peso promedio final, g	786,25	1.109,21	1.097,37	1.097,37
Aumento promedio, g	33,75 ^b	126,39 ^a	126,97 ^a	138,9 ^a
Consumo promedio, g <u>1/</u>	1.092 ^a	1.523,2 ^a	1.486,8 ^a	1.478,4 ^a
Número de días	21	21	21	21
Aumento promedio día, g	1,6	6,01	6,04	6,61
Consumo promedio día, g <u>1/</u>	52	72,53	70,80	70,40
Conversión alimenticia	32,35 ^b	12,75 ^a	11,70 ^a	8,49 ^a
Eficiencia alimenticia	3,09	7,83	8,53	11,77
Porcentaje de mortalidad	0,00	0,00	0,00	0,00

1/ En base a materia seca

a No hay diferencia estadística

b Diferencia altamente significativa al 1%

TABLA X

TABLA XI

PRUEBA DE TUKEY PARA RENDIMIENTO DE CURIAS HEMBRAS (PURAS) EN LACTANCIA
CON TRES NIVELES DE PROTEINA

	Cambio de peso, g	Consumo de alimento, g	Conversión alimenticia
Testigo	33,75 ^b	1.092 ^a	32,35 ^b
T-1 (18%)	126,39 ^a	1.523,2 ^a	12,75 ^a
T-2 (20%)	126,97 ^a	1.486,8 ^a	11,70 ^a
T-3a (22%)	138,9 ^a	1.478,4 ^a	8,49 ^a
Peso promedio por gazapo, g	158,75 ^b	253,71 ^a	250,13 ^a
Sd	20,21	0,33	1,94
Porcentaje $\bar{x}$ de mortalidad	106,32	1,395	16,32
C.V.	18,97	23,74	11,88

a : No hay diferencia

a' : No hay diferencia estadísticamente significativa

b : Hay diferencia estadística altamente significativa al 1%

Tabla XII
TABLA XI

PRUEBA DE TUKEY PARA DATOS DE LA PROGENIE AL DESTETE
COMPORTAMIENTO DE LA PROGENIE AL DESTETE

Testigo	Peso de la camada	Testigo	Niveles de proteína		Peso promedio
			18%	20%	22%
T-1 (103)	794,40 ^a		2,88 ^a	283,71 ^a	
Promedio de gazapos destetados por camada	797,93 ^a	1 b	2,88 ^a	3,13 ^a	3,37 ^a
T-3 (223)	842,96 ^a		3,37 ^a	251,63 ^a	
Peso total de la camada, g	168,75		794,4 ^a	797,93 ^a	842,96 ^a
Peso promedio por gazapo, g	168,75 ^b		283,71 ^a	250,13 ^a	251,63 ^a
Porcentaje de mortalidad	33,33		27,41	19,60	16,88
C.V.	14,99		16,71	4,30	

a : No hay diferencia

b : Diferencia altamente significativa al 1%

b : Hay diferencia altamente significativa al 1%

TABLA XII

PRUEBA DE TUKEY PARA DATOS DE LA PROGENIE AL DESTETE

	Peso de la camada	Tamaño de la camada	Peso promedio gazapo
Testigo	168,75 ^b	1 ^b	168,75 ^b
T-1 (18%)	794,40 ^a	2,88 ^a	283,71 ^a
T-2 (20%)	797,93 ^a	3,13 ^a	250,13 ^a
T-3 (22%)	842,96 ^a	3,37 ^a	251,63 ^a
Sd	97,59	0,433	10,41
$\bar{x}$	651,01	2,59	241,77
C.V.	14,99	16,71	4,30

a : No hay diferencia

b : Hay diferencia altamente significativa al 1%

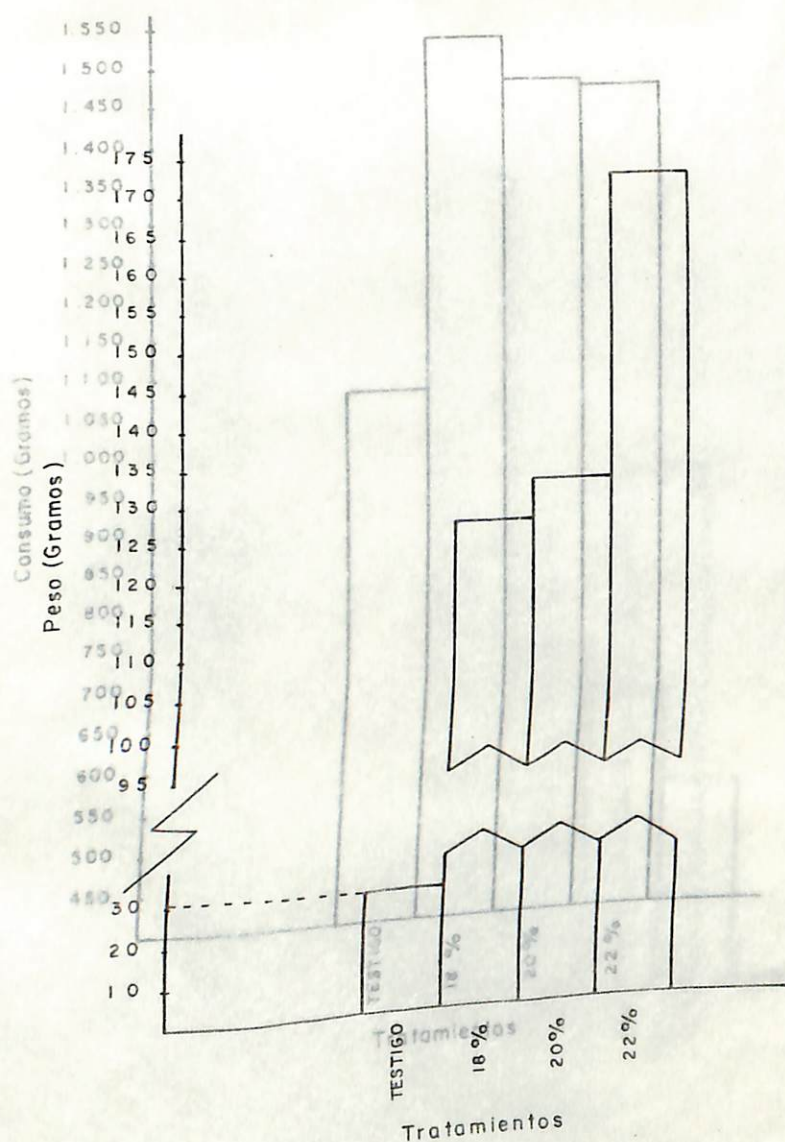


Fig. 16 CONSUMO DE ALIMENTO EN LACTANCIA

Fig. 15 CAMBIO DE PESO EN LACTANCIA

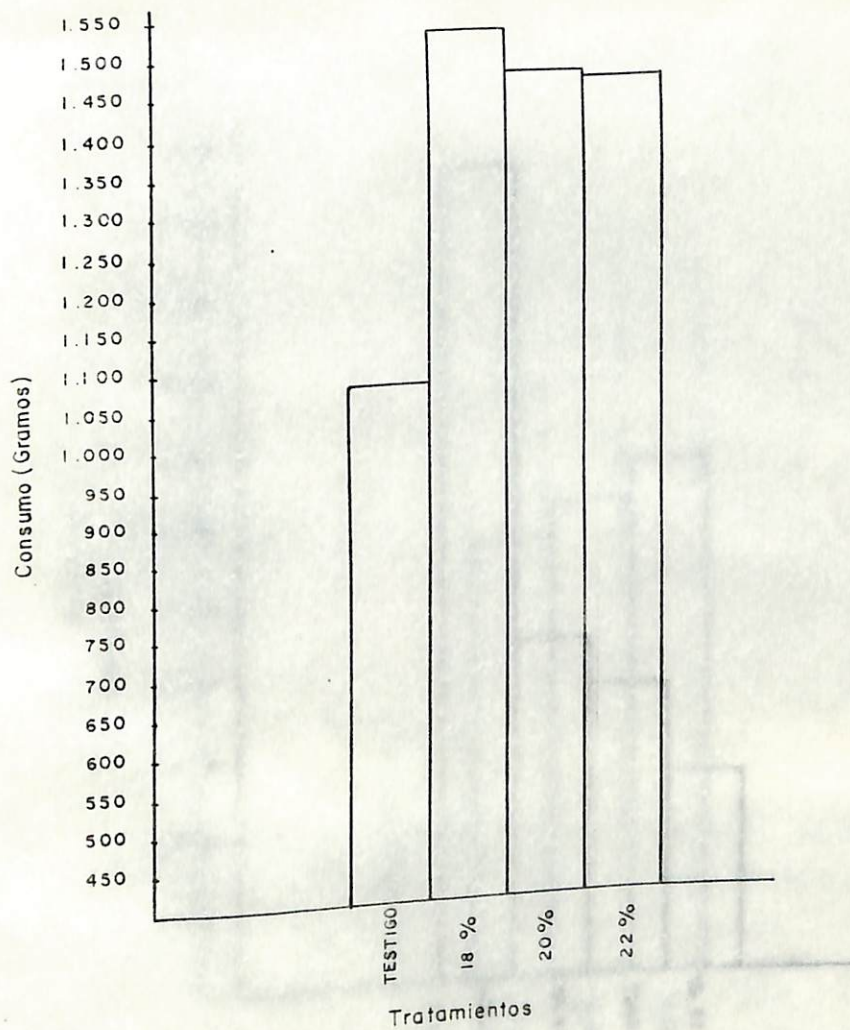


Fig. 16 CONSUMO DE ALIMENTO EN LACTANCIA

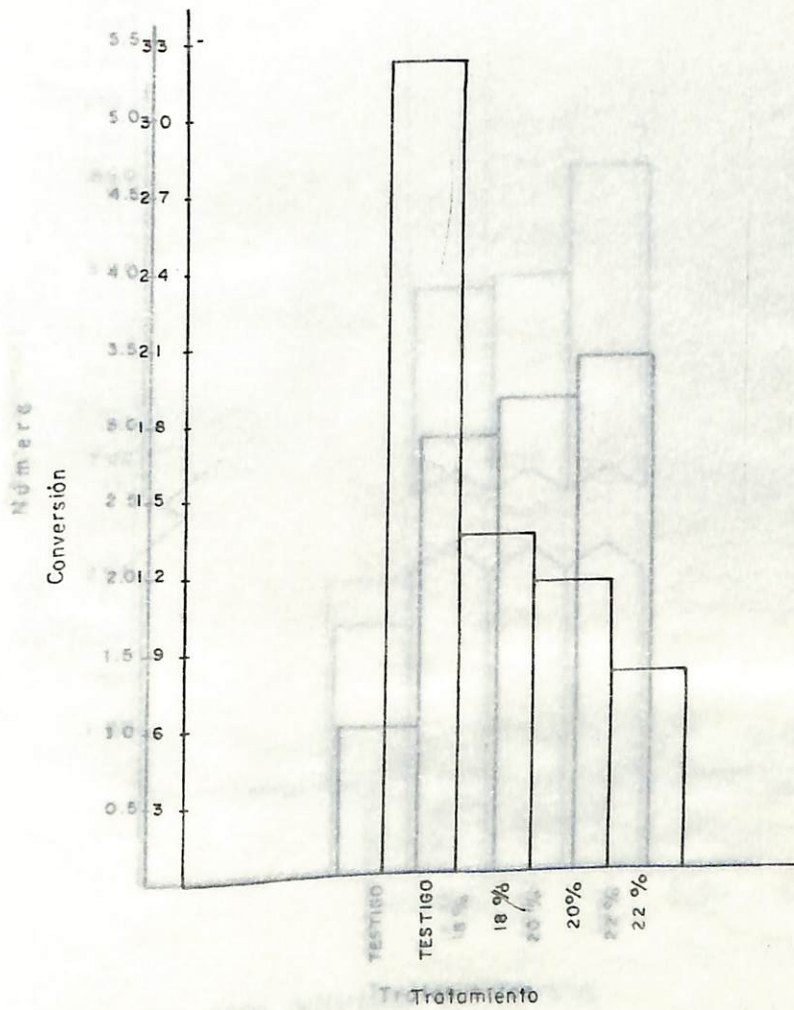


Fig. 18 NUMERO DE GAZAPOS POR CAMADA AL DESTETE

Fig. 17 CONVERSION ALIMENTICIA EN LACTANCIA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROCESOS TECNICOS

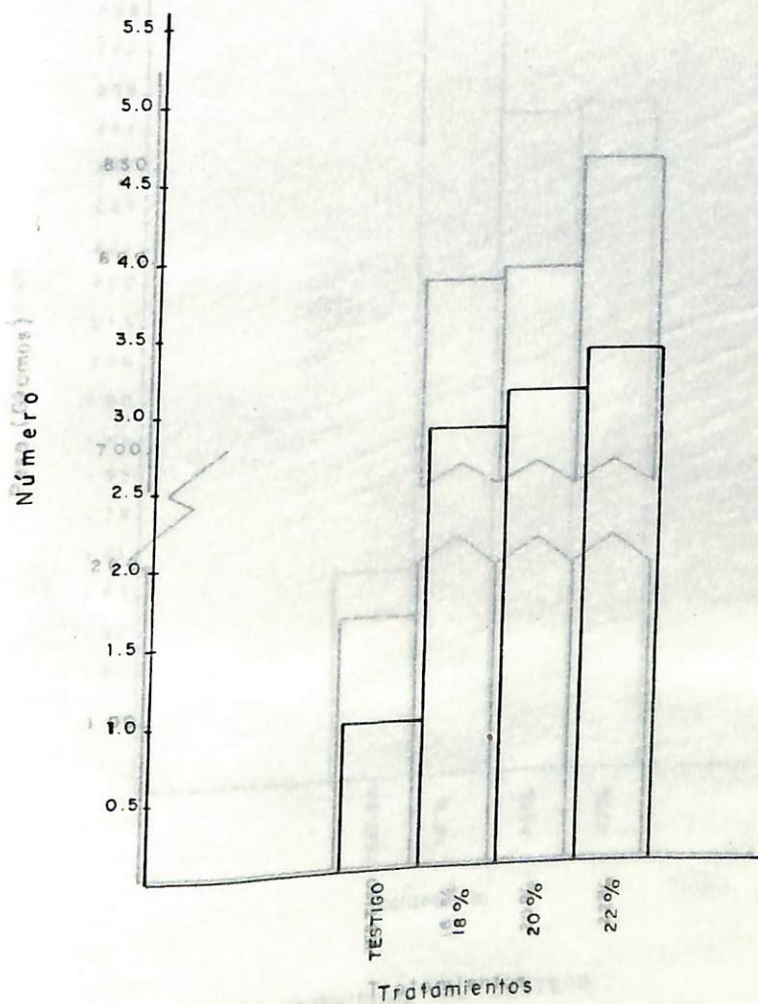


Fig. 18 NUMERO DE GAZAPOS POR CAMADA AL DESTETE

Fig. 19 PESO DE LA CAMADA AL DESTETE

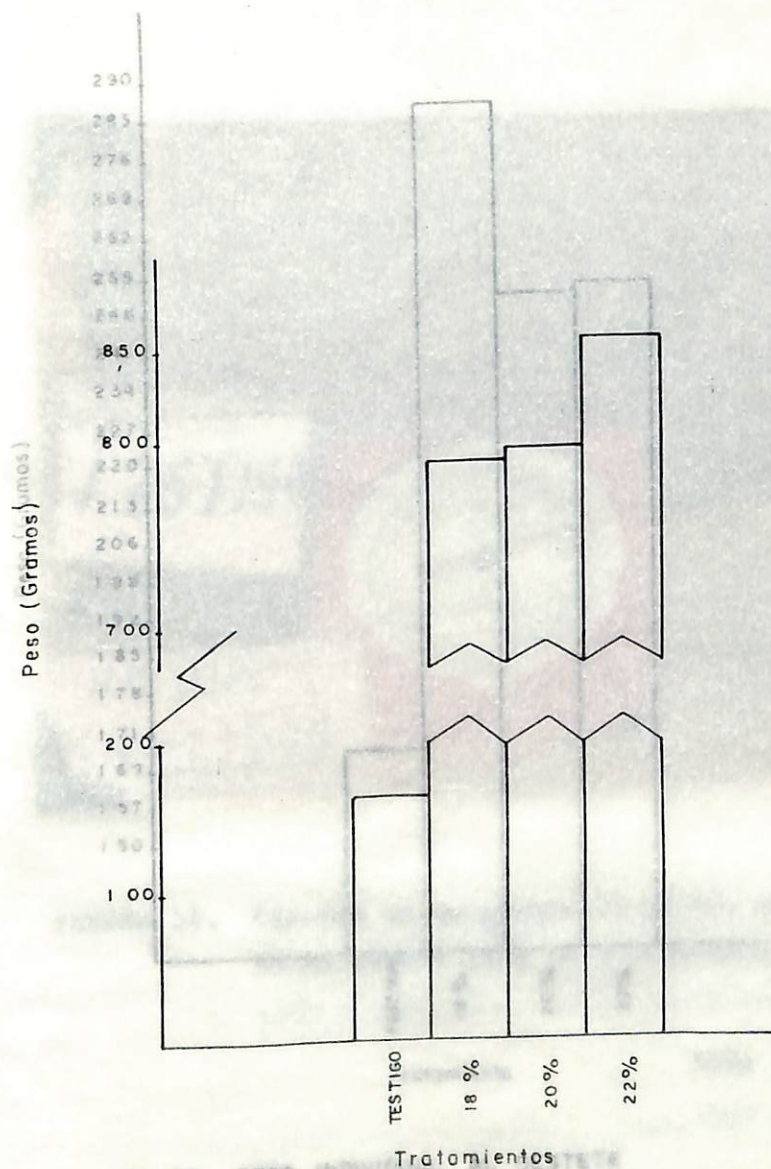


Fig. 20. PESO INDIVIDUAL AL DESTETE

Fig. 19 PESO DE LA CAMADA AL DESTETE

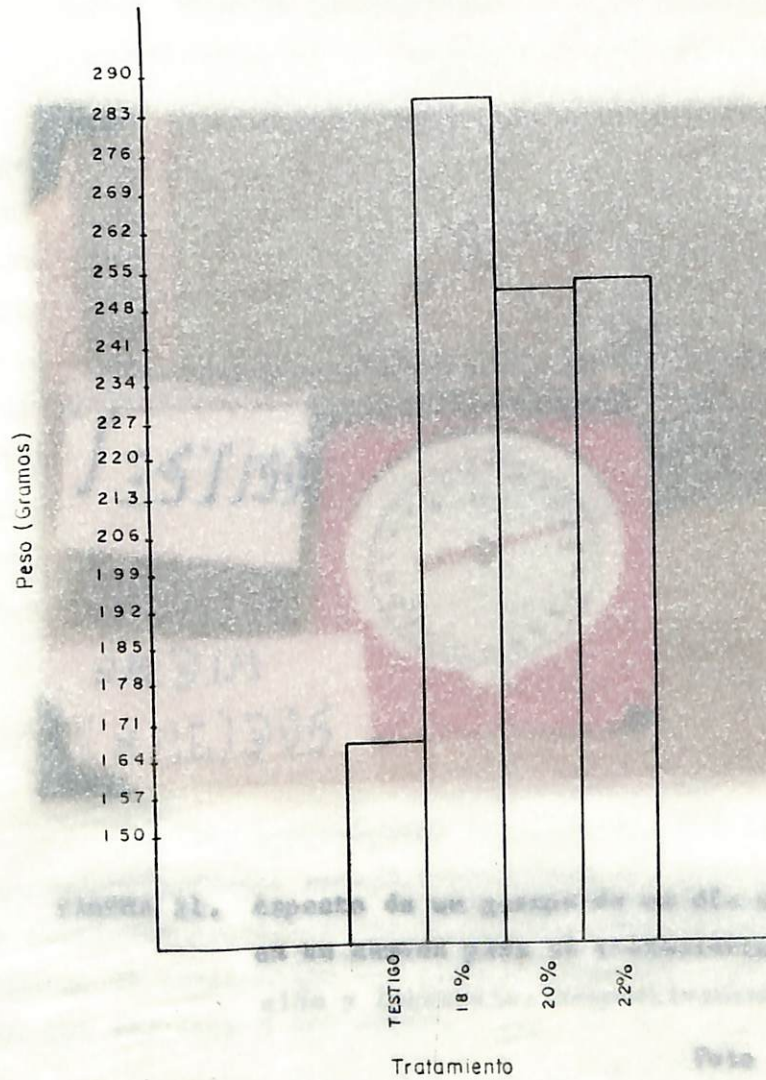


Fig 20. PESO INDIVIDUAL AL DESTETE

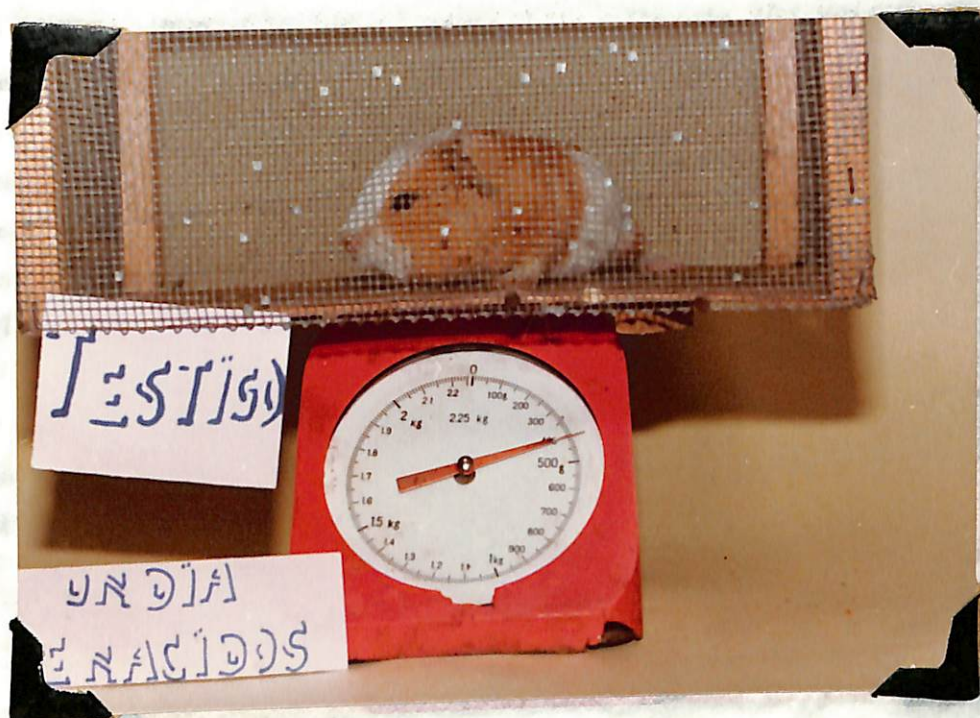


FIGURA 21. Aspecto de un gazapo de un día de nacido único en su canaleta para el tratamiento Testigo. Costa y Lugo, 1971.

Foto : L.E. Arturo.

Foto : L.E. Arturo.

la camada al destete. Esto permite concluir que niveles altos de proteína (22%), ofrece mejor seguridad para evitar agotamiento nutricional de la madre, buena producción de leche y lograr altos incrementos de peso, lo que se refleja también en mayor número de gasapos por camada al destete.

4.2.2 Consumo de alimento

En relación al consumo de alimento los tratamientos presentaron diferencias significativas. Se sirvió una dieta balanceada para el tratamiento de control y se permitió el acceso al alimento para la lactancia de los animales. Los resultados de la dieta balanceada se muestran en la siguiente tabla.



Los camosientos T-1 (12,75), T-2 (11,70) y T-3 (8,49), no presentaron diferencias estadísticas entre sí, pero se manifestó una diferencia significativa (p < 0,01), con respecto al control (12,35). Sin embargo el tratamiento T-3 (8,49) de proteína, presentó una mejor con versión con respecto a los demás.

FIGURA 22. Aspecto de una camada un día de destete, cuyas madres recibieron 20 y 22% de proteína en gestación y lactancia, respectivamente.

Foto : L.E. Arturo.

Esta diferencia, desde el punto de vista práctico permite clasificar los alimentos en base a su calidad nutritiva, siendo que el mayor o menor consumo de alimento, para lograr un determinado incremento de peso, conlleva a conseguir un aumento o disminución en los costos de producción.

la camada al destete. Esto permite concluir que niveles altos de proteína (22%), ofrece mayor seguridad para evitar agotamiento nutricional de la madre, buena producción de leche y lograr altos incrementos de peso, lo que se refleja también en mayor número de gazapos por camada al destete.

4.2.2 Consumo de alimento

Con relación al consumo de alimento los tratamientos presentaron un comportamiento semejante, no encontrándose diferencias significativas entre ellos. Al igual que en la fase de gestación, el consumo con servó una relación inversa al nivel de proteína de la ración, sin embargo el tratamiento Testigo (52 g), presentó el menor consumo lo cual se explica por el tipo de alimento suministrado (alfalfa verde), cuyo volumen no permitió que el animal recibiera la cantidad adecuada de materia seca, como para llenar los requerimientos nutricionales, lo cual lo llevó a la obtención de menores rendimientos en este tratamiento. Considerando estos resultados y con el objeto de lograr mejores rendimientos se hace necesaria la suplementación con alimentos secos o concentrados.

4.2.3 Conversión alimenticia

Los tratamientos T-1 (12,75), T-2 (11,70) y T-3 (8,49), no presentaron diferencias estadísticas entre sí, pero se manifiesta una diferencia altamente significativa ($P < 0,01$), con respecto al Testigo (32,35). Sin embargo el tratamiento T-3 (22% de proteína), presentó una mejor conversión con respecto a los demás.

Esta diferencia, desde el punto de vista práctico permite clasificar los alimentos en base a su calidad nutritiva, siendo que el mayor o menor consumo de alimento, para lograr un determinado incremento de peso, conlleva a conseguir un aumento o disminución en los costos de producción.

los tratamientos T-3 (842,96 g) y T-2 (797,93 g), comparativamente con el tratamiento T-1 (794,4 g) y Testigo (168,75 g); este mismo comportamiento se pudo ver en la progenie al nacimiento.

En cuanto al peso individual el tratamiento T-1 (283,71 g) fue ligeramente superior a los tratamientos T-2 (250,30 g) y T-3 (251,63 g) y estadísticamente superior al Testigo (168,75 g). Esto demuestra que aquellos gazapos provenientes de camadas numerosas y que presentaron pesos bajos al nacimiento, sometidos a altos niveles de proteína, igualaron e inclusive superaron los pesos de los gazapos provenientes de camadas pequeñas y con altos pesos al nacimiento; en contraposición a estos resultados Aliaga (2), encontró una correlación positiva y altamente significativa entre el peso al nacimiento, peso al destete y peso al sacrificio, o sea que crías que al nacimiento tuvieron pesos superiores llegan al destete y al sacrificio conservando la superioridad en peso; estos resultados fueron encontrados utilizando una sola dieta durante toda la etapa de desarrollo del animal. La mortalidad para la progenie al destete, se presentó en relación inversa con respecto al nivel de proteína y al tamaño de la camada como se observa en los tratamientos T-3 (16,88%) y T-2 (19,60%), con respecto al Testigo (33,33%) y T-1 (27,41%).

Esto deja ver claramente que las hembras que recibieron niveles más altos de proteína destetaron camadas más numerosas, debido a que sus reservas nutricionales fueron mejores para mantener una alta producción de leche.

4.2.5 Relación de los niveles de proteína en gestación y lactancia

Debido a que en la etapa de lactancia no se presentó diferencia estadística como para determinar el nivel de proteína más adecuado, se vio la necesidad de establecer esta relación en forma comparativa como se puede ver en las Tablas XIII y XIV para las madres y sus progenies respectivamente.

TABLA XIII
TABLA XIV

RELACION DE LOS NIVELES DE PROTEINA EN GESTACION Y LACTANCIA PARA LAS MADRES

1/ Testigo	16%	16%	16%	18%	18%	18%	20%	20%	20%
Aumento prom. en gest., g	62,5	132,74	132,74	132,74	320,74	320,74	332,07	332,07	332,07
Aumento prom. día en gest., g	0,83	1,76	1,76	1,76	4,27	4,27	4,42	4,42	4,42
Conversión alimenticia	60,24	36,17	36,17	36,17	14,01	14,01	12,63	12,63	12,63
Eficiencia alimenticia	1,66	2,77	2,77	2,77	7,14	7,14	7,92	7,92	7,92
2 / Testigo	18%	20%	20%	22%	22%	22%	18%	20%	22%
Aumento prom. en lact., g	33,75	126,66	142	163	87,5	100	164,29	144	195
Aumento prom. día en lact., g	1,6	6,03	6,67	7,76	4,16	4,76	7,82	6,85	9,28
Conversión alimenticia	32,35	12,76	11,18	9,61	16,79	14,44	8,76	10,23	7,32
Eficiencia alimenticia	3,09	7,83	8,94	10,40	5,95	6,92	11,41	9,77	13,66

1/ Niveles de proteína utilizados en la etapa de gestación
2/ Niveles de proteína utilizados en la etapa de lactancia

TABLA XIV

RELACION DE LOS NIVELES DE PROTEINA EN GESTACION Y LACTANCIA PARA LA PROGENIE

Considerando los rendimientos obtenidos por las madres en gestación y lactancia, se puede establecer una superioridad en los niveles 20% de proteínas para gestación y 22% para lactancia. En forma general, se puede notar una relación directa de la proteína utilizada en gestación con respecto a los niveles utilizados en lactancia, demostrando que los niveles más altos en gestación (20%), con frecuencia dan lugar a los más altos en lactancia (22%) alcanzaran los mejores rendimientos.

Con relación a los niveles de proteína en gestación y lactancia para la prole, se presentaron resultados más consistentes. Se observe una relación directa de los niveles más altos de proteína en gestación con respecto a los más altos en lactancia, para los parámetros, tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete.

4.2.6 Correlación del tamaño de la camada y peso de la camada

En la tabla XV se observa los valores de correlación para los distintos parámetros que se pueden relacionar entre sí. Se presentó una correlación altamente significativa entre las variables tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete, así mismo para los incrementos de peso de la prole. Esto permite controlar los resultados obtenidos en los experimentos.

	1/ Testigo					2/ Testigo				
	16%	16%	16%	18%	20%	18%	20%	18%	20%	22%
No. gazapos/canada al nacimiento	1,5	2,65	2,65	3,56	5,20	3,56	4,4	3,56	4,88	5,20
Peso total de canada, g	185	333,10	333,10	456,4	551,03	456,4	551,03	456,4	551,03	551,03
Peso individ. g	123,33	125,69	125,69	128,20	105,96	128,20	105,96	128,20	105,96	105,96
	18%	20%	22%	18%	18%	20%	22%	18%	20%	22%
No. gazapos/canada al destete	1	1,6	1,9	2,5	4,4	2,9	4,4	3,14	4,88	5,0
Peso total de la canada, g	168	430,72	519	632,4	1.102,99	789,99	846,37	1.114,60	1.196,0	1.196,0
Peso individ. g	168	269,2	288,3	253	272,4	269,5	250,6	228,4	239,2	239,2

- 1/ Niveles de proteína utilizados en la etapa de gestación
2/ Niveles de proteína utilizados en la etapa de lactancia

Considerando los rendimientos obtenidos por las madres en gestación y lactancia se puede observar una superioridad en los niveles 20% de proteína para gestación y 22% para lactancia. En forma general se puede notar una relación directa de la proteína utilizada en gestación con respecto a los niveles utilizados en lactancia, demostrando que los niveles más altos en gestación (20%), conjuntamente con los más altos en lactancia (22%) alcanzaron los mejores rendimientos.

CORRELACION DEL TAMAÑO DE LA CAMADA Y PESO AL NACIMIENTO Y DESTETE

Con relación a los niveles de proteína en gestación y lactancia para la progenie, se presentaron resultados más consistentes. Se observa una relación directa de los niveles más altos de proteína en gestación con respecto a los más altos en lactancia, para los parámetros, tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete.

4.2.6 Correlación del tamaño de la camada y peso de la camada

En la Tabla XV se observa los valores de correlación (r), para los distintos parámetros que se pueden relacionar entre sí.

Se presentó una correlación altamente significativa entre las variables tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete, así mismo para los incrementos de peso de las hembras. Esto permite corroborar los resultados obtenidos en los dos experimentos.

Altamente significativo

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

TABLA XV

5.1.1 Los mejores rendimientos para los parámetros, incremento de peso (cambio de peso), consumo de alimento y conversión alimenticia en la etapa de gestación, se presentaron en los tratamientos T-3 (20% de proteína) y T-2 (18% de proteína). Sin embargo el tratamiento T-3 fue ligeramente superior al T-2.

CORRELACION DEL TAMAÑO DE LA CAMADA Y PESO AL NACIMIENTO Y DESTETE

5.1.2 Con relación a las características obtenidas para la pro-

Tamaño camada al nacimiento - Incremento de peso en gestación	0,899**
Tamaño camada al nacimiento - Peso camada al nacimiento	0,811**
Tamaño camada al nacimiento - Tamaño camada al destete	0,730**
Tamaño camada al destete - Incremento de peso en lactancia	0,961**
Tamaño camada al destete - Peso camada al destete	0,992**
Peso camada al nacimiento - Incremento de peso en gestación	0,965**
Peso camada al nacimiento - Peso camada al destete	0,895**
Peso camada al destete - Incremento de peso en lactancia	0,951**
Incremento de peso en gestación - Incremento de peso en lactancia	0,865**

algunos niveles de proteína para evitar agotamiento nutricional de las hembras y lograr altos incrementos de peso, reflejando en un mayor número de gaspores por camada al destete.

** : Altamente significativo

5.1.4 La progenie al destete, tuvo un comportamiento semejante para los tres tratamientos (T-1, T-2 y T-3) por lo cual los índices de producción en cuanto al tamaño de la camada, peso total de la camada y peso individual no presentaron diferencias estadísticas, sin embargo el tratamiento T-3 superó ligeramente a los demás.

5.1.5 El crecimiento que alcanzó los rendimientos más bajos, fue el Testigo alimentado en base a alfalfa, esto debido al desequilibrio presentado en los nutrientes de esta ración.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.6 Los datos obtenidos en los estudios de la camada al nacimiento y destete presentaron una relación directa, mostrando una correlación altamente significativa ($P < 0,01$)

5.1 Conclusiones

5.1.1 Los mejores rendimientos para los parámetros, incremento de peso (cambio de peso), consumo de alimento y conversión alimenticia en la etapa de gestación, se presentaron en los tratamientos T-3 (20% de proteína) y T-2 (18% de proteína). Sin embargo el tratamiento T-3 fue ligeramente superior al T-2.

5.1.2 Con relación a los rendimientos obtenidos para la progenie al nacimiento, el tratamiento T-3 (20% de proteína) ($P = 0,01$), presentó los mejores resultados, corroborando la importancia del suministro de alimento con niveles elevados de proteína, para lograr camadas numerosas y de altos pesos al nacimiento, conservando siempre la relación inversa para el tamaño de la camada y el peso individual de los animales en cuanto a tamaño y peso de las camadas al destete, se recomendó la utilización de un nivel de 22% de proteína en la ración.

5.1.3 Los tratamientos T-3 (22% de proteína) y T-2 (20% de proteína) en lactancia fueron superiores a los demás tratamientos en cuanto a los rendimientos para las variables aumento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, lo que permite concluir la influencia positiva de altos niveles de proteína para evitar agotamiento nutricional de las hembras y lograr altos incrementos de peso, reflejándose en un mayor número de gazapos por camada al destete.

5.1.4 La progenie al destete, tuvo un comportamiento semejante para los tres tratamientos (T-1, T-2 y T-3) por lo cual los índices de producción en cuanto al tamaño de la camada, peso total de la camada y peso individual no presentaron diferencias estadísticas, sin embargo el tratamiento T-3 superó ligeramente a los demás.

5.1.5 El tratamiento que alcanzó los rendimientos más bajos, fue el Testigo alimentado en base a alfalfa, esto debido al desequilibrio presentado en los nutrientes de esta ración.

5.1.6 Los tamaños y pesos de las camadas al nacimiento y destete presentaron una relación directa, mostrando una correlación altamente significativa ($P < 0,01$)

El presente experimento se realizó en la Empresa Comunitaria "La Herradura" INCORA, vereda Aranda, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño,

5.1.7 La mortalidad presentada en las etapas de gestación y lactancia, tanto para las madres como para la progenie conservó una relación inversa respecto al nivel de proteína, por lo que las menores mortalidades se observaron en los niveles 20 y 22% de proteína, para gestación y lactancia, respectivamente.

Se emplearon 120 hembras y 12 machos puros, distribuidos al azar en cuatro tratamientos, incluyendo el Testigo como tal, con 30 animales por tratamiento tanto en gestación como en lactancia.

5.2 Recomendaciones

Para el primer experimento (gestación) se utilizaron cuatro dietas a

5.2.1 Se sugiere para la etapa de gestación utilizar dietas con niveles de 20% de proteína

Testigo, T-1 dieta con 16% de proteína y T-3 dieta con 20% de proteína.

5.2.2 Para lograr rendimientos adecuados en cuanto a tamaño y peso de las camadas al destete, se recomienda la utilización de un nivel de 22% de proteína en la ración

5.2.3 En una explotación comercial es indispensable la suplementación del forraje, con el fin de lograr altos índices de producción

5.2.4 Para dar continuidad al presente trabajo se hace necesario

ejecutar el experimento correspondiente a la evaluación de 16 ciclos para gestación y lactancia, partiendo de 16% de proteína y finalizando en 22%

5.2.5 Si se aplica el ciclo 20% de proteína en gestación y 22%

de proteína en lactancia, se sugiere realizar el destete a los 14 días porque el peso individual de los garapos es alto con respecto a los alimentados con menores niveles de proteína y destetados a los 21 días de edad.

Respecto al consumo, los cuatro tratamientos en gestación presentaron un consumo ligeramente superior al T-2 (16,01) y estadísticamente superior ($P < 0,01$) al T-1 (36,17) y al Testigo (60,76).

VI. RESUMEN

Para la presente el nacimiento, el tratamiento T-3 superó ampliamente a los demás tratamientos en cuanto a tamaño (5,20) y peso total (551,03 g) de la camada, pero el peso individual fue de 105,96 g manteniendo de esta

El presente experimento se realizó en la Empresa Comunitaria "La Merced" INCORA, vereda Aranda, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con una temperatura promedio de 14°C, precipitación anual de 800 mm y 2.450 msnm, durante 210 días.

En el segundo experimento (lactancia), los mejores incrementos de peso fueron logrados por el nivel más alto de proteínas (22%) obteniendo

Se emplearon 120 hembras y 12 machos puros, distribuidos al azar en cuatro tratamientos, incluyendo el Testigo como tal, con 30 animales por tratamiento tanto en gestación como en lactancia. Se emplearon 120 hembras y 12 machos puros, distribuidos al azar en cuatro tratamientos, incluyendo el Testigo como tal, con 30 animales por tratamiento tanto en gestación como en lactancia. Se emplearon 120 hembras y 12 machos puros, distribuidos al azar en cuatro tratamientos, incluyendo el Testigo como tal, con 30 animales por tratamiento tanto en gestación como en lactancia.

Para el primer experimento (gestación) se utilizaron cuatro dietas a saber : Testigo : alfalfa verde oreada, T-1 dieta con 16% de proteína, tratamiento T-2 dieta con 18% de proteína y T-3 dieta con 20% de proteína.

Para el segundo experimento (lactancia) se utilizaron cuatro dietas distribuidas así : Testigo : alfalfa verde oreada, T-1 dieta con 18% de proteína, T-2 dieta con el 20% de proteína y T-3 dieta con el 22% de proteína.

El mejor incremento de peso en gestación fue logrado por el tratamiento T-3 con 20% de proteína (332,07 g), siendo ligeramente superior al T-2 con 18% de proteína (320,74 g) y altamente significativo (P 0,01) con respecto a T-1 con 16% de proteína (132,74 g) y Testigo (62,5 g).

Respecto al consumo, los cuatro tratamientos en gestación presentaron un comportamiento semejante, no hallando diferencia estadística entre ellos. Su promedio en base a materia seca osciló entre 50 y 63,66 g por día, sin embargo la conversión alimenticia presentó un comportamiento semejante a la lograda para el parámetro incremento de peso, donde el tratamiento T-3 (12,63) fue ligeramente superior al T-2 (14,01) y estadísticamente superior (P 0,01) al T-1 (36,17) y al Testigo (60,24).

Para la progenie al nacimiento, el tratamiento T-3 superó ampliamente a los demás tratamientos en cuanto a tamaño (5,20) y peso total (551,03 g) de la camada, pero el peso individual fue de 105,96 g manteniendo de esta forma la relación inversa en cuanto a tamaño de la camada versus peso individual.

En el segundo experimento (lactancia), los mejores incrementos de peso fueron logrados por el nivel más alto de proteína (22%) obteniendo 138,9 g, siendo ligeramente superior al T-2 (20% de proteína) el cual obtuvo 126,97 g y al T-1 (18% de proteína) con 126,39 g, pero con respecto al Testigo (33,75 g), fueron altamente significativos ($P < 0,01$).

El consumo presentó el mismo comportamiento del primer experimento lo grande oscilaciones entre 52 y 70,40 g por día en base a materia seca.

La conversión mantuvo la relación directa con respecto al incremento de peso siendo el T-3 (8,49) ligeramente superior al T-2 (11,70) y T-1 (12,75) y altamente significativo ($P < 0,01$) con respecto al Testigo (32,35).

Para la progenie al destete en cuanto al tamaño de la camada, peso total de la camada y peso individual, los tratamientos T-3, T-2 y T-1 no presentaron diferencias estadísticas, pero sí altamente significativos respecto al Testigo ($P < 0,01$). Sin embargo el tratamiento T-3 fue ligeramente superior al T-2 y T-1.

La mortalidad tanto en gestación como en lactancia presentó una relación inversa con respecto al nivel de proteína, suministrada en las dietas.

La mortalidad tanto en gestación como en lactancia presentó una relación inversa con respecto al nivel de proteína, suministrada en las dietas.

Para la progenie al nacimiento el tratamiento T-3 superó ampliamente a los demás tratamientos en cuanto a tamaño (5,20) y peso total (551,03 g) de la camada, pero el peso individual fue de 105,96 g manteniendo de esta forma la relación inversa en cuanto a tamaño de la camada versus peso individual.

but the individual weight was of 103.95 g keeping up the inverse relation as for size of the litter versus individual weight.

SUMMARY

The present experiment was realized in the community enterprise "La Merced" INCORA, Aranda path, municipality of Pasto, Department of Nariño, with a temperature average of 14°C, annual precipitation of 800 mm and 2,450 masl during 210 days.

It were employed 120 pure female and 12 pure male, distributed them at random in treatment four, including the pattern with 30 animals by treatment both in gestation as in suckling.

For the first experiment (gestation) four diets were utilized to know : witness dry green alfalfa, T-1 diet with 16% of proteins, treatment T-2 diet with 18% of proteins and T-3 diet with 20% of proteins.

For the second experiment (suckling) four diets were utilized distributed as : witness dry green alfalfa, T-1 diet with 18% of protein, T-2 with the 20% of protein and T-3 diet with 22% of protein.

The better increment of weight was obtained for treatment T-3 with 20% of protein (332.07 g) being slightly superior to the T-2 with 18% of protein (320.74 g) and more significant ($P < 0,01$) with respect to the T-1 with 16% of protein (132.74 g) and witness (62.5 g).

Respect to consumption of the four treatments in gestation, they presented such behavior as to not find statistical differences between them your average in base at dry materia oscillated between 50 and 63.66 g a day, whenever the alimentary conversion presented such behavior to the successful for the increment parameter of weight where the treatment T-3 (12.63) was slightly to the T-2 (14.01) and statistically superior ($P < 0,01$) to the T-1 (36.17) and to the witness (60.24).

For the progeny at the birth the treatment conquered widely the others treatments according to size (5.20) and total wight of the litter (551.03)

but the individual weight was of 105.96 g keeping up the inverse relation as for size of the litter versus individual weight.

1. ALLAGA, R.L. Producción de cuyes. Lima, Perú, Universidad Nacional
In the second experiment (suckling) the better increment of weight was succeeded for the highest level of protein 22% obtaining 138.9 g being slightly superior to the T-2 (20% of protein) which obtained 126.97 g and to the T-1 (18% of protein) with 126.39 g but with respect to the witness (33.75) were highly significant ($P < 0,01$)

3. ARROYO, B.O. Estudio comparativo de alimentación en cuy. Tesis Ing.
The consumption presented the same behavior of the first experiment. It obtained oscillations between 52 and 70.40 g for day in base to dry material.
4. BARBIERO, D. Utilización del residuo de cervocería desecado, en raciones de engorde de cuyas (*Cavia porcellius*). Tesis. Ing. Zootec.

Lima, U.B.A. 113 p.
The conversion kept up the direct relation with respect to the increment of weight being the T-3 (8.49) slightly superior to the T-2 (11.70) in T-1 (12.75) in highen meaningful ($P < 0,01$) with respect to the witness (32.35).
5. ESCOBAR, O.V. Comportamiento de tres niveles de proteínas en engorde para cuyas (*C. porcellius*). Universidad Nacional Técnica de Cajamarca. 1972

6. For the progeny to the weaning as that to the size of the total litter, weight of the litter and individual weight, the treatments T-2 and T-1 do not present statistical differences, but as highly significant with respect to witness ($P < 0,01$) whenever the treatment T-3 was slightly superior to the T-2 and T-1.

7. CELLENY, G.H., MARRER, J. y BUITRAGO, J. Evaluación proteica del maíz
The mortality in gestation as in suckling presented an inverse relation with respect to the level of protein given in the diets. ICA (Colombia)
10(2) : 174-176. 1973

8. GONZALEZ, B.A. Alimentación de cabayes (*Cavia caboro*) empleando adición de granos y leguminosas en Yingo María. Tesis Ing. Zoot. La Selva, Perú. Universidad Agraria Yingo María, Facultad de Agronomía. 1974. p. 39-80.

10. FURT...
de la Universidad... 1974.

9. GONZALEZ, V.A. Comportamiento VII; [BIBLIOGRAFIA] Tratamiento dietético en el crecimiento y engorde de cuyes (Cavia porcellus). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, 1971.
1. ALIAGA, R.L. Producción de cuyes. Lima, Perú, Universidad Nacional del Centro de Perú, 1979. 327 p.
10. HUANCAYO, C.I. Comparación de cuatro raciones para cobayos en crecimiento y engorde. Tesis Ing. Zoot. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1972.
2. ALIAGA, R.L. Selección y mejora de cuyes. I Convención Nacional de Zootecnia. Lima, Perú. 1968
11. McDONALD, P.E., EDWARDS, R. y GREENHALGH, J. Nutrición animal. Edición 1973.
3. ARROYO, B.O. Estudio comparativo de alimentación en cuy. Tesis Ing. Zoot. Huancayo. UNCP. 1973
12. MALINA, T.W. Comparación de tres concentrados en la alimentación del cuy en Tingo María. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1973.
4. BARBIERYG, D. Utilización del residuo de cervicería desecado, en raciones de engorde de cuyes (Cavia porcellus). Tesis. Ing. Zootec. Lima, U.N.A. 113 p.
13. MERCADO, E.L. Estudio de tres niveles de proteína y dos de energía en la ración de cuyes (Cavia porcellus). Tesis Ing. Zoot. Lima, U.N.A. 1972
5. BOCANEGRA, O.V. Comportamiento de tres niveles de proteína en concentrado para cuyes (C. porcellus). Universidad Nacional Técnica de Cajamarca. 1972
14. MORENO, R.A. y CHAVEZ, C.I. Curso sobre cuyes. Convenio Colombo - peruano. Puno, 1968
6. CAYCEDO, V.A. Utilización de forrajes, hortalizas y concentrados en el crecimiento, acabado y período reproductivo de curies (Cavia porcellus). Tesis Mag. Sci., Universidad Nacional de Colombia-ICA. Tibaitatá, 1978, 95 p.
15. HERNANDEZ, J. Coeficiente de digestibilidad del heno de alfalfa, a frechillo de maíz y harina de pasado en cuyes. Tesis Ing. Zoot. Huancayo, UNCP. 1973
7. CELLERY, G.H., MANNER, J. y BUITRAGO, J. Evaluación proteica del maíz opaco 2 comparado con el maíz común y maíz común más torta de soya en todos los ciclos de vida de las ratas. Revista ICA (Colombia) 10(2) : 174-176. 1975
16. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of laboratory animals. Publication No. 780. 95 p. 1962
17. GONZALEZ, B.A. Necesidades nutritivas de los animales domésticos. No. 3. Gerdas. Trad. por G.A. Sánchez. Editorial Lusa. Lima, 1968.
8. GONZALEZ, B.A. Alimentación de cobayos (Cavia cobayo) empleando asociación de gramíneas y leguminosas en Tingo María. Tesis Ing. Zoot. La Selva, Perú. Universidad Agraria Tingo María, Facultad de Agronomía, 1976. p. 59-60.
18. PINO, P.I. Estudio de raciones y concentrados para cobayos en la zona de Huancayo. Tesis Ing. Zoot. Lima, U.N.A., 1970.

9. GUERRA, V.R. Comportamiento frente a dos tratamientos dietéticos en el crecimiento y engorde de cuyes (Cavia porcellus). Universidad Nacional de Cajamarca. Perú, 1971. Universidad Nacional Pedro Luis Gallo. Lambayeque, 1970.
10. HUANGHO, C.I. Comparación de cuatro raciones para cobayos en crecimiento y engorde. Tesis Ing. Zoot. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía. 1972. La Molina, 1972.
11. MACDONALD, P.E., EDWARDS, R. y GREENHALGH, J. Nutrición animal. Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1975. 426 p.
12. MALINA, T.W. Comparación de tres concentrados en la alimentación del cuy en Tingo María. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, 1975 con edición de agua en el engorde de cuyes. Tesis Ing. Zoot. Huancayo, UNCP, 1977.
13. MERCADO, E.L. Estudio de tres niveles de proteína y dos de energía en la ración de cuyes (Cavia porcellus). Tesis Ing. Zoot. Lima, UNA, CENIA. Tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño, Colombia, 1977.
14. MORENO, R.A. y CHAVEZ, C.J. Curso sobre cuyes, Convenio Colombo holandés. Crianza de cuyes. Lima, Perú. Ministerio de Agricultura. Bol. No. 81. 32 p., 1975.
15. NINANYA, P.A. Coeficiente de digestibilidad del heno de alfalfa, a frechillo de maíz y harina de pescado en cuyes. Tesis Ing. Zoot. Huancayo, UNCP, 1975.
16. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of laboratory animals. Publication No. 990. 95 p. 1962.
17. ———. Necesidades nutritivas de los animales domésticos. No. 3. Gerdos. Trad. por G.A. Sánchez. Editorial Acribia. León, España. 1969. 324 p.
18. PINO, P.I. Estudio de raciones y concentrados para cobayos en la zona de Huancayo. Tesis Ing. Zoot. Lima, UNA, 1970.

1900

ANALISIS DE CANTIDADES DE ORO Y PLATA EN LOS MINEROS DE GUATEMALA

P. N.	C. L.	C. S.	C. M.	C. D.	C. T.	
					En	De
Trabajadores	1	1000	1000	1000	1000	1000
Oron	10	1000	1000	1000	1000	1000
Plata	10	1000	1000	1000	1000	1000

APENDICE

En este apendice se detallan las cantidades de oro y plata en los mineros de Guatemala.

TABLA II

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

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Tratamiento	3	136,6	45,35	98,58**	2,72	4,04
Error	87	40,48	0,46			
Total	90	176,54				

** : Se presente diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos

TABLA II

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONSUMO EN GESTACION

P.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Tratamiento	33	29,13	9,715	0,037	4,76	9,78
Error	88	2.064,74	2,587			
Total	111	2.093,13				

* : Se presenta diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos
 + : No se presenta diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos

TABLA III

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONVERSION ALIMENTICIA EN GESTACION

F.V.	G.L.	S.G.	G.M.	Fe.	Fe.	
					5%	1%
Tratamiento	3	4.430,57	1.476,85	297,15**	4,76	9,78
Error	87	39,76	4,97			
Total	110	4.470,33				

** : Se presenta diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos

TABLA IV

ANALISIS DE VARIANCIA PARA TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO

F.F.V.	G.G.L.	S.C.	C.M.M.	Fc. Fc.	Ft.	
					5%	1%
Tratamiento	3 3	1. 136,06,15	45,3546,7098,58 ²²	2,722	4,04	
Error	87 87	3.40,48,91	0,4640,90			
Total	90 90	1. 176,54,91				

*4 : Existe diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos

TABLA V V

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Fc.	
					5%	1%
Tratamiento	3	1.233.400,15	411.146,70	107,4**	2,72	4,04
Error	87	334.158,91	3.840,90			
Total	90	1.567.598,91				

** : Existe diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO INDIVIDUAL AL NACIMIENTO

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.	C.M.	Fc.	Fc. 5%	1%
Tratamiento	3	3	138.987,38	46.329,12	44,96**	4,76	9,78
Error	87	8	58,63	7,32			
Total	90	11	1.046,01				

** : Existe diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos

TABLA VII

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

F.V.	G.L.	S.C.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Fc.	1%
Tratamientos	3	128.270,7	42.756,9	10,24**	2,72	4,04		
Error	87	363.190,9	4.174,6					
Total	90	491.461,6						

** : Existe diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE AGRICULTURA
PROG. 3 TECNICO

TABLA VIII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONSUMO DE ALIMENTO EN LACTANCIA

F.F.V.	G.G.L.	S.C. S.C.	G.C.M.	Fe.	Ft.	
					5%	1%
Tratamientos	3 3	1.035,8,24	345,2,74	31,95*	4,76	9,78
Error	8 8	911,20	11,1,40			
Total	11 11	1.127,19,44				

* : No hay diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos

TABLA IX

ANALISIS DE VARIANCIA PARA CONVERSION ALIMENTICIA EN LACTANCIA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fe.	Ft.	
					5%	1%
Tratamientos	3	1.035,77	345,25	30,23**	4,76	9,78
Error	8	91,40	11,42			
Total	11	1.127,17				

** : Se presenta diferencia altamente significativa al 1% entre los tratamientos

TABLA X

ANALISIS DE VARIANCIA PARA TAMAÑO DE LA CAMADA AL DESTETE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fe. Fe.	5%	Ft. 1%
Tratamiento	3	18,57	6,19	3,22*	2,72	4,04
Error	85	163,42	1,92			
Total	88	181,99				

* : Se presenta diferencia estadísticamente significativa al 5%

TABLA XI

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO DE LA CAMADA AL DESTETE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. 5%	Ft. 1%
Tratamiento	3	3.050.600,8	1.016.866,9	12,59**	2,72	4,04
Error	85	6.860.743	80.714,62			
Total	88	9.911.343,8				

** : Se presenta diferencia altamente significativa al 1%

TABLA XII

ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO INDIVIDUAL AL DESTETE

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5% Ft.	1%
Tratamiento	3	18.243,04	6.081,01	18,69**	4,76	9,78
Error	8	2.602,06	325,25			
Total	11	20.845,10				

** : Se presenta diferencia altamente significativa al 1%