

AN  
636.9  
C385

UTILIZACION DE FORRAJES, HORTALIZAS Y CONCENTRADOS EN EL  
CRECIMIENTO, ACABADO Y PERIODO REPRODUCTIVO DE CURIES

(Cavia porcellus)

TESIS

Presentada al Programa de Estudios para Graduados en Ciencias Agrarias

Universidad Nacional - Instituto Colombiano Agropecuario

Por

//  
ALBERTO CAYCEDO VALLEJO

Como requisito parcial para optar al título de

MAGISTER SCIENTIAE

Bogotá, Colombia

1978

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN  
PROCESOS TÉCNICOS

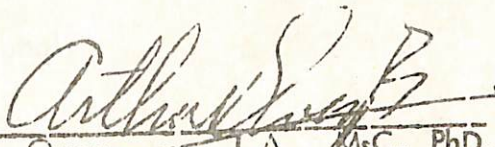
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

No. 21565 Ej. 1  
Valor \$ 800- Vol.             
Fecha V- 31- 79. Don. X  
Fac. Ant. Hec Canje.             
Librería Antes Comp.           

TESIS APROBADA POR:

COMITE CONSEJERO

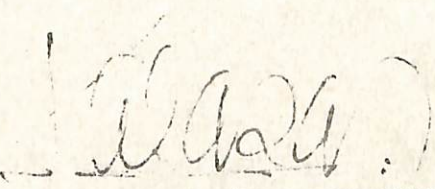
PRESIDENTE DE TESIS

  
Arthur Owen, I. A., MsC, PhD.

PROFESOR CONSEJERO

  
Julián Buitrago, MVZ, MsC, PhD.

PROFESOR CONSEJERO

  
Juan Salazar, MVZ, MsC, PhD.



El Presidente de Tesis y el Consejo Examinador de Grado, no serán responsables de las ideas emitidas por el candidato. (Artículo 217 de los Estatutos de la Universidad Nacional)

DEDICO:

A mi esposa

A mis hijos

A mi madre

A la memoria de mi padre

A mis hermanos

A mis familiares



## AGRADECIMIENTOS

A los doctores: Arthur Owen, Julián Buitrago y Juan José Salazar, quienes con su buena orientación hicieron posible llevar a feliz término el presente trabajo.

A la colaboración decidida de los doctores: Ernesto Rincón, Jorge Ruano, Leandro Chamorro, Edmundo Cerón, y Jaime Atehortúa.

A: Empresa Comunitaria "La Merced", Centro de Fomento y Mejoramiento del Curi, Convenio Universidad de Nariño - INCCRA.

Al Centro Internacional de Agricultura Tropical, Universidad de Nariño y CARE.

A todas las personas que en una u otra forma colaboraron con el desarrollo del presente trabajo.

## MICROBIOGRAFIA

Alberto J. Caycedo Vallejo, nació el 7 de febrero de 1942 en los Andes, Nariño. Realizó estudios secundarios en el Liceo de Bachillerato de la Universidad de Nariño, luego estudios de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, Fecha de grado, 1970.

Ha sido Profesor de la Universidad de Nariño, en las Facultades de Ciencias Agrícolas y Zootecnia, desde el año de 1973.

En el año de 1973 ingresó al Programa de Estudios para Graduados en Ciencias Agrarias UN-ICA en Bogotá, para especializarse en Nutrición Animal, becado por la Universidad de Nariño.

|         |                                |    |
|---------|--------------------------------|----|
| 3.2     | Programa de Graduados          | 22 |
| 3.3     | Primer Experimento             | 23 |
| 3.3.1   | Grupos Experimentales y Manejo | 23 |
| 3.3.1.1 | Artículo                       | 23 |
| 3.3.1.2 | Alimentación                   | 24 |
| 3.3.1.3 | Terminación                    | 24 |
| 3.3.1.4 | Grupos Experimentales          | 25 |



## CONTENIDO

|         |                                                                  | Página |
|---------|------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.      | INTRODUCCION                                                     | 1      |
| 2.      | REVISION DE LITERATURA                                           | 3      |
| 2.1     | Generalidades.                                                   | 3      |
| 2.2     | Investigaciones Realizadas en Aspectos de Alimentación del Curi. | 8      |
| 2.2.1   | Estudios de Rendimiento en Curies.                               | 8      |
| 2.2.2   | Fuentes de Alimento para Curies.                                 | 17     |
| 3.      | MATERIALES Y METODOS                                             | 21     |
| 3.1     | Selección y Multiplicación de Curies Criollos.                   | 21     |
| 3.2     | Programa de Cruzamientos.                                        | 22     |
| 3.3     | Primer Experimento.                                              | 22     |
| 3.3.1   | Grupos Experimentales y Manejo.                                  | 23     |
| 3.3.1.1 | Animales.                                                        | 23     |
| 3.3.1.2 | Alimentación.                                                    | 24     |
| 3.3.1.3 | Tratamientos.                                                    | 24     |
| 3.3.1.4 | Diseño Experimental.                                             | 25     |

|                                                    | Página |
|----------------------------------------------------|--------|
| 3.3.1.5 Composición del Concentrado.               | 26     |
| 3.3.1.6 Instalaciones.                             | 26     |
| 3.3.1.7 Análisis Químicos.                         | 30     |
| 3.3.1.8 Determinación del Rendimiento de la Canal. | 30     |
| 3.3.1.9 Parámetros que se Midieron.                | 32     |
| 3.4 Segundo Experimento.                           | 33     |
| 3.4.1 Animales.                                    | 33     |
| 3.4.2 Diseño Experimental.                         | 34     |
| 3.4.3 Alojamientos.                                | 34     |
| 3.4.4 Controles.                                   | 34     |
| 3.4.4.1 Progenie al Parto.                         | 34     |
| 3.4.4.2 Progenie al destete.                       | 35     |
| 3.4.4.3 Datos de las Madres.                       | 35     |
| 3.5 Análisis Económico.                            | 35     |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSION                          | 37     |
| 4.1 Experimento I.                                 | 38     |
| 4.1.1 Rendimiento por Tipo y Sexo.                 | 38     |
| 4.1.2 Rendimiento por Tipo, Sexo y Dieta.          | 42     |



|         |                                                       |     |
|---------|-------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.2.1 | Curies Criollos.                                      | 53  |
| 4.1.2.2 | Curies mestizos.                                      | 57  |
| 4.2     | Experimento 2.                                        | 62  |
| 4.2.1   | Datos de las Madres                                   | 69  |
| 4.2.2   | Progenie al Parto.                                    | 71  |
| 4.2.3   | Progenie al Destete                                   | 74  |
| 4.3     | Análisis de Costos.                                   | 76  |
| 4.4     | Rendimiento en Canal.                                 | 83  |
| 5.      | CONCLUSIONES                                          | 86  |
| 6.      | RESUMEN                                               | 89  |
| 7.      | SUMMARY                                               | 92  |
|         | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS                            | 96  |
|         | APENDICE                                              | 100 |
|         | Rendimiento de curies criollos en los meses de agosto | 43  |
|         | de septiembre y octubre                               |     |
|         | Rendimiento de curies mestizas en los meses de agosto | 44  |
|         | de septiembre y octubre                               |     |

## LISTA DE TABLAS

| TABLA<br>No. |                                                                                                                         | Página |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1            | Composición de ingredientes de la ración concentrado por curies (%).                                                    | 27     |
| 2            | Análisis de nutrientes en la ración concentrada.                                                                        | 28     |
| 3            | Composición del suplemento vitamínico-mineral utilizado en curies.                                                      | 29     |
| 4            | Composición química de los alimentos utilizados en la alimentación de curies.                                           | 31     |
| 5            | Rendimiento de curies criollos y mestizos por animal en las etapas de crecimiento y acabado.                            | 38     |
| 6            | Rendimiento de curies criollos y mestizos por animal teniendo en cuenta el sexo en las etapas de crecimiento y acabado. | 39     |
| 7            | Rendimiento de curies machos criollos durante las etapas de crecimiento y acabado.                                      | 43     |
| 8            | Rendimiento de curies hembras criollas durante las etapas de crecimiento y acabado.                                     | 44     |

|    |                                                                                                                               |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9  | Rendimiento de curies machos mestizos durante las etapas de crecimiento y acabado.                                            | 45 |
| 10 | Rendimiento de curies hembras mestizas durante las etapas de crecimiento y acabado.                                           | 46 |
| 11 | Comportamiento reproductivo de las madres.                                                                                    | 63 |
| 12 | Comportamiento reproductivo de la progenie al parto.                                                                          | 64 |
| 13 | Comportamiento reproductivo de la progenie al destete.                                                                        | 65 |
| 14 | Costos de producción e ingresos en curies criollos sometidos a distintos tratamientos en el período de crecimiento y acabado. | 77 |
| 15 | Costos de producción e ingresos en curies mestizos sometidos a distintos tratamientos en el período de crecimiento y acabado. | 78 |
| 16 | Costos de producción e ingresos de una explotación de curies a nivel familiar (dos años).                                     | 79 |
| 17 | Costos e ingresos de una explotación de curies a nivel familiar con capacidad de 130 animales (un año).                       | 80 |



|    |                                                                                 |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 18 | Pesos y rendimiento en promedio de la canal de cu-<br>ries mestizos y criollos. | 84 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|----|

## LISTA DE FIGURAS

| FIGURA<br>No. |                                                                                                                                             | Página |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1             | Aumentos de peso y consumo de alimento en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado.                                | 40     |
| 2             | Eficiencia alimenticia en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado.                                                | 40     |
| 3             | Aumentos de peso y consumo de alimento en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado teniendo en cuenta el sexo.     | 41     |
| 4             | Eficiencia alimenticia en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado teniendo en cuenta el sexo.                     | 41     |
| 5             | Aumentos de peso en curies criollos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado. | 47     |

|    |                                                                                                                                                   |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6  | Consumo de alimento en curies criollos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.    | 48 |
| 7  | Eficiencia alimenticia en curies criollos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado. | 49 |
| 8  | Aumento de peso en curies mestizos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.        | 50 |
| 9  | Consumo de alimento en curies mestizos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.    | 51 |
| 10 | Eficiencia alimenticia en curies mestizos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado. | 52 |
| 11 | Cambio de peso en gestación y lactancia de las madres, sometidas a distintos sistemas de alimentación.                                            | 66 |



|    |                                                                 |     |
|----|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 12 | Número de gazapos nacidos vivos por camada.                     | 67  |
| 13 | Número de gazapos destetados por camada.                        | 68  |
| 1  | Análisis de variación para animales de peso.                    | 104 |
| 2  | Análisis de variación para el porcentaje de crecimiento.        | 105 |
| 3  | Análisis de variación para el consumo de alimento.              | 106 |
| 4  | Análisis de variación para datos de las madres.                 | 107 |
| 5  | Prueba de Dickey para datos de las madres.                      | 108 |
| 6  | Análisis de variación para datos de la progenie de crecimiento. | 109 |
| 7  | Prueba de Dickey para datos de la progenie de crecimiento.      | 110 |
| 8  | Análisis de variación para datos de la progenie al destete.     | 111 |
| 9  | Prueba de Dickey para datos de la progenie al destete.          | 112 |
| 10 | Resumen del análisis de datos.                                  | 113 |

# LISTA DE TABLAS DEL APENDICE

| TABLA<br>No. |                                                               | Página |
|--------------|---------------------------------------------------------------|--------|
| 1            | Análisis de varianza para aumentos de peso.                   | 104    |
| 2            | Análisis de varianza para eficiencia alimenticia.             | 105    |
| 3            | Análisis de varianza para consumo de alimento.                | 106    |
| 4            | Análisis de varianza para datos de las madres.                | 107    |
| 5            | Prueba de Duncan para datos de las madres.                    | 108    |
| 6            | Análisis de varianza para datos de la progenie de nacimiento. | 109    |
| 7            | Prueba de Duncan para datos de la progenie de nacimiento.     | 110    |
| 8            | Análisis de varianza para datos de la progenie al destete.    | 111    |
| 9            | Prueba de Duncan para datos de la progenie al destete.        | 112    |
| 10           | Detalles del análisis de costos.                              | 113    |

|    |                                                                                        |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11 | Rendimientos en canal de curies criollos sometidos<br>a distintas dietas alimenticias. | 111 |
| 12 | Rendimientos en canal de curies mestizos sometidos<br>a distintas dietas alimenticias. | 112 |



## 1. INTRODUCCION

La población rural en Colombia carece de una alimentación adecuadamente balanceada, especialmente en lo que a consumo de proteína animal se refiere.

Las especies menores como el curi ofrecen ventajosas perspectivas en la producción de proteína animal de alto valor biológico y rápida obtención, si tenemos en cuenta que es un animal dócil, fértil, de fácil y económica alimentación y que produce rendimientos muy promisorios. Además de suministrar abundante y exquisita carne, puede proporcionar al campesino minifundista entradas económicas muy favorables.

El impulso al desarrollo de las especies menores se convierte en un factor que contribuye al progreso de la ganadería bovina por cuanto evita el sacrificio del pie de cría para consumo, concepto que concuerda con la apreciación concluyente del Seminario Regional sobre planificación ganadera en países de la región Andina, realizado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (Revista Ganadera INCORA, 1976).

Se estima para el Departamento de Nariño una población de 400.000 animales (que corresponden al 80% de la producción nacional), cuyas explotaciones son de tipo familiar y rudimentarias, desconociéndose muchos aspectos

relacionados con la nutrición, mejoramiento genético, sanidad y manejo (Ministerio de Agricultura, 1974).

En la actualidad se ha despertado un gran interés por la crianza racional y técnica de las curies, tal como lo demuestra el Convenio suscrito entre el INCORA, y la Facultad de Zootecnia de la Universidad de Nariño, mediante el cual se han dado los primeros pasos con el desarrollo del presente trabajo y el proyecto en marcha sobre Fomento y Mejoramiento del Curi, con repercusiones positivas a nivel nacional.

En el presente estudio se evaluaron siete dietas, utilizando el pasto kikuyo en combinación con: 1) zanahoria y repollo, 2) concentrado, 3) alfalfa, 4) maíz opaco 2, 5) maíz común, 6) alfalfa más vitaminas y minerales, 7) maíz opaco más vitaminas y minerales. La evaluación de los resultados se realizó mediante observaciones en el rendimiento durante las siguientes fases: a) crecimiento y acabado de curies criollos, b) crecimiento, acabado y período reproductivo de curies mestizos. Además se hicieron determinaciones sobre rendimiento en canal y los costos de cada explotación al finalizar el período experimental.



## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades.

El curi es un animal originario de los Andes, que el indígena americano domesticó desde épocas muy remotas.

Existen pruebas de que el curi se domesticó hace 2.500 a 3.600 años (Tello, 1956 citado por Luna y Moreno, 1969).

Engel (1966), citado por Luna y Moreno (1969), manifiesta que según estudios estadigráficos, se ha determinado que 250 a 300 años a.c. ya el hombre se alimentaba con carne de curi. Más tarde se descubrió un pueblo en el Perú, donde casi todas las cosas tenían un batán, una jarra para chicha, un silo para maíz y un cuyero.

En los siglos XIII, XIV y XV de nuestra era, que corresponden al llamado "Renacimiento Regional", se han encontrado piezas de cerámica como los huacos, mechica, los cuales representan un curi en actitud de reposo.

El curi se introdujo a Europa en el Siglo XVI, junto con el pavo y el pato americano y hacia el año 1554 llegó a París y Ausburgo, donde era criado como un animal de lujo, sacrificándose para el consumo como plato exquisito. Probablemente la domesticación del curi se inició en la región del



río Marañón en el Perú y 1.400 años después de Cristo ya se consumían grandes cantidades de carne de curi (Luna y Moreno, 1969).

El curi fué clasificado por primera vez por Linnaeus en 1759 como Cavia porcellus. En la escala zoológica, Orr (1966), ubica al curi en la siguiente clasificación:

|              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| Phylum:      | Vertebrata                         |
| Sub-phylum:  | Gnathostomata                      |
| Subclase:    | Theria                             |
| Infraclasse: | Entheria                           |
| Orden:       | Rodentia                           |
| Suborden:    | Hystricomorpha                     |
| Familia:     | Cavidae                            |
| Género:      | Cavia                              |
| Especies:    | Cavia porcellus (Linnaeus)         |
|              | Cavia aperea aperea, Erxleben      |
|              | Cavia aperea azarae, Lichtens tein |
|              | Cavia cutleri king                 |
|              | Cavia cobayo                       |

Las especies *Cavia aperea azarae*, de tamaños mediano y grande,

son criadas en el Norte de Paraguay, Norte de la Argentina. Hay otra especie de gran producción de carne; la *Cavia paniparum*, originaria de las pampas argentinas, la *Cavia tachidii* nativas del Perú y Ecuador (Otero de la Espriella, 1971).

El curi ha recibido varios nombres de acuerdo al país donde se cría. En la época de la conquista, los corsarios ingleses le dieron el nombre de conejillo de indias; en Colombia se llama curí o cuy, en el Ecuador, maccabeo; en el Perú, cuy y en España hutia (Luna y Moreno, 1969). Los nombres de cuy, sucuy, cuye y carie proceden de dialectos indígenas (Fuerbringer, 1972).

La crianza del curi se lleva a cabo en gran escala en la Sierra del Perú, donde se consumen grandes cantidades de su carne en las distintas festividades.

Para el año 1970 el curi aportó 16.500 T.M. de carne, comprendiendo el 89.1% de la producción a la Sierra Peruana, siendo los departamentos de Cajamarca, Ancash y la Libertad, los mayores productores, con un sistema de crianza de tipo familiar (Zaldivar y Chauca, 1975).

Según la estadística agraria del Perú (1965), la producción de carne de curi representa el 7.7% de la producción nacional, ocupando el



quinto lugar después de la producción de vacunos (34.4%), porcinos (20%), aves (14.2%) y ovinos (9.8%).

También se están llevando a cabo nuevas investigaciones relacionadas con la cría y mejoramiento del curi en granjas experimentales del Ministerio de Agricultura, ubicadas en distintas zonas del Perú (Mercado et al., 1972).

En Colombia el curi era criado y consumido en casi todo el territorio nacional hasta el año 1942, cuando la población para Nariño fué de 800.000 animales, cifra que ha bajado a 400.000 en la actualidad, aduciendo como causas de su desaparición, los problemas de sanidad, estrecha consanguinidad, falta de asistencia técnica y sacrificio desmesurado de hembras (Atehortúa y Caycedo, 1977).

Como características del curi se pueden citar las siguientes: Sus medidas a: 0.40 m. de longitud, 0.05 - 0.10 m. de altura y un peso promedio de 800 g. Es de forma maciza, patas cortas, sin cola, de varios tamaños y colores según su tipo. En el Perú se han determinado varios tipos de curies de acuerdo a su pelaje: tipo uno o pelo corto y lacio, tipo dos pelo crespo, tipo tres pelo largo y lacio y tipo cuatro de pelo ensortijado. De acuerdo a su conformación: Tipo A, de forma redondeada, clásico de animales product-



res de carne, con cabeza corta, y Tipo B, de forma angulosa, cabeza alargada y muy nerviosos, de bajo incremento de peso y baja conversión alimenticia. En cuanto al desarrollo de los curies, utilizando curies de ambos sexos y dietas purificadas se observó que los machos tienen mejor y más rápido crecimiento (National Research Council, 1966). La pubertad del curi en condiciones normales es de 55 a 70 días de edad, la duración de ciclo estral es de 16 días, aunque el 54% de las hembras presentan celo dentro de las dos primeras horas posteriores al parto. El período de gestación tiene una duración promedio de 67 días, y 2.5 a 2.7 crías por camada (Zaldivar y Chauca, 1975).

Luna y Moreno (1969), afirman que el peso al nacimiento varía entre 60 y 100 g., dependiendo principalmente del número de crías de la camada, así como las líneas seleccionadas y estado de nutrición.

En la granja de animales menores del Perú se ha alcanzado hasta 140 g. de peso al nacimiento, 250-300 g. al destete y 800 a 1.000 g. al estado adulto. Los individuos mejorados son mucho más precoces, pesan 800 g. a los tres meses de edad, alcanzando a la edad adulta 1.400 g. las hembras y 2.200 g. los machos. Los mismos autores afirman que el crecimiento del curi continua hasta los 12-15 meses, pero el ritmo más acelerado lo alcanzan a los 90 días. A partir de esta edad, empieza a disminuir la velocidad en el crecimiento.

## 2.2 Investigaciones Realizadas en Aspectos de Alimentación del Curi.

### 2.2.1 Estudios de Rendimiento en Curies.

Los trabajos de investigación del curi para producción de carne para el consumo humano son muy escasos. El Perú es uno de los países donde más se ha investigado sobre el crecimiento y engorde de curies, en vista de su aporte de proteína de alto valor alimenticio y debido al aspecto deficitario en la producción cárnica de ese país. En otros países la crianza de estos animales ha sido orientada especialmente para su empleo en laboratorios de investigación.

El National Research Council (NRC) (1966), establece los siguientes requerimientos para la formulación de raciones en curies, en crecimiento: Proteína 20%, extracto no nitrogenado (ENN), 45-48%, fibra 9-18%, grasa 3%, calcio 1.20%, fósforo 0.6%, ácido ascórbico 20 mg. por 100 g. de la dieta, energía metabolizable 2.600 kilocalorías por kilogramo.

Hagan et al. (1950), citados en el National Research Council (NRC), 1966, encontraron que animales alimentados con raciones que contenían 0.9% de calcio, 1.7% de fósforo, 0.04% de magnesio y 0.41% de potasio disminuyeron el crecimiento. Aumentando a 1.7% el contenido de calcio



o el magnesio y el potasio a niveles de 0.35% y 1.5% respectivamente, demostraron una marcada recuperación del crecimiento. Al respecto Maynard et al. 1958, demostraron que raciones deficientes en magnesio, calcio y fósforo no son tan perjudiciales como aquellas deficientes únicamente en magnesio. Además suplementos minerales con bajo contenido de magnesio y calcio, o magnesio y fósforo, produjeron mejor crecimiento que aquellos deficientes en estos tres elementos.

La vitamina C es la más requerida por el curi, Collins y Elvehjem (1958), citados en el National Research Council (NRC), 1966, encontraron que el requerimiento para animales jóvenes y adultos era 0.5 miligramos por 100 g. de peso vivo por animal día. Las deficiencias causan, pérdida de apetito, retardo en el crecimiento, hemorragias a nivel de todos los órganos del cuerpo y debilidad de tejidos con alto contenido de colágeno, cambios degenerativos en los huesos, dientes y otros tejidos.

Reid (1958), cita a Wolley y Sprince (1945), quienes reportan que el nivel óptimo de caseína fué el 30% cuando se empleó como única fuente de proteína en dietas purificadas para curies. Con una dieta de 18% de proteína, suplementada con 1% de arginina, 0.1% de cistina, y 0.2% de glicina, el crecimiento fué similar a aquel obtenido con 30% de caseína. Los



mismos autores indican que los requerimientos de arginina y metionina están relacionados con el grado de crecimiento y que las necesidades de estos aminoácidos decrecen a medida que el animal madura.

Wheat et al. (1962), citados por Mercado et al. (1972), utilizaron niveles de 14 y 23% de proteína en la ración y encontraron que los curies alimentados con 14% de proteína tuvieron mayores ganancias de peso, aumentaron el consumo de alimento y fueron más eficientes que aquellos que tuvieron 23% de proteína total en la ración. Resultados diferentes obtuvieron Esh y Bhattacharya (1967), quienes trabajaron con niveles de 10% de proteína, obteniendo mayores ganancias de peso vivo, retención de nitrógeno en la cápsula y hígado y un mayor peso de los testículos y adrenales con la dieta de 25% de proteína. Dichos incrementos fueron aún mayores cuando la dieta se suplementó con vitamina C, utilizando la caseína como fuente de proteína, en lugar de harina de nuez. Cuando se suplementó la dieta de 10% de proteína con vitamina C, se obtuvo un mejoramiento en las ganancias de peso.

Nandi et al. (1973), utilizando grandes dosis de ácido ascórbico en el crecimiento y mantenimiento de ratas y curies, no observaron ningún efecto cuando las dietas fueron suplementadas con trigo. Sin embargo un consumo diario de 50 mg. o más de ácido ascórbico fué tóxico para los curies

alimentados con dietas no suplementadas con trigo.

Vaccaro (1968), evaluó el potencial productivo de cuatro ecotipos de curies procedentes de cuatro áreas geográficas del Perú y el índice de herencia del peso al nacimiento y peso al destete a los 28 días, con el fin de obtener información sobre sistemas de selección más eficiente y de poder estimar el grado de progreso alcanzable. Se trabajó con animales procedentes de los departamentos de Cajamarca (C-1), Huancayo (H-3), Arequipa (A-2) y Lima (L-4), respectivamente. Los pesos al nacimiento y al destete variaron en razón inversa con el número de animales en la camada. Las madres del ecotipo C-1 se mostraron superiores a las del ecotipo A-2 en productividad al destete, expresada en peso de la camada. La correlación entre el peso de la madre y el peso de la camada al nacimiento fué de 0.23 y 0.18 y entre el peso de la madre y tamaño de la camada fué cero. Los estimados del índice de herencia calculados fueron 0.58 y 0.39 para el peso al nacimiento y peso al destete respectivamente, indicando que la variabilidad en los cuatro ecotipos permite una efectiva selección dentro de cada población para mejorar ambos sexos. Los animales de las camadas más numerosas tuvieron mejores promedios de aumentos de peso del nacimiento al destete. En el presente estudio se concluye que la productividad está directamente relacionada en el tamaño de la camada.



Carrasco y Moreno (1969), citado por Luna y Moreno (1969), estudiaron el efecto de tres concentrados en el engorde de curies machos y hembras. Las raciones estuvieron constituidas por: a) 21.54, b) 20.85 y c) 22.25% de proteína total y 2.678.0, 2.436.1 y 2.198.7 kilocalorías por kilogramo de energía metabolizable respectivamente. Los curies alimentados con la ración a, obtuvieron las mejores ganancias de peso por animal (5.27 g.) y la mejor eficiencia alimenticia (5.3) con relación a las raciones b y c que fueron de 3.37 y 3.25 g. de ganancias diarias por animal y 5.7 y 6.6 para eficiencia alimenticia.

Carrasco (1969), evaluó en curies dos concentrados con diferentes niveles de NDT y de proteína total 20.85 y 22.25%, encontró que la ración con mayor valor energético (NDT: 70.88%) fué estadísticamente superior ( $P < 0.05$ ) a la ración con menor valor energético (NDT: 62.64%). Resultados similares encontró Pino (1970), utilizando niveles bajos y altos de NDT y proteína total. En cambio Guzmán (1969), empleando dos concentrados con niveles de NDT de 63.15% y 68.22% y de proteína total de 26.76% y 23.79% respectivamente, no encontró diferencias estadísticamente significativamente; entre las raciones estudiadas. A la misma conclusión llegó Barbieri (1970), utilizando tres raciones de 62.37% a 65.28% de NDT y 22.06% y 24.53% de proteína total respectivamente.



Mercado et al. (1972), estudiaron seis raciones para curies en crecimiento con dos niveles de nutrientes digestibles totales (NDT) y tres niveles de proteína total. Los incrementos de peso fueron estadísticamente superiores para los tratamientos: alta energía (NDT: 66.1%) con proporciones de media y baja proteína (20.0% y 17.4%). Los incrementos más bajos se obtuvieron con niveles bajos de energía (NDT: 58%) y alta proteína (22.6%), corroborando lo encontrado por Carrasco (1969).

Zaldivar y Vargas (1969), utilizaron niveles de azúcar desde cero a 60% de la dieta correspondiente a un concentrado comercial. Los mejores resultados en cuanto a ganancias de peso y eficiencia de conversión de alimento se consiguieron con los niveles de cero por ciento y 20% de azúcar.

Slade y Robinson (1970), citados por Mercado et al. (1972), realizaron un estudio comparativo, entre caballos, conejos y curies, a los que se les suministró alfalfa ad libitum, encontrando que los caballos fueron más eficientes, respecto a la utilización de la proteína cruda, mientras que los conejos y especialmente los curies, fueron menos eficientes (la coprofagia no fué permitida). Además se menciona que los curies fueron susceptibles a dietas deficientes en proteína y murieron bajo condiciones de privación crónica de lisina.

Zaldivar y Rojas (1970), trabajaron con 40 curies del ecotipo Cajamarca y 40 del ecotipo Arequipa, cuyas dietas fueron: alfalfa adlibitum, maíz chala adlibitum (capacho de mazorca), alfalfa adlibitum más 22 g. de concentrado por animal día. El contenido de proteína del concentrado fué de 15.5%. Los animales alimentados con forraje-concentrado tuvieron ganancias de peso de 235.43 g. que fueron significativamente superiores ( $P < 0.01$ ), sobre los que se alimentaron solo con forraje, los cuales obtuvieron ganancias de peso de 138.05 g. El consumo para los animales que se alimentaron con forraje concentrado fué de 46.20 g. y con forraje solo fué de 37.84 g. con eficiencias de conversión de alimento de 9.07 y 15.41 respectivamente. Los resultados indican que los animales del ecotipo Cajamarca fueron estadísticamente superiores en ganancias de peso a los del ecotipo arequipa, cuando el sistema de alimentación fué de forraje-concentrado. Las ganancias de peso de los machos fueron estadísticamente superiores a las de las hembras. Resultados muy parecidos obtuvieron Cabrera et al. (1977) cuando utilizaron dietas a base de pasto brasileiro-concentrado, y pasto brasileiro solo, en curies de ambos sexos. Las ganancias de peso y eficiencias de conversión fueron favorables para el tratamiento con pasto brasileiro-concentrado. Se observó un mayor consumo de alimento para el tratamiento a base de solo pasto brasileiro. Esto se debió posiblemente a que los animales para llenar sus requerimientos



de energía y proteína tuvieron que consumir más alimento.

Guzmán (1968), citado por Zaldivar y Rojas (1970), utilizando un sistema de alimentación a base de maíz chala y un concentrado de 24 de proteína, logró que los curies en estudio alcanzaran un aumento promedio diario de peso de 5 g. y una conversión alimenticia de 2.21 para los concentrados a las 12 semanas de observación, en relación a los animales alimentados con maíz chala, que fueron inferiores los resultados. Sin embargo Zaldivar (1969), utilizando alfalfa y concentrado de 14% de proteína determinó aumentos de peso de 8 grs. por animal día y una conversión alimenticia de 4.67 después de ocho semanas. Esta diferencia posiblemente se debe a que en el primer caso hubo un desequilibrio en cuanto a energía y proteína de la dieta, ya que en el segundo caso la calidad del forraje es superior. Estos resultados son corroborados en el ensayo realizado por Zaldivar y Rojas (1970), quienes tuvieron mayores ganancias de peso en los animales que consumieron alfalfa-concentrado que los que recibieron alfalfa-maíz chala.

Estos resultados están acordes a los obtenidos por Rubio y Filiberto (1972) y Rueda (1973), quienes trabajando con una mezcla de alfalfa más concentrado obtuvieron mejores ganancias de peso (6.26 y 6.09 g. respectivamente), que suministrando alfalfa sola (4.16 y 4.90 g., respectivamente).



La misma secuencia se obtuvo con respecto a eficiencia de conversión (10.73 y 10.00 para la mezcla alfalfa más concentrado y 15.0 y 11.44 para alfalfa sola). Sinembargo Requejo (1970), no encontró diferencias tan amplias en cuanto a ganancias de peso (7.3 y 9.2 g.) y eficiencia alimenticia (5.19 y 5.24) para los tratamientos con alfalfa sola y alfalfa más concentrado respectivamente, siendo estos resultados superiores a los obtenidos por Rubio y Filiberto (1972) y Rueda (1973).

Pinares (1979), encontró diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) utilizando como dieta en base a kudzú más concentrado en comparación a la dieta en base a solo kudzú con relación a eficiencia alimenticia (3.90 y 3.57). Estos resultados difieren a los obtenidos por González (1976), quien obtuvo una eficiencia de conversión de 9.14 cuando suministró en la ración kudzú más concentrado.

Cuando en la dieta para curies se incluyen mezclas de gramíneas y leguminosas, gramíneas y concentrados no se observan diferencias significativas en cuanto a rendimientos se refiere; tal como lo demuestran los trabajos realizados por González (1976), quien encontró eficiencias de conversión de 8.52 y 8.41 para las mezclas de gramalote más concentrado y gramalote más kudzú.

## 2.2.2 Fuentes de Alimento para Curies.

En cuanto a la utilización del maíz en la alimentación animal, se ha demostrado mediante estudios biológicos el mejor valor nutritivo del maíz opaco-2 comparado con el maíz común. Aunque no se conocen trabajos sobre su efecto en la alimentación de curies.

Mertz et al. (1964), realizó la primera evaluación biológica del maíz opaco-2 en comparación con el maíz común y con la caseína, utilizando ratas en el período de crecimiento, y encontró superioridad de la calidad proteica del opaco-2 en relación al maíz común, lo cual se reflejó en mejor ganancia de peso y conversión alimenticia. Posteriormente estos resultados fueron corroborados por Beesen et al. y Pickett, citados por Manner (1976), utilizando cerdos en crecimiento.

Cromwell et al. (1967), alimentó cerdos de 10 a 13 kg. con maíz opaco-2 que contenía 104% más de lisina y 67% más de triptófano que el maíz común, encontrando con el tratamiento maíz opaco-2 una ganancia de peso de 4.3 veces más (0.26 vs. 0.06 kg. por día) que los cerdos que recibieron maíz común. Sin embargo la suplementación con lisina y triptófano al maíz común en cantidades iguales a las que se encuentran presentes en las dietas de maíz opaco-2, mejoraron el comportamiento de los cerdos a un nivel



similar al del maíz opaco-2.

Manner et al., citados por Manner (1976), alimentaron lechones de 35 días con un peso corporal promedio de 8.9 kilogramos con dietas en las cuales toda la proteína fué suministrada por el maíz común o por maíz opaco-2. Los lechones alimentados con maíz común como única fuente de la proteína ganaron un promedio de 21 g. diarios durante el período experimental de 130 días y requirieron 35.19 kg. de alimento para producir 1 kg. de ganancia de peso. En contraste los cerdos alimentados con maíz opaco-2, tuvieron un índice de crecimiento equivalente a 254 g. diarios que fué un aumento 12 veces mayor, comparado con el de los cerdos alimentados con maíz común. Hubo un consumo de 53% más de alimento con una eficiencia de 4.43 kg. Sin embargo el comportamiento de los animales alimentados con maíz opaco-2, fué inferior al de los cerdos alimentados con un nivel igual de proteína suministrado por los alimentos en mezcla, maíz y torta de soya. La proporción y el nivel de los aminoácidos del maíz opaco-2 no son adecuados para mantener el nivel de crecimiento producido por la dieta control con un balance superior de aminoácidos esenciales.

Estudios realizados por Gallo et al. (1968), muestran que el maíz opaco-2 suministrado como única fuente de proteína en la dieta es adecuada

para mantener un desarrollo óptimo durante el acabado. Los animales alimentados con esta dieta crecieron tan rápido como aquellos que recibieron la dieta control maíz y soya con 16% de proteína, en comparación con las que recibieron maíz común como fuente de proteína que tuvieron ganancias lentas y menos eficientes. Este último tratamiento mejoró las ganancias en cantidades iguales a la dieta control o maíz opaco-2 cuando se utilizó el 0.28% de lisina y 0.04% de triptófano. Por consiguiente se demostró que el maíz opaco-2 puede servir como la única fuente de proteína y energía para cerdos en acabado. Además como la afirma Manner (1976), el maíz opaco-2 puede utilizarse como la única fuente proteica durante los períodos de pregestación y gestación, no así para lechones en crecimiento ni para cerdas lactantes, a los cuales debe suministrarse o suplementarse con proteína.

Celleri et al. (1975), evaluaron el maíz opaco-2 (9.5% de proteínas) en todos los ciclos de vida de ratas durante dos generaciones, en comparación con el maíz común (9.3% de proteínas) y una dieta testigo a base de maíz común y torta de soya (15% de proteínas). Se encontró que durante la fase de crecimiento de las hembras (madres), las respuestas fueron superiores para el tratamiento testigo. Los animales alimentados con maíz opaco-2 tuvieron una ganancia de peso de 2.4 veces mayor y mejor conversión alimenticia que los alimentados con maíz común. En las dos pariciones de las



hembras (F), el tamaño de la camada fué superior para el tratamiento con maíz opaco-2 y el más bajo para el maíz común, pero el peso al nacimiento de las mismas fué similar entre el maíz opaco-2 y el testigo. Al destete, no hubo diferencia en el tamaño de la camada entre los tratamientos, siembargo para el grupo alimentado con la dieta testigo el peso de la camada fué de 2 a 3.6 veces mayor que los alimentados con el opaco-2 y maíz común respectivamente. Este efecto de lactancia repercutió grandemente en los ciclos reproductivos de la prole F1a y F1b donde se efectuó el tamaño de la camada al nacimiento siendo el efecto más drástico en los pesos de la camada al destete que fué de 3.7 y seis veces menos para el maíz opaco-2 y maíz común respectivamente comparado con el tratamiento testigo en las dos pariciones de las hembras F1a.

### 3. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la empresa Comunitaria La Merced-Aranda, municipio de Pasto, departamento de Nariño, con una temperatura promedio de  $14^{\circ}\text{C}$ , precipitación anual de 800 mm. y a 2.540 m.s.n.m.

#### 3.1 Selección y Multiplicación de Curies Criollos.

Se hizo una selección de 100 hembras criollas adultas en los municipios de Túquerres, Ipiales, Cuachucal, Carlosama y Pupiales, para lo cual se tuvo en cuenta la conformación del animal, tamaño, peso y tipo de pelo, con preferencia animales de pelo liso y de pelo encrespado. Estos animales fueron sometidos a cuarentena, habiéndose realizado pruebas de tuberculina y toxoplasmina, recibiendo además tratamientos contra coccidiosis, endo y exoparásitos, colaboración prestada por el Centro de Diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario, de la ciudad de Pasto.

Los animales fueron trasladados a un galpón donde se llevó a cabo la multiplicación de los mismos y colocados en pocetas de ladrillo de un metro de largo por un metro de ancho y 0.60 metros de alto a razón de 10 hembras y un macho en cada una. La gestación duró 67 días y las crías fueron destetadas a los 30 días para luego someterse a los diferentes tratamientos.



### 3.2 Programa de Cruzamientos.

Con el objeto de llevar a cabo el mejoramiento del curí criollo de la región se importaron 10 animales de líneas puras del Perú: seis hembras y cuatro machos, los cuales recibieron también la cuarentena, procediéndose posteriormente a su multiplicación.

Las crías machos de líneas puras nacidas en la explotación recibieron una selección rigurosa a los cinco meses de edad. Cuando los animales superaban los 1.000 gramos de peso fueron puestos en servicio a razón de 10 hembras criollas por macho puro en cada poceta, habiendo necesidad de hacer rotación de machos cada 20 días. De este primer cruzamiento se obtuvieron animales mestizos media sangre, los cuales después del destete se sometieron a las diferentes dietas en estudio.

### 3.3 Primer Experimento.

Evaluación del pasto kikuyo, en combinación de: concentrado, desperdicios (zanahoria, y repollo), maíz opaco-2 ICA-VE-21, maíz común, alfalfa y una mezcla de vitaminas y minerales en la alimentación de curies criollos en comparación con animales mestizos (cruce de machos de líneas puras con hembras criollas).

### 3.3.1 Grupos Experimentales y Manejo.

#### 3.3.1.1 Animales.

Se utilizaron 112 animales destetados, de los cuales 56 fueron curies criollos, provenientes de especies nativas, que se distribuyeron al azar en siete grupos experimentales, conformados por ocho animales cada grupo. Los 56 animales restantes fueron curies mestizos, obtenidos por cruces de machos peruanos de líneas puras con hembras criollas las cuales fueron también distribuidas al azar en siete grupos experimentales con ocho animales cada uno. Estos animales fueron obtenidos en la empresa Comunitaria La Merced, donde se está llevando a cabo el Programa de Mejoramiento y Fomento de Curí.

Cada grupo se dividió en subgrupos que se denominaría replicación (1) y replicación (2), siendo el 50% machos y el 50% hembras para balancear el experimento por sexos. Los animales se pesaron cada 14 días con una balanza de 5 kg. de capacidad y 0.5 g. de sensibilidad.

Los animales antes de entrar a los distintos tratamientos fueron sometidos a desparasitación de ecto y endoparásitos. Además, se realizó periódicamente el aseo de cada pozo y las medidas de profilaxis necesarias para prevenir problemas sanitarios.



### 3.3.1.2 Alimentación.

Los animales criollos y mestizos recibieron maíz opaco-2 molido, maíz común molido y concentrado en proporciones de 50 g. por animal/día, adiciones que se hicieron de acuerdo a las cantidades de concentrados utilizados en experiencias realizadas en el Perú (Zaldivar y Rojas, 1970).

En cuanto a forrajes se utilizó kikuyo ad-libitum y alfalfa ad-libitum. Además, se suministró desperdicios (zanahoria y repollo), hortalizas que usualmente suministra el campesino a los curies. El consumo de cada producto se controló separadamente.

### 3.3.1.3 Tratamientos.

Los dos grupos de animales (tanto criollos como mestizos) recibieron los siguientes tratamientos:

1. Control. Concentrado con 20% de proteína (50 g. animal día), más kikuyo ad-libitum.
2. Control. Kikuyo ad-libitum, más desperdicios de cocina ad-libitum (zanahoria y repollo).
3. Kikuyo ad-libitum, más alfalfa ad-libitum.

4. Kikuyo ad-libitum, más maíz opaco-2 ICA-VE-21 (50 g. animal día).
5. Kikuyo ad-libitum, más maíz común (50 g. animal día).
6. Kikuyo ad-libitum, más alfalfa ad-libitum, más una premezcla vitamínico-mineral especial para curies.
7. Kikuyo ad-libitum, más maíz opaco-2 ICA-VE-21 (50 g. animal día), más una premezcla vitamínico-mineral.

#### 3.3.1.4 Diseño Experimental.

Se utilizó un diseño completamente al azar con siete tratamientos para animales criollos y siete para mestizos. Cada tratamiento estuvo constituido por ocho animales distribuidos en dos replicaciones a razón de cuatro animales por replicación, los cuales fueron alojados en pozos de 1 m. de largo por 1 m. de ancho y 0.60 m. de altura. Además del análisis de varianza se efectuaron las pruebas de Tuguey para establecer diferencias entre tratamientos.

Este diseño se realizó con el objeto de establecer las diferencias entre los distintos sistemas de alimentación. El primer tratamiento a base de pasto kikuyo más concentrado balanceado tipo comercial (20% de proteína), se asume como el más técnico. El segundo tratamiento en base a pasto kikuyo



y desperdicios (zanahoria y repollo) es el que utiliza generalmente el campesino. Estos tratamientos fueron utilizados como controles.

En los tratamientos 3, 4 y 5 se combinó el pasto kikuyo con alfalfa, maíz opaco-2 y maíz común respectivamente, con el fin de evaluar estos regímenes nutricionales como posibles sustitutos del régimen (Tratamiento 2) utilizado usualmente por el campesino. Estas dietas se caracterizan por su sencillez y la facilidad de suministrar al animal al nivel de finca.

Los tratamientos 6 y 7, son una repetición de los tratamientos 3 y 4 con la adición de una premezcla vitamínico-mineral, para establecer el mérito que esta adición tuviera en el aspecto económico.

#### 3.3.1.5 Composición del Concentrado. (Tablas 1, 2, 3)

#### 3.3.1.6 Instalaciones.

Los animales de cada uno de los lotes se alojaron en pozos de ladrillo y cemento cuyas dimensiones fueron de 1 m. de largo por 1 m. de ancho y 0.60 m. de altura, las cuales fueron divididas para separar los animales por replicaciones. En cada división de la poza se colocaron un comedero, un bebedero y una canastilla para el suministro del pasto. Dentro de las ins-

TABLA 1. Composición de ingredientes de la ración concentrado por curies  
(%).

| Ingredientes                                                                   | %      |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Torta de soya                                                                  | 16.00  |
| Torta de algodón                                                               | 10.00  |
| Maíz amarillo                                                                  | 26.00  |
| Afrecho de trigo                                                               | 35.00  |
| Melaza                                                                         | 10.00  |
| Harina de huesos                                                               | 2.00   |
| Caliza                                                                         | 0.40   |
| Sal molida                                                                     | 0.20   |
| Premezcla vitamínico-mineral<br>con 20 mg. de vitamina C/100<br>g. de alimento | 0.40   |
| TOTAL                                                                          | 100.00 |



TABLA 2. Análisis de nutrientes en la ración concentrada.

| Nutrientes                   | %     |
|------------------------------|-------|
| Proteína total               | 20.30 |
| NDT                          | 67.96 |
| Fibra cruda                  | 5.93  |
| Extracto etéreo              | 3.46  |
| Calcio                       | 1.51  |
| Fósforo                      | 0.94  |
| Metionina                    | 0.40  |
| Lisina                       | 0.96  |
| Arginina                     | 1.46  |
| Triptófano                   | 0.30  |
| Vitamina C, mg./100 g. dieta | 20.00 |

TABLA 3. Composición del suplemento vitamínico-mineral utilizado en curies.

---

| Cada 100 gramos contienen: |                  |            |             |
|----------------------------|------------------|------------|-------------|
| Vitamina A                 | 350.000 U.F.N.U. | Fósforo    | 10% min.    |
| Vitamina D3                | 100.000 U.I.     | Magnesio   | 0.50%       |
| Vitamina E                 | 500 U.I.         | Sodio      | 4.0 %       |
| Vitamina C                 | 10.000 mg.       | Azufre     | 0.08%       |
| Vitamina B1                | 250 mg.          | Hierro     | 0.08%       |
| Vitamina B2                | 150 mg.          | Cobre      | 0.04%       |
| Vitamina B6                | 100 mg.          | Zinc       | 0.036%      |
| Vitamina B12               | 150 mg.          | Yodo       | 0.004%      |
| Vitamina K                 | 5 mg.            | Manganeso  | 0.0075%     |
| Niacina                    | 500 mg.          | Cobalto    | 0.0015%     |
| Acido fólico               | 125 mg.          | Potasio    | 0.025 %     |
| Calcio pantotenato         | 360 mg.          | Fluor      | 0.010 %     |
| Calina Cloruro             | 1.500 mg.        | Humedad    | 4.00 % mac. |
| Xantoquin                  | 130 mg.          | Excipiente | 1000.00 g.  |
| Calcio                     | 20% max.         |            |             |

---

## Ingredientes:

Vitaminas: A, D<sub>3</sub>, E, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, K, Niacina, Acido fólico pantotenato de calcio, Cloruro de calina, Xantoquin (antioxidante) fosfato bicálcico, carbonato de calcio, sulfato de magnesio, cloruro de sodio, flor de zaufre, sulfato ferroso, USP, sulfato de cobre USP, óxido de zinc, yoduro potásico, USP; sulfato de manganeso, sulfato de cobalto, cloruro de potasio y torta de germen de maíz, como excipiente.



talaciones se registraron las condiciones de temperatura, humedad y ventilación.

### 3.3.1.7 Análisis Químicos.

Se hizo el análisis proximal o de Weende de cada una de las raciones que se utilizaron en el desarrollo del trabajo (Tabla 4).

### 3.3.1.8 Determinación del Rendimiento de la Canal.

El rendimiento es el porcentaje de peso vivo representado en los cortes de la canal. De cada uno de los tratamientos se tomó al azar un curi para sacrificarlo.

Cada animal se mataba propinándole un golpe en la frente con un aturdidor fabricado con una varilla de hierro de 40 cm. de largo forrada en un extremo con un plástico, consiguiéndose con este sistema excelentes resultados y eliminándose los métodos crueles anticuados utilizados por el campesino que consisten en triturar el hocico apretándolo con la mano sobre una superficie.

Para la operación de desangrado se hizo una incisión en la vena aorta, luego se introdujo el animal.

TABLA 4. Composición química de los alimentos utilizados en la alimentación de curies.

|             | M.S.  | Ceniza<br>% | E.E.<br>% | Fibra<br>% | Proteína<br>% | E.N.N.<br>% |
|-------------|-------|-------------|-----------|------------|---------------|-------------|
| Kikuyo      | 21.00 | 10.00       | 1.09      | 29.20      | 7.60          | 52.11       |
| Alfalfa     | 23.00 | 8.00        | 1.80      | 21.50      | 19.00         | 49.70       |
| Repollo     | 18.00 | 9.30        | 2.00      | 15.00      | 10.38         | 63.32       |
| Zanahoria   | 15.00 | 10.00       | 1.27      | 12.00      | 8.50          | 68.23       |
| Maíz común  | 88.00 | 1.95        | 4.10      | 2.00       | 5.20          | 82.50       |
| Maíz opaco  | 85.00 | 2.00        | 3.95      | 2.00       | 11.60         | 80.45       |
| Concentrado | 87.00 | 4.20        | 3.00      | 4.20       | 19.85         | 68.75       |

Laboratorio de Química. Universidad de Nariño.



En un recipiente con agua caliente a 70°C, para iniciar el escaldado. Terminada la fase del escaldado, el animal se sometió a un proceso de lavado y evisceración, separando vísceras blancas y rojas. Además se separaron las patas y la cabeza, para posteriormente expresar el peso de la canal limpia en relación con el peso vivo del animal.

### 3.3.1.9 Parámetros que se Midieron.

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

Los controles que se llevaron en cada tratamiento fueron:

1. Aumento promedio diario de peso.
2. Consumo promedio diario de alimento.
3. Eficiencia alimenticia (consumo de alimento/ganancia de peso).
4. Rendimiento de la canal al sacrificio.
5. También se hicieron observaciones sobre:
  - a. Vigor y aspecto general de los animales, incluyendo el brillo de la piel.

- b. Incidencia de diarreas y trastornos de índole nutricional, relacionados con las dietas que se suministraron.

### 3.4 Segundo Experimento.

Comportamiento reproductivo de hembras mestizas en la producción de la primera generación, utilizando como alimento las mismas dietas suministradas en la fase de crecimiento.

#### 3.4.1 Animales.

Se utilizaron en total 28 hembras mestizas, seleccionadas del primer experimento y distribuidas en siete grupos conformados por cuatro animales cada grupo experimental. Las hembras seleccionadas con un promedio de peso de 600 g. y de tres meses de edad fueron pesadas inicialmente y apareadas con machos de líneas puras, los cuales fueron rotados en los distintos tratamientos. Las hembras se volvieron a pesar un día después del parto.

Los gazapos recibieron el mismo tipo de alimentación de las madres y fueron pesados al nacimiento y posteriormente al destete.



### 3.4.2 Diseño Experimental.

Se utiliza un diseño completamente al azar con siete grupos experimentales conformados por cuatro animales cada grupo. Además se efectuó la prueba de Duncan para establecer las diferencias entre tratamientos.

### 3.4.3 Alojamientos.

Las hembras fueron alojadas en pozos de cemento de 1.5 m. de largo por 1 m. de ancho y 60 cm. de altura. Se utilizó en cada pozo un comedero, un bebedero y una canastilla para el pasto.

### 3.4.4 Controles.

Las curies madres y los gazapos machos y hembras de su progenie fueron sometidos a los siguientes controles:

#### 3.4.4.1 Progenie al parto.

Número de gazapos nacidos vivos por camada.

Peso total de la camada (g.)

Peso promedio (g.)

#### 3.4.4.2 Progenie al destete.

Número de gazapos destetados por camada.

Peso total de la camada (g.)

Peso promedio (g.)

#### 3.4.4.3 Datos de las madres.

Peso al apareamiento (g.)

Edad de apareamiento.

Cambio de peso durante la gestación en g.

(Diferencia de peso entre apareamiento y un día post-parto).

Cambio de peso en lactancia en g. (diferencia de peso entre un día post-parto y el momento del destete).

#### 3.5 Análisis Económico.

Para determinar el costo real y los beneficios económicos por año en la explotación de curies, se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

Costo fijo: Instalaciones, depreciación y costos de capital.

Costos variables: Valor de compra y transporte de animales.

Costos de producción: Desinfectantes, drogas, mezclas de alimentos (forrajes,



## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

concentrados, sales mineralizadas), manejo, gastos de administración y arrendamiento de tierra.

Ingresos: Producción de los animales en el mercado.

Para el examen y análisis de la información recolectada en los registros, se determinaron los ingresos netos que resultan de la diferencia entre ingresos totales y costos totales.

En los Tablos 3 y 6 y Figuras 1, 2, 3 y 4, se muestran los resultados promedios obtenidos por tipo de animal (criollos y mestizos) y por sexo, para las variables consumo de alimento, aumento de peso y eficiencia alimenticia, presentándose diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ); como se puede observar en el análisis de varianza (Tablos 1, 2 y 3 del Apéndice).

El cruzamiento fue superior al criollo en todos los parámetros de rendimiento, notándose una mayor significancia en los ganancias de peso cuyos incrementos fueron 5.06 y 3.20 g. por día para mestizos y criollos respectivamente. Fue hecho en explícito porque el híbrido es más eficiente que el criollo en el uso de alimento. El híbrido tiene mayor adaptabilidad y mejores posibilidades de desarrollo (Seguín citado por Segura, 1972).

Con relación al sexo, tanto en los criollos mestizos como en los criollos, las machos fueron estadísticamente superiores ( $P < 0.01$ ) a los machos.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Experimento 1. Utilización de forrajes, hortalizas y concentrados en el crecimiento y acabado del curi.

##### 4.1.1 Rendimiento por Tipo y Sexo.

En las Tablas 5 y 6 y Figuras 1, 2, 3 y 4, se muestran los resultados promedios obtenidos por tipo de animal (criollos y mestizos) y por sexo, para las variables consumo de alimento, aumento de peso y eficiencia alimenticia, presentándose diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) como se puede observar en el análisis de varianza (Tablas 1, 2 y 3 del Apéndice).

El curi mestizo fué superior al criollo en todos los parámetros de rendimiento, notándose una mayor significancia en las ganancias de peso cuyos incrementos fueron 5.06 y 3.20 g. por día para mestizos y criollos respectivamente. Este hecho se explica porque el híbrido es más eficiente que el consanguíneo o que el animal de raza pura. El híbrido tiene mayor adaptabilidad y mejores posibilidades de desarrollo (Saug citado por Berruecos, 1972).

Con relación al sexo, tanto en los curies mestizos como en los criollos, los machos fueron estadísticamente superiores ( $P < 0.01$ ) a las hem-



TABLA 5. Rendimiento de curies criollos y mestizos por animal en las etapas de crecimiento y acabado.

|                        | Criollos           | Mestizos           |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| Peso inicial, g.       | 349.10             | 414.39             |
| Peso final, g.         | 573.39             | 769.25             |
| No. de días            | 70                 | 70                 |
| Aumento diario, g.     | 3.20 <sup>a</sup>  | 5.06 <sup>b</sup>  |
| Consumo diario, g.     | 51.09 <sup>a</sup> | 60.18 <sup>b</sup> |
| Eficiencia alimenticia | 15.96 <sup>a</sup> | 11.89 <sup>b</sup> |

a, b : Diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

TABLA 6. Rendimiento de curies criollos y mestizos por animal teniendo en cuenta el sexo en las etapas de crecimiento y acabado.

|                        | Criollos           |                    | Mestizos           |                    |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                        | Machos             | Hembras            | Machos             | Hembras            |
| Peso inicial, g.       | 361.42             | 336.78             | 415.35             | 413.42             |
| Peso final, g.         | 614.40             | 536.78             | 801.71             | 736.78             |
| No. días               | 70                 | 70                 | 70                 | 70                 |
| Aumento diario, g.     | 3.61 <sup>a</sup>  | 2.85 <sup>b</sup>  | 5.51 <sup>c</sup>  | 4.61 <sup>d</sup>  |
| Consumo diario, g.     | 53.51 <sup>a</sup> | 48.66 <sup>a</sup> | 60.07 <sup>b</sup> | 60.29 <sup>b</sup> |
| Eficiencia alimenticia | 14.82 <sup>a</sup> | 17.07 <sup>b</sup> | 10.90 <sup>c</sup> | 13.07 <sup>d</sup> |

a, b, c, d: Diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).



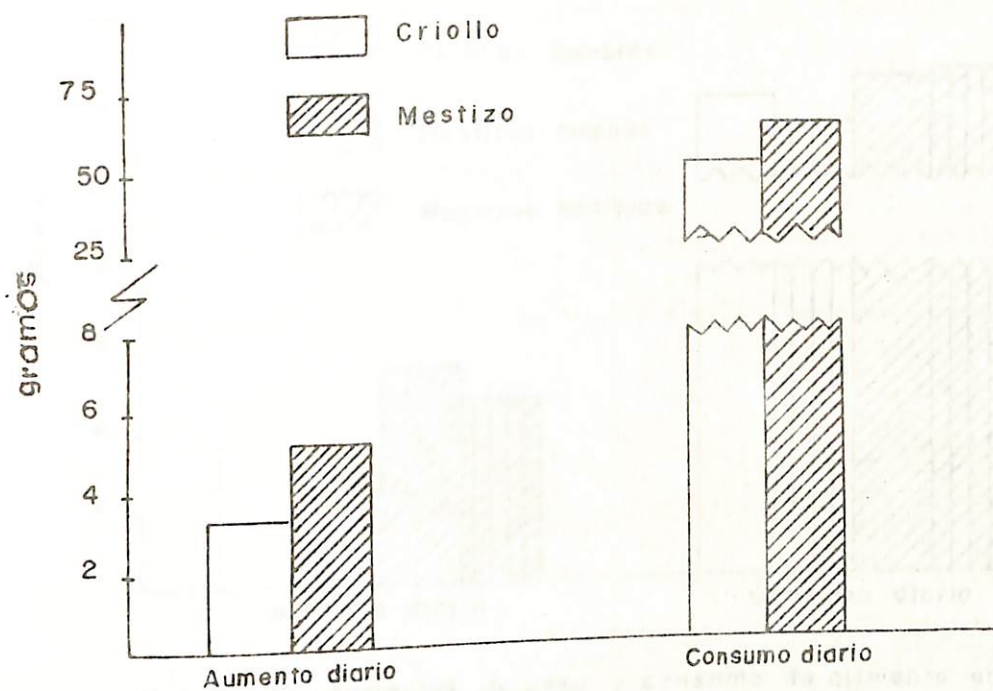


Figura 1- Aumentos de peso y consumo de alimento en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado.

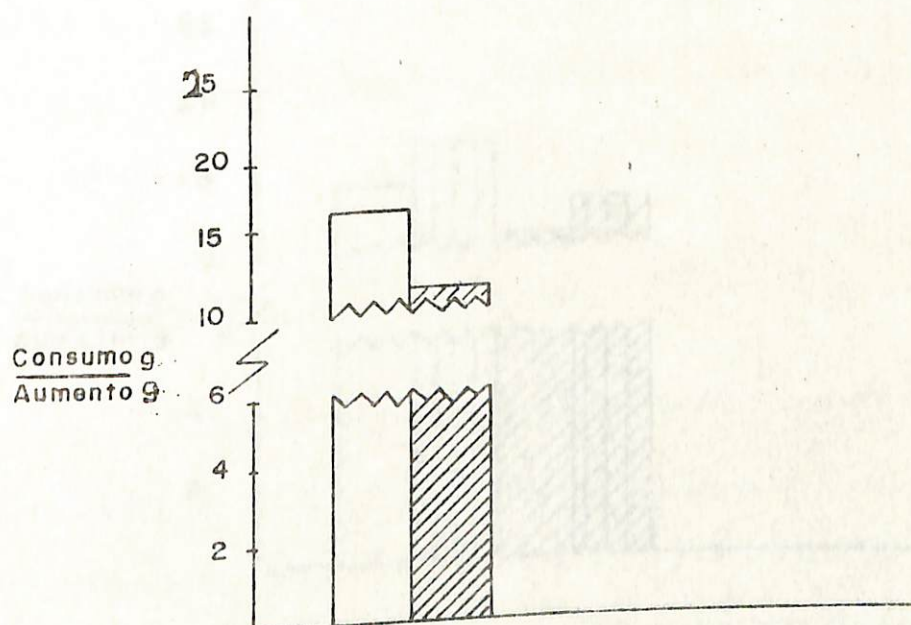


Figura 2- Eficiencia alimenticia en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado.

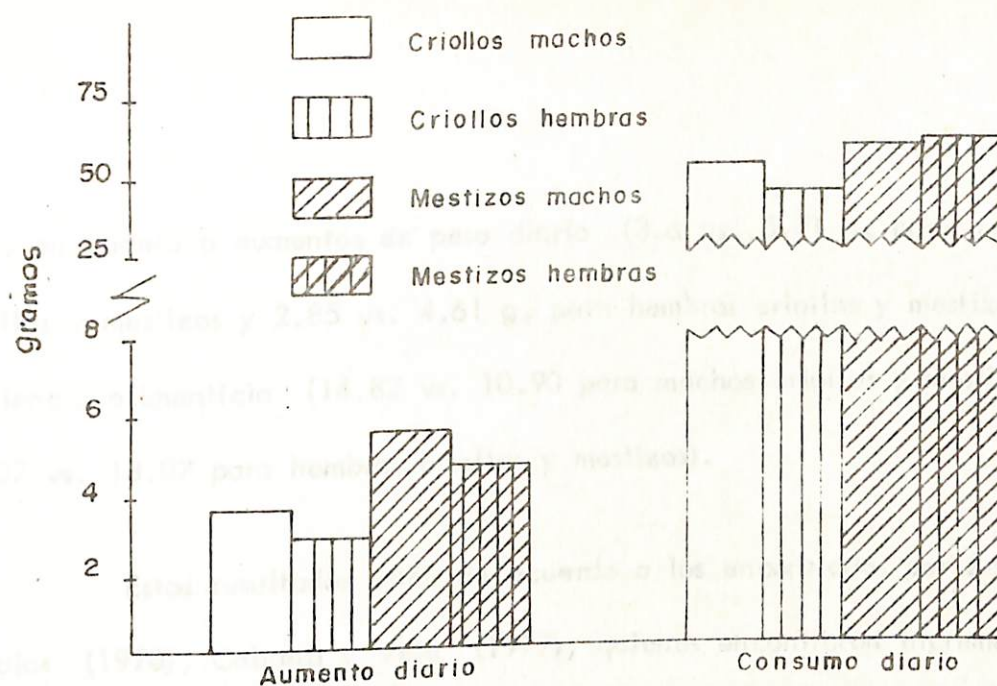


Figura 3- Aumentos de peso y consumo de alimento en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado teniendo en cuenta el sexo .

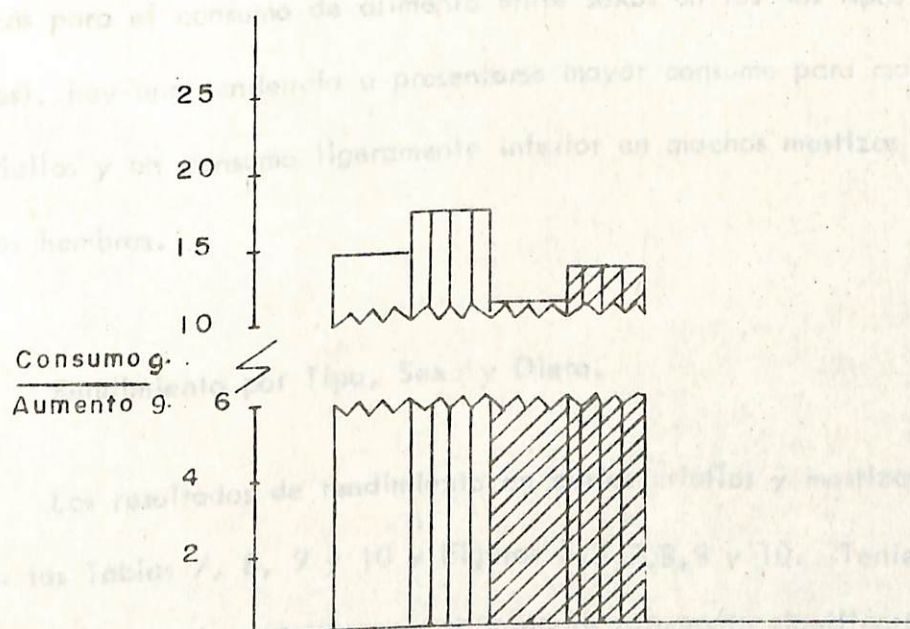


Figura 4- Eficiencia alimenticia en curies criollos y mestizos en las etapas de crecimiento y acabado teniendo en cuenta el sexo .



bras, en cuanto a aumentos de peso diario (3.6 vs. 5.51 g. para machos criollos y mestizos y 2.85 vs. 4.61 g. para hembras criollas y mestizas) y eficiencia alimenticia (14.82 vs. 10.90 para machos criollos y mestizos y 17.07 vs. 13.07 para hembras criollas y mestizas).

Estos resultados están de acuerdo a los encontrados por Zaldivar y Rojas (1970), Cabrera y Vela (1977), quienes encontraron incrementos de peso superiores para los machos con respecto a las hembras. Sin embargo, Mercado et al. (1972), Carrasco (1969) y Barbieri (1970) no encontraron diferencias significativas entre sexos. Aunque no se presentaron diferencias estadísticas para el consumo de alimento entre sexos en los dos tipos (criollos y mestizos), hay una tendencia a presentarse mayor consumo para machos en curies criollos y un consumo ligeramente inferior en machos mestizos con relación a las hembras.

#### 4.1.2 Rendimiento por Tipo, Sexo y Dieta.

Los resultados de rendimiento en curies criollos y mestizos se presentan en las Tablas 7, 8, 9 y 10 y Figuras 5,6,7,8,9 y 10. Teniendo en cuenta la dieta del animal se presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre tratamientos para los parámetros de consumo de alimentos,



TABLA 7 Rendimiento de curies machos criollos durante las etapas de crecimiento y acabado.

|                           | 1       | 2                  | 3                 | 4       | 5       | 6       | 7        |
|---------------------------|---------|--------------------|-------------------|---------|---------|---------|----------|
|                           | K+C     | K+D                | K+A               | K+MO    | K+MC    | K+MO+VM | K+ALF+VM |
| Número de animales        | 4       | 3                  | 4                 | 2       | 4       | 4       | 4        |
| Peso promedio inicial, g. | 420.00  | 392.50             | 347.50            | 352.50  | 325.00  | 352.50  | 340.0    |
| Peso promedio final, g.   | 682.50  | 666.66             | 625.0             | 665.0   | 545.0   | 567.5   | 587.5    |
| Aumento promedio, g.      | 262.50  | 280.0              | 277.50            | 310.0   | 220.0   | 215.0   | 247.5    |
| Consumo promedio, g./     | 3962.25 | 4538.16            | 3620.50           | 4026.33 | 3214.50 | 3305.0  | 3555.0   |
| Número de días            | 70      | 70                 | 70                | 70      | 70      | 70      | 70       |
| Aumento promedio día, g.  | 3.75    | 4.0                | 3.96 <sup>a</sup> | 4.42    | 3.14    | 3.07    | 3.53     |
| Consumo promedio día, g./ | 56.60   | 64.83 <sup>a</sup> | 51.72             | 57.51   | 45.92   | 47.21   | 50.78    |
| Eficiencia alimenticia    | 15.09   | 16.20 <sup>a</sup> | 13.06             | 13.01   | 14.62   | 15.37   | 14.38    |

a. Diferencia significativa (P / 0.05)

K+C = kikuyo más concentrado

K+D = kikuyo más desperdicios

K+A = kikuyo más alfalfa

K+MO = kikuyo más maíz opaco

K+MC = kikuyo más maíz común

K+MO+VM = kikuyo más maíz opaco más vitaminas - minerales.

K+ALF+VM = kikuyo más alfalfa más vitaminas - minerales'

1/ En base a materia seca.

TABLA 8. Rendimiento de curies hembras críollas durante las etapas de crecimiento y acabado

|                                        | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
|----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                        | K+C     | K+D     | K+A     | K+MO    | K+MC    | K+MO+VM | K+A+VM  |
| Número de animales                     | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       |
| Peso promedio inicial, g.              | 312.50  | 380.00  | 360.00  | 297.50  | 325.00  | 340.00  | 342.50  |
| Peso promedio final, g.                | 517.50  | 575.00  | 570.00  | 450.00  | 517.50  | 550.00  | 577.50  |
| Aumento promedio, g.                   | 205.00  | 195.00  | 210.00  | 152.50  | 192.50  | 210.00  | 235.00  |
| Consumo promedio, g./                  | 3531.00 | 3550.50 | 3736.50 | 2934.50 | 3210.00 | 3315.00 | 3570.00 |
| Número de días                         | 70      | 70      | 70      | 70      | 70      | 70      | 70      |
| Aumento promedio día, g. $\frac{1}{-}$ | 2.92    | 2.78    | 3.0     | 2.17    | 2.75    | 3.0     | 3.35    |
| Consumo promedio día, g. $\frac{1}{-}$ | 50.44   | 50.72   | 53.37   | 41.92   | 45.85   | 47.35   | 51.00   |
| Eficiencia alimenticia                 | 17.27   | 18.24   | 17.79   | 19.31   | 16.67   | 15.78   | 15.22   |

No se presentaron diferencias significativas.

$\frac{1}{-}$  En base a materia seca.



TABLA 9. Rendimiento de curies machos mestizos durante las etapas de crecimiento y acabado.

|                            | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            | K+C     | K+D     | K+A     | K+MO    | K+MC    | K+MO+VM | K+A+VM  |
| Número de animales         | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       |
| Peso promedio inicial, g.  | 390.00  | 462.50  | 355.00  | 525.00  | 352.50  | 437.50  | 385.00  |
| Peso promedio final, g.    | 755.00  | 870.00  | 782.50  | 952.00  | 685.00  | 785.00  | 782.50  |
| Aumento promedio g. 1/     | 365.00  | 407.50  | 427.50  | 427.00  | 332.50  | 347.50  | 397.50  |
| Consumo promedio, g. 1/    | 3708.00 | 4879.00 | 4485.75 | 4477.50 | 3653.00 | 4241.50 | 3990.50 |
| Número de días             | 70      | 70      | 70      | 70      | 70      | 70      | 70      |
| Aumento promedio día g. 1/ | 5.21    | 5.82    | 6.10    | 6.1     | 4.75    | 4.96    | 5.67    |
| Consumo promedio día g. 1/ | 52.97   | 69.70   | 64.08   | 63.96   | 52.18   | 60.59   | 57.00   |
| Eficiencia Alimenticia     | 10.16   | 11.97   | 10.50   | 10.48   | 10.98   | 12.21   | 10.05   |

No se presentaron diferencias significativas.

1/ En base a materia seca.

TABLA 10. Rendimiento de curies hembras mestizas durante las etapas de crecimiento y acabado.

|                           | 1<br>K+C | 2<br>K+D | 3<br>K+A | 4<br>K+MO | 5<br>K+MC | 6<br>K+MO+MV | 7<br>K+A+VM |
|---------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|--------------|-------------|
| Número de animales        | 4        | 4        | 4        | 4         | 4         | 4            | 4           |
| Peso promedio inicial, g. | 409.00   | 515.00   | 347.50   | 422.50    | 377.50    | 425.00       | 397.50      |
| Peso promedio final, g.   | 780.00   | 772.50   | 805.00   | 745.00    | 672.50    | 690.00       | 692.50      |
| Aumento promedio, g.      | 371.00   | 257.50   | 457.50   | 322.50    | 295.00    | 265.00       | 295.00      |
| Consumo promedio, g./     | 3853.25  | 5529.00  | 4320.00  | 3843.00   | 3657.50   | 4067.00      | 4275.00     |
| Número de días            | 70       | 70       | 70       | 70        | 70        | 70           | 70          |
| Aumento promedio día g./  | 5.3      | 3.67     | 6.53     | 4.60      | 4.21      | 3.78         | 4.21        |
| Consumo promedio día g./  | 55.04    | 78.98    | 61.71    | 54.90     | 52.25     | 58.1         | 61.07       |
| Eficiencia alimenticia.   | 10.38    | 21.52    | 9.45     | 11.93     | 12.41     | 15.37        | 14.50       |

No se presentaron diferencias significativas.

1/ En base a materia seco.



□ Criollos machos  
▤ Criollos hembras

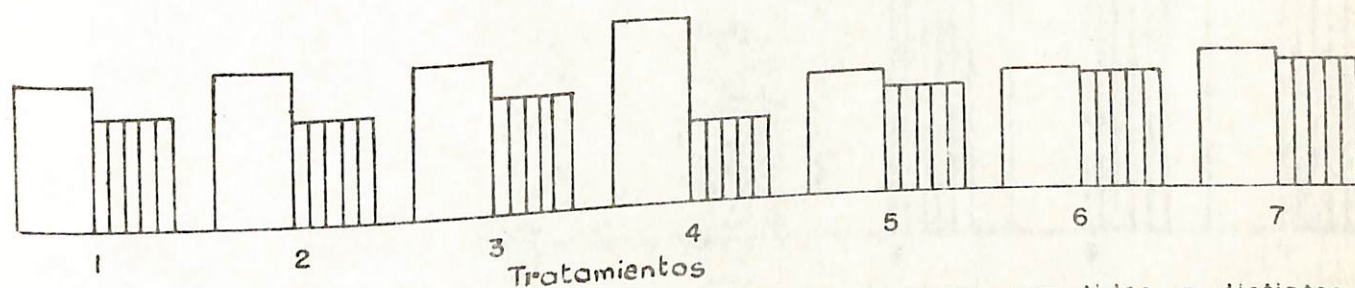


Figura 5. Aumentos de peso en curies criollos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.

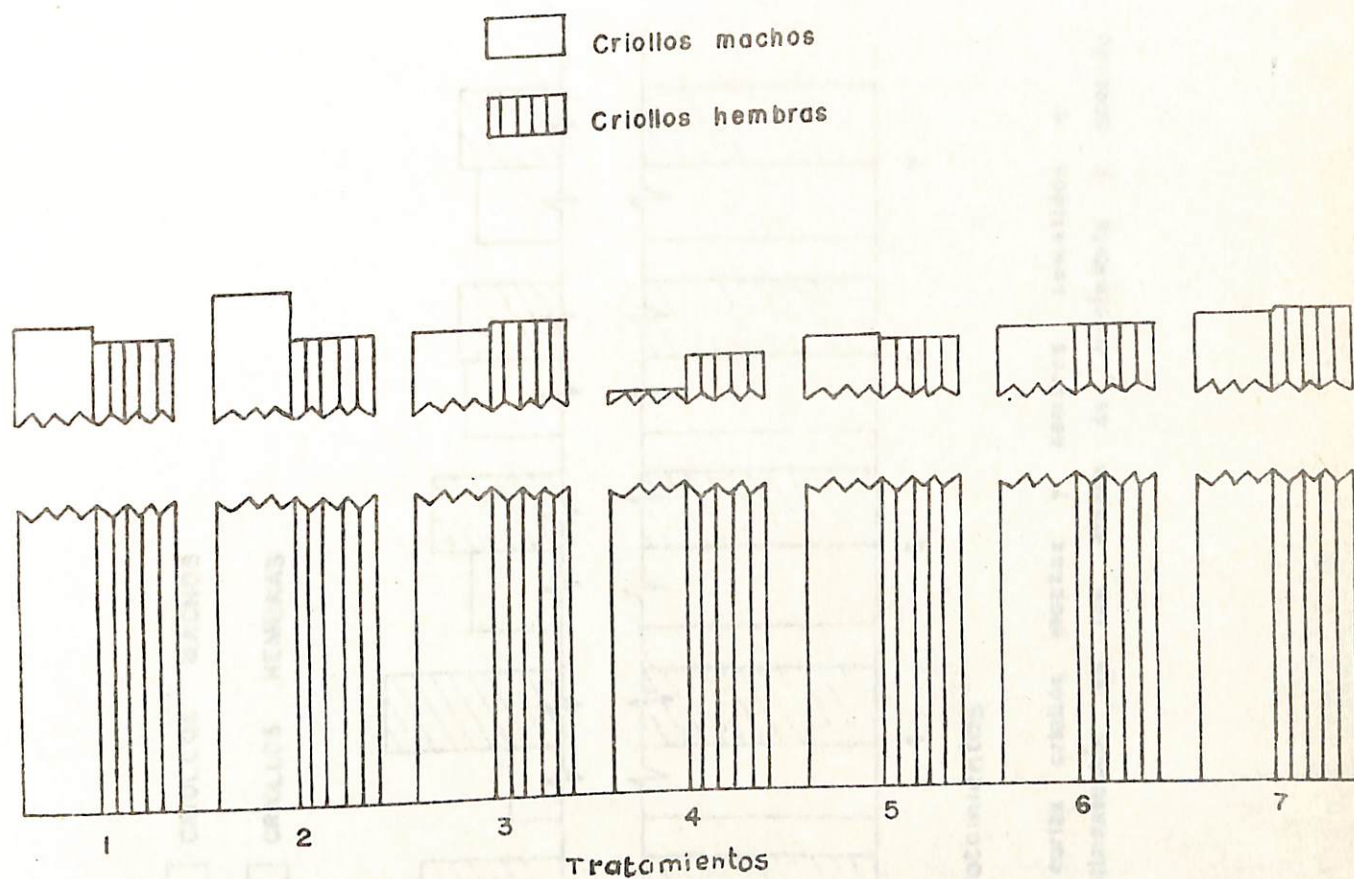


Figura 6. Consumo de alimento en curies criollos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.



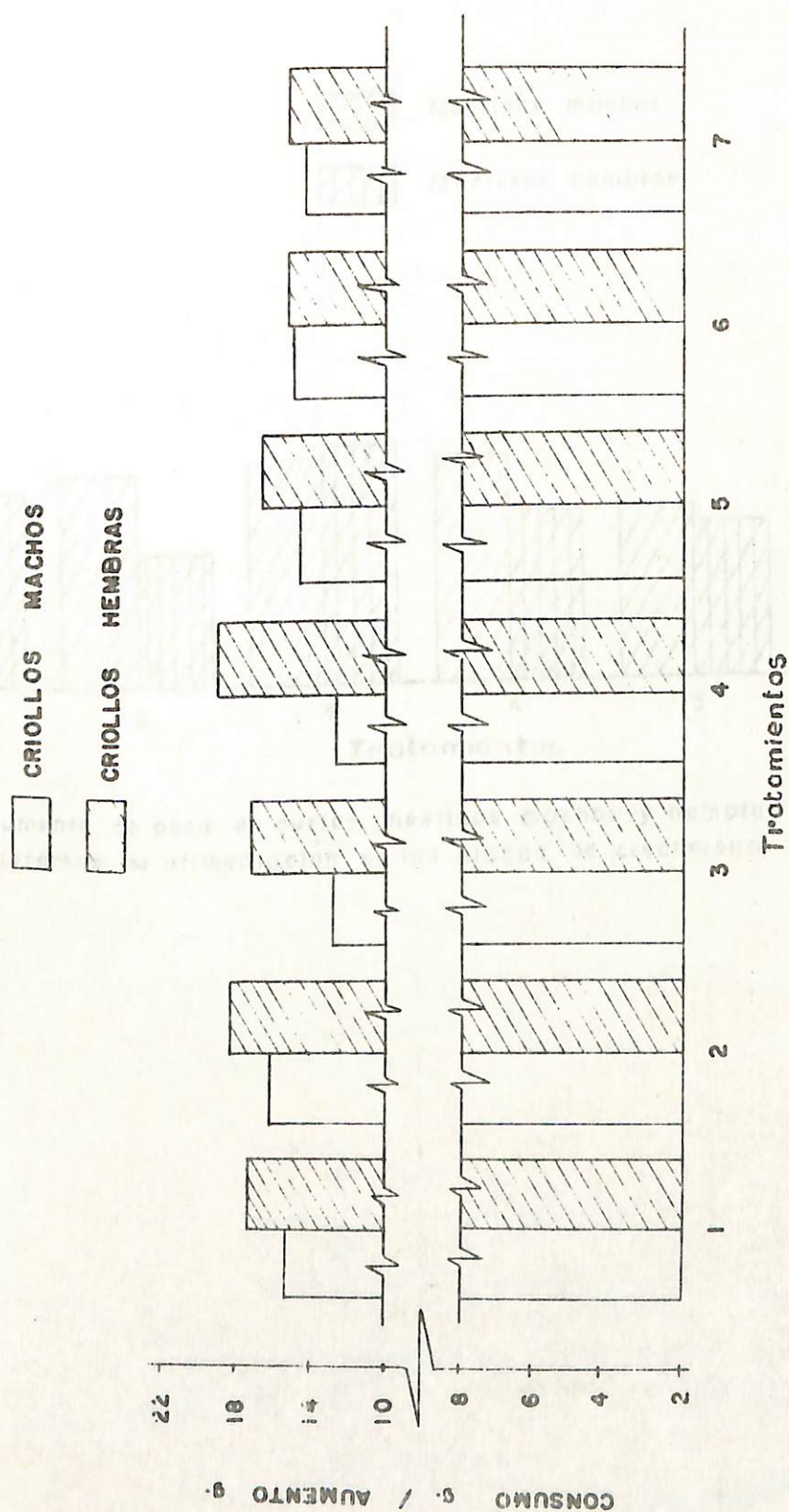


FIGURA 7. Eficiencia alimenticia en criollos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.

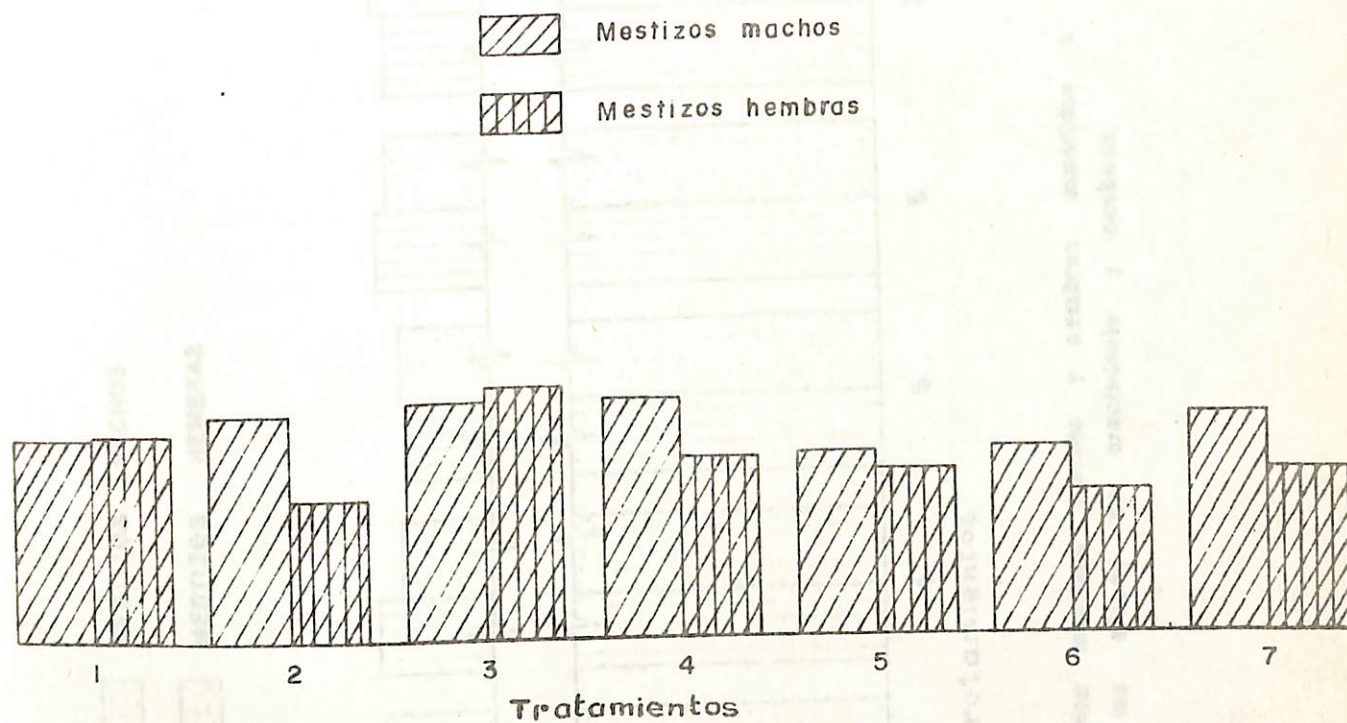


Figura 8. Aumento de peso en curies mestizos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.



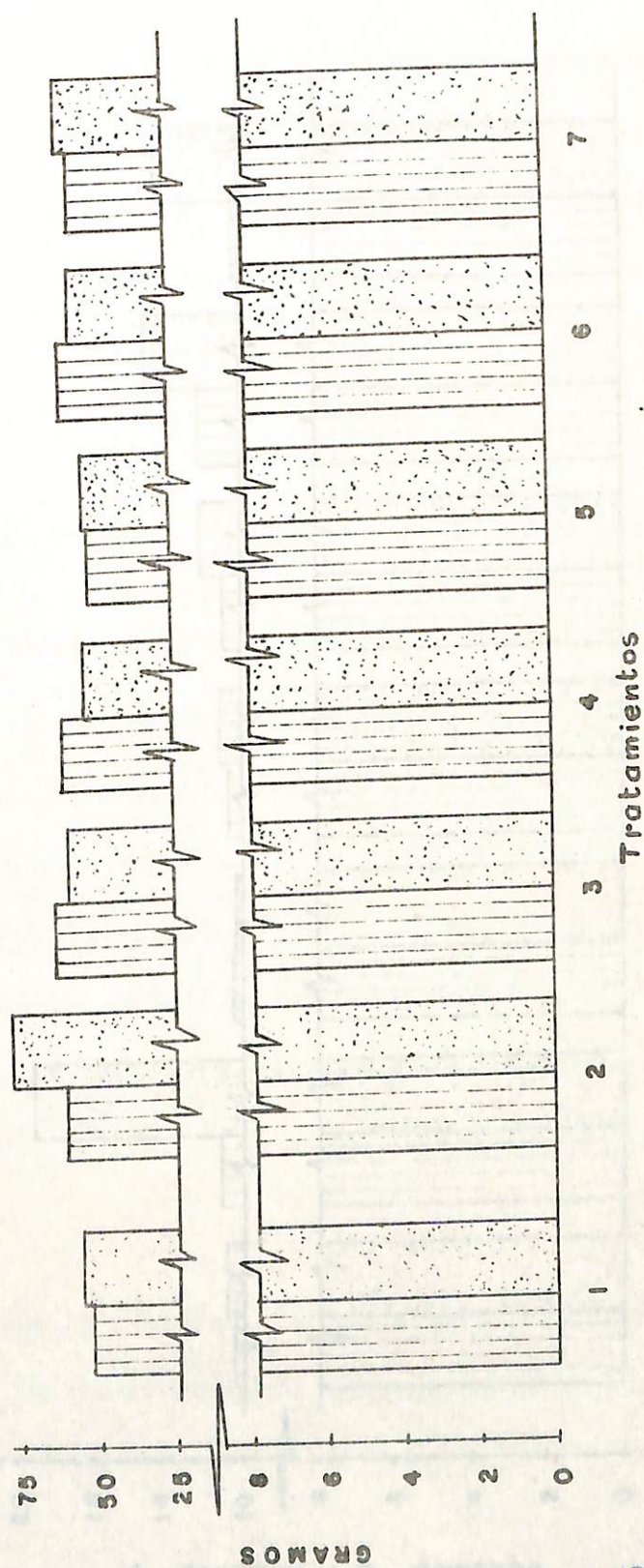


FIGURA 9 . Consumo de alimento en curies mestizos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.

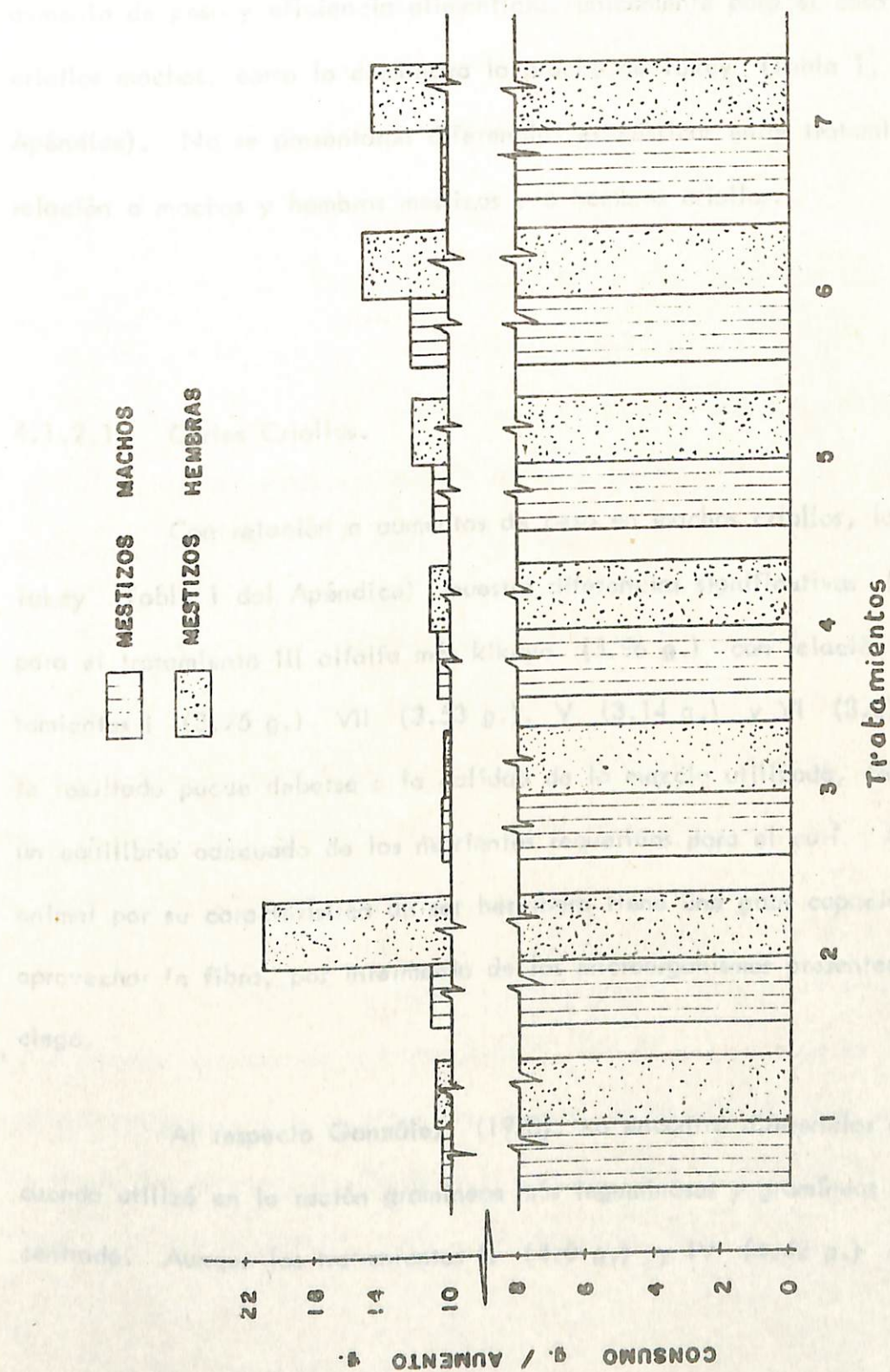


FIGURA 10. Eficiencia alimenticia en curios mestizos machos y hembras sometidos a distintos sistemas de alimentación en las etapas de crecimiento y acabado.



aumento de peso y eficiencia alimenticia, únicamente para el caso de curies criollos machos, como lo demuestra la prueba de Tukey (Tabla 1, 2 y 3 del Apéndice). No se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos con relación a machos y hembras mestizos y a hembras criollas.

#### 4.1.2.1 Curies Criollos.

Con relación a aumentos de peso en machos criollos, la prueba de Tukey (Tabla 1 del Apéndice) muestra diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para el tratamiento III alfalfa más kikuyo (3.96 g.) con relación a los tratamientos I (3.75 g.) VII (3.53 g.), V (3.14 g.) y VI (3.07 g.). Este resultado puede deberse a la calidad de la mezcla utilizada, consiguiendo un equilibrio adecuado de los nutrientes requeridos para el curí. Además este animal por su característica de ser hervíboro tiene una gran capacidad para aprovechar la fibra, por intermedio de los microorganismos presentes en el ciego.

Al respecto González (1976), no encontró diferencias estadísticas cuando utilizó en la ración gramíneas más leguminosas y gramíneas más concentrado. Aunque los tratamientos II (4.0 g.) y IV (4.42 g.) aparente -

mente dieron los mejores aumentos de peso diario por animal, no corresponden a los mejores aumentos totales de peso. Esto se debió a que en los dos tratamientos hubo muerte de animales causada por diarrea.

Aunque en las hembras no se presentaron diferencias significativas para aumentos de peso, los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos VII, kikuyo más alfalfa suplementada por minerales (3.35 gr.) y III, kikuyo más alfalfa (3.0 gr.) resultados que siguen la misma secuencia que en los machos, aunque estos son estadísticamente superiores a las hembras, lo cual concuerda también con los trabajos realizados por Zaldivar y Rojas (1970).

Tanto en machos como en hembras los tratamientos V y VII, con maíz común y maíz opaco fueron ligeramente inferiores a los demás tratamientos debido posiblemente a que por la baja palatabilidad de éstos, para el curi, los animales derivan en mayor parte su proteína y energía de pasto kikuyo para lograr sus incrementos de peso.

En la Tabla 7, se observa que el mayor consumo de alimento para curies machos corresponde al tratamiento II (64.83 g.) a base de kikuyo más desperdicios, siendo significativa al nivel de ( $P < 0.05$ ) con relación a los demás tratamientos: I (56.60 g.); III (51.72 g.); VII (50.78 g.); VI (47.21 g.); V (45.92 g.) y IV (57.51 g.)



La ración del tratamiento II por estar constituida exclusivamente de pasto y desperdicios tiene un alto porcentaje de humedad que disminuye su contenido proteínico y energético, por lo cual el animal tiende a consumir más alimento para satisfacer sus requerimientos. Estos resultados están de acuerdo con Mercado et al. (1970), quien manifiesta que el aumento en el consumo la hacen los animales para cubrir las necesidades de proteína, mientras que en aves Hill y Dansky (1954), Matterson et al. (1955), citados por Mercado et al. (1970), indican que el nivel energético de la ración es el determinante del consumo de alimento. El menor consumo corresponde a los tratamientos con maíz opaco y maíz común, lo cual corrobora lo afirmado por los autores antes citados con respecto al nivel energético de la ración.

En el caso de las hembras no se presentaron diferencias estadísticas con ninguno de los tratamientos, pero se observa que los tratamientos: III (53.37 g.); VII (51.00 g.) y II (50.72 g.) que corresponden a dietas constituidas exclusivamente de forrajes y desperdicios, tuvieron un consumo ligeramente mayor a los tratamientos suplementados con granos. Resultados semejantes se encontraron en los machos. El consumo en los machos fué mayor que el de las hembras (49.37 y 48.60 g., respectivamente). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Mercado et al. (1972).

Los resultados de conversión alimenticia en curies machos se presentan en la Tabla 7. Según la prueba de Tukey (Tabla 2 del Apéndice) se observan diferencias significativas ( $P = 0.05$ ) presentando el tratamiento II con base kikuyo más desperdicios (16.20) el más bajo índice de conversión alimenticia con relación a los tratamientos IV (13.01) y III (13.06) que fueron los mejores. Los tratamientos VII (14.38), V (14.62), I (15.09) y VI (15.37) presentaron resultados intermedios.

La conversión más baja del tratamiento II se debe a que hubo un mayor consumo de alimento, con aumentos de peso bajos con respecto a los demás tratamientos, lo cual tiene que ver con el contenido energético bajo de la ración. Al respecto Zaldivar y Vargas (1969), afirman que las mejores conversiones alimenticias se obtienen con niveles energéticos elevados.

Entre los tratamientos que recibieron maíz, la mejor conversión se presentó en el tratamiento que recibió maíz opaco IV (13.01), con respecto al que recibió maíz común (14.62). El mejor valor nutritivo del opaco se debe principalmente al mayor contenido de lisina lo que produce un mejor balance de aminoácidos y mejora la calidad de la proteína.

En promedio los machos presentaron mejores conversiones alimenticias que las hembras. Sin embargo esto no concuerda con lo encontrado por



Carrasco (1969), Rodríguez (1969), Barbieri y Pria (1970), citados por Mercado et al. (1972), quienes informan sobre conversiones alimenticias muy variables de acuerdo al sexo. Las menores conversiones alimenticias de las hembras encontradas en el presente experimento se deberían en gran parte a los bajos incrementos de peso con un consumo ligeramente inferior a los machos.

Aunque en las hembras no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, la conversión más baja se presentó con los tratamientos IV (19.31) y II (18.24) con relación a los tratamientos III (17.79), I (17.27), V (16.67), VI (15.78) y VII (15.22) que fueron ligeramente superiores. Las hembras respondieron mejor a la suplementación con vitaminas y minerales con relación a los machos.

#### 4.1.2.2 Curies Mestizos.

En las Tablas 9 y 10 se muestran los resultados en los distintos parámetros de rendimiento en curies machos y hembras. No se presentaron diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo en curies machos se obtuvieron incrementos de peso ligeramente superiores en los tratamientos IV (6.1 g.) y III (6.1 g.) con respecto a los tratamientos II (5.82 g.) VII (5.67 g.) y I (5.21 g.), debido posiblemente a un mejor aprovechamiento



Los tratamientos que fueron suplementados con vitaminas y minerales VII (5.67 g.) y VI (4.96 g.) dieron aumentos de pesos más bajos que los no suplementados III (6.1 g.) y IV (6.1 g.), lo cual puede deberse a baja palatabilidad de estas dietas por inclusión de este suplemento, ya que los animales tendieron a disminuir el consumo de alimento. Esta disminución fué más aparente en el tratamiento VI cuya dieta estaba constituida por kikuyo, maíz opaco y suplemento vitamínico mineral.

Los incrementos de peso en las hembras siguen la misma secuencia de los machos, sin presentarse diferencias significativas entre tratamientos. Los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento III (6.53 g.), kikuyo más alfalfa, seguido del tratamiento I (5.3 g.), kikuyo más concentrado. Los tratamientos IV (4.60 g.), kikuyo más maíz opaco y V (4.21 g.), kikuyo más maíz común, siguen la misma tendencia que en los machos.

Así mismo los tratamientos suplementados con vitaminas y minerales presentaron aumentos de peso más bajos, VI (3.78 g.), kikuyo más maíz opaco más vitaminas y minerales, VII (4.21 g.) kikuyo más alfalfa más vitaminas y minerales en comparación a los no suplementados: III (6.53 g.) kikuyo más alfalfa; IV (4.60 g.) kikuyo más maíz opaco. Sin embargo en machos y hembras los tratamientos constituidos por alfalfa suplementada con vitaminas



y minerales fueron superiores a los de maíz opaco suplementado.

Los incrementos de peso en los machos (5.3 g.) fueron mayores que en las hembras (4.58 g.), resultados que concuerdan también en los curies criollos.

Para consumo de alimento no se obtuvieron diferencias estadísticas entre tratamientos en curies machos. Se observó un consumo ligeramente superior en el tratamiento II (69.70 g.), kikuyo y desperdicios de cocina, con respecto a los demás tratamientos. Este mayor consumo obedece posiblemente a una disminución del contenido de energía de la ración que limitó satisfacer completamente las necesidades energéticas del animal, lo cual se refleja también en las ganancias de peso. Aunque el consumo de alimento por parte de los animales del tratamiento III (64.08 g.) y IV (63.96 g.) con respecto a otros tratamientos también se pueden considerar ligeramente altos, el balance en cuanto a energía y proteína es adecuado, como se puede observar por los aumentos diarios de peso y la eficiencia de conversión que fueron los mejores.

El menor consumo se obtuvo con los tratamientos I (52.97 g.), kikuyo más concentrado, y V (52.18 g.), kikuyo más maíz común. Este resultado puede atribuirse a una mayor concentración de energía en estos dos



tratamientos.

El consumo de alimento en las hembras sigue la misma secuencia de los machos. El mayor consumo en la dieta II (78.98 g.), kikuyo más desperdicios, se debió al bajo contenido energético y proteínico de la ración, ya que los desperdicios compuestos por zanahoria y repollo tienen un alto contenido de humedad que disminuye el nivel de energía de la ración con lo cual está de acuerdo Hill y Dansky (1954), Malterson et al. (1968), citados por Mercado et al. (1972). Además puede observarse que en promedio las hembras consumieron ligeramente más alimento que los machos, situación que es más notoria en el tratamiento II (78.98 vs. 69.70).

Aunque los tratamientos III, IV y V, las hembras no siguieron la tendencia de mayor consumo, esto podría deberse a la variación en la palatabilidad de las raciones. Sin embargo en sentido general tanto en machos como en las hembras el orden de mayor consumo corresponden a dietas compuestas por forraje y las de menor consumo a dietas compuestas por forraje, concentrado, maíz común y maíz opaco.

Con respecto a la eficiencia alimenticia, tanto en machos como en hembras, no se presentaron diferencias significativas, observándose los mejores índices de conversión con el tratamiento I (10.16) y (10.38) para machos y



hembras, respectivamente, lo cual se debió en gran parte al menor consumo de alimento. Sigue en orden de importancia el tratamiento III (10.50 y 9.45), kikuyo más alfalfa, para machos y hembras, en donde a pesar de haber un consumo superior a los demás tratamientos, se obtuvieron los mejores aumentos de peso.

En machos la eficiencia más baja se obtuvo con el tratamiento VI (12.21), kikuyo más maíz opaco más suplemento mineral. Este resultado se debió posiblemente a los bajos aumentos de peso, producidos por un consumo mínimo de maíz opaco con minerales, y un mayor consumo de kikuyo. Tanto en machos como en hembras, el tratamiento VII (10.05 y 15.22), kikuyo más alfalfa y minerales, presentó los mejores índices de conversión, como producto de un bajo consumo de alimento y adecuados aumentos de peso.

#### 4.2 Experimento 2. Comportamiento Reproductivo.

Los resultados sobre el comportamiento reproductivo de las hembras mestizas a las dietas utilizadas para crecimiento y acabado se presentan en las Tablas 11, 12 y 13 y Figuras 11, 12 y 13, donde se detallan datos de apareamiento, gestación y lactancia para las madres, número de crías por camada, sexo de la camada y peso individual, tanto al nacimiento como al destete. En las Tablas 4, 6 y

TABLA 11. Comportamiento reproductivo de las madres.

| TRATAMIENTOS                          | No. de<br>madres | Edad de<br>apareamiento<br>días | Peso al<br>apareamiento<br>g. | Cambio peso<br>en gestación <u>1/</u><br>g. | Cambio peso<br>en lactancia <u>2/</u><br>g. |
|---------------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Kikuyo + concentrado               | 4                | 70                              | 780.0 <sup>a</sup>            | 87.50 <sup>a</sup>                          | - 112.50 <sup>a</sup>                       |
| 2. Kikuyo + desperdicios              | 4                | 77                              | 772.5 <sup>a</sup>            | 87.50 <sup>a</sup>                          | - 22.50 <sup>b</sup>                        |
| 3. Kikuyo + alfalfa                   | 4                | 75                              | 805.0 <sup>a</sup>            | 27.50 <sup>c</sup>                          | - 47.50 <sup>a</sup>                        |
| 4. Kikuyo + maíz opaco                | 4                | 70                              | 745.0 <sup>ab</sup>           | 58.34 <sup>a</sup>                          | - 56.66 <sup>a</sup>                        |
| 5. Kikuyo + maíz común <u>3/</u>      | 4                | 77                              | 672.5 <sup>b</sup>            | 190.83 <sup>b</sup>                         | - 80.00 <sup>a</sup>                        |
| 6. Kikuyo + MO + VM <u>3/</u>         | 4                | 75                              | 690.0 <sup>b</sup>            | 102.50 <sup>a</sup>                         | - 37.50 <sup>b</sup>                        |
| 7. Kikuyo + Alfalfa + VM <sub>0</sub> | 4                | 77                              | 692.5 <sup>b</sup>            | 172.25 <sup>b</sup>                         | - 30.00 <sup>b</sup>                        |

a, b, y c : Diferencias significativas (  $P < 0.05$  )

1/ Diferencia de peso entre el apareamiento y un día post-partum.

2/ Diferencia de peso entre un día post-partum y 30 días de lactancia.

3/ Murió una hembra en gestación.



TABLA 12. Comportamiento reproductivo de la progenie al parto.

|                                     | No.de gazapos<br>nacidos vivos<br>por camada | Peso total<br>de camada<br>g. | Peso indivi-<br>dual<br>g. |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Kikuyo + concentrado                | 3.50 <sup>a</sup>                            | 390.00 <sup>a</sup>           | 111.42 <sup>a</sup>        |
| Kikuyo + desperdicios               | 2.25 <sup>bc</sup>                           | 257.50 <sup>bc</sup>          | 114.58 <sup>a</sup>        |
| Kikuyo + alfalfa                    | 3.00 <sup>abc</sup>                          | 345.00 <sup>ab</sup>          | 115.00 <sup>a</sup>        |
| Kikuyo + maíz opaco (MO)            | 3.33 <sup>ab</sup>                           | 340.00 <sup>abc</sup>         | 103.33 <sup>a</sup>        |
| Kikuyo + maíz común (MC)            | 2.33 <sup>bc</sup> <sup>1/</sup>             | 316.66 <sup>abc</sup>         | 139.44 <sup>a</sup>        |
| Kikuyo + MO + vitaminerales         | 2.75 <sup>abc</sup> <sup>2/</sup>            | 350.00 <sup>ab</sup>          | 128.16 <sup>a</sup>        |
| Kikuyo + alfalfa + VM <sup>3/</sup> | 2.00 <sup>c</sup>                            | 237.50 <sup>c</sup>           | 126.66 <sup>a</sup>        |

a, b y c: Diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

<sup>1/</sup> : Murieron tres gazapos de una camada de cuatro crías.

<sup>2/</sup> : Nacieron tres gazapos muertos en una camada.

<sup>3/</sup> : Premezcla vitamínico-mineral.

TABLA 13. Comportamiento reproductivo de la progenie al destete.

| Tratamientos                              | No. de gazapos<br>destetados por<br>camada | Peso total<br>de camada<br>g. | Peso indivi-<br>dual<br>g. |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Kikuyo + concentrado                   | 3.50 <sup>a</sup>                          | 759.75 <sup>a</sup>           | 217.07 <sup>a</sup>        |
| 2. Kikuyo + desperdicios                  | 2.00 <sup>b</sup>                          | 452.50 <sup>b</sup>           | 226.25 <sup>a</sup>        |
| 3. Kikuyo + alfalfa                       | 3.00 <sup>ab</sup>                         | 626.50 <sup>ab</sup>          | 208.83 <sup>a</sup>        |
| 4. Kikuyo + maíz opaco                    | 3.33 <sup>a</sup>                          | 630.00 <sup>ab</sup>          | 189.18 <sup>a</sup>        |
| 5. Kikuyo + maíz común                    | 2.33 <sup>ab</sup>                         | 460.00 <sup>b</sup>           | 197.42 <sup>a</sup>        |
| 6. Kikuyo + maíz opaco + VM <sup>1/</sup> | 2.50 <sup>ab</sup>                         | 537.50 <sup>ab</sup>          | 215.00 <sup>a</sup>        |
| 7. Kikuyo + alfalfa + VM <sup>1/</sup>    | 2.00 <sup>b</sup>                          | 455.00 <sup>b</sup>           | 182.00 <sup>a</sup>        |

a, b: Diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

<sup>1/</sup> : Premezcla vitamínico mineral.



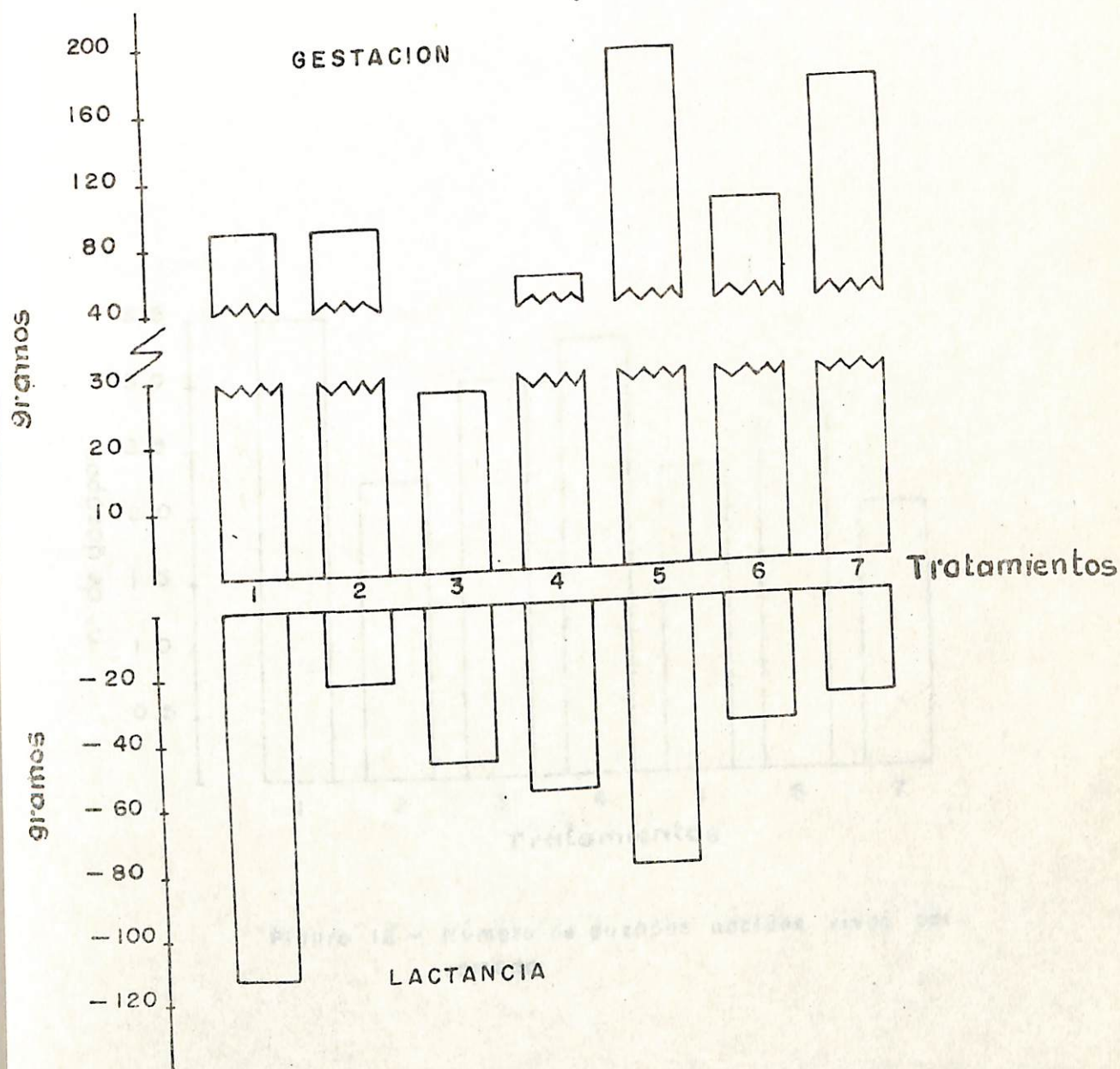


Figura II. Cambio de peso en gestación y lactancia de las madres sometidas a distintos sistemas de alimentación

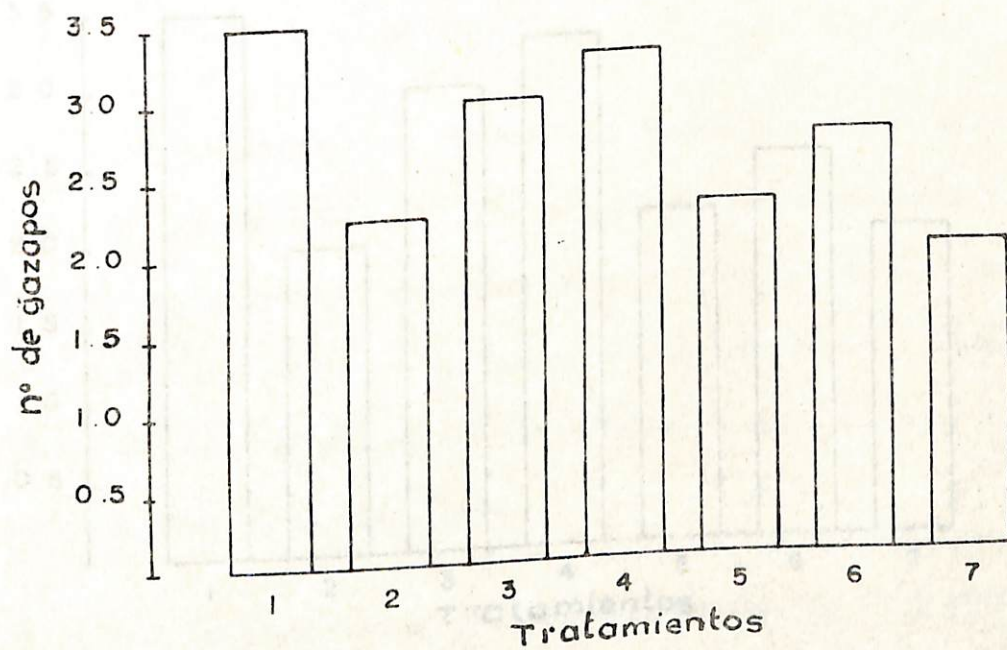


Figura 12 - Número de gazapos nacidos vivos por camada .



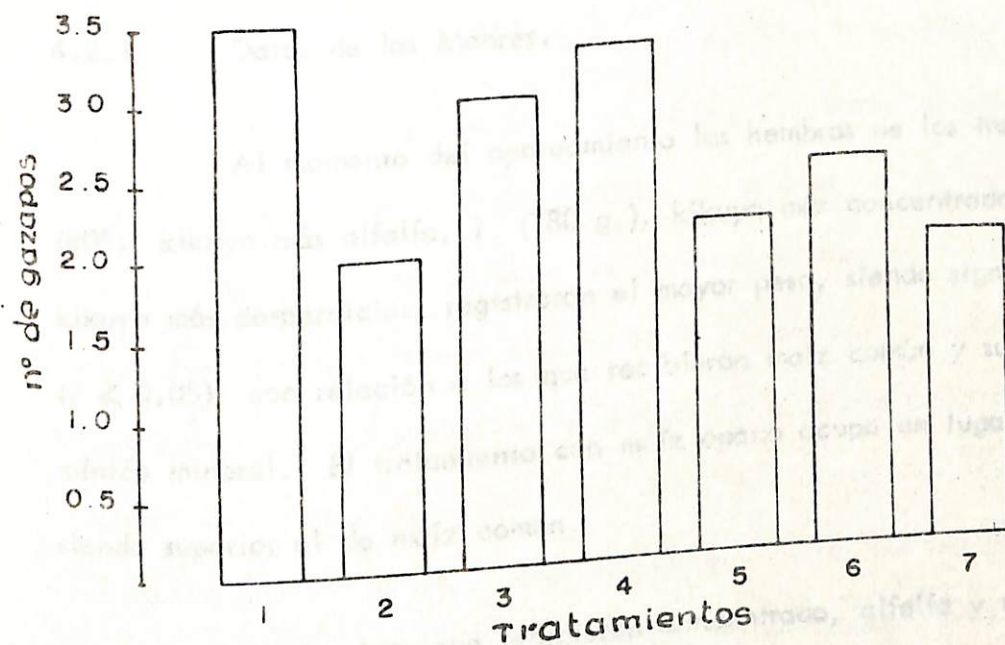


Figura 13- Número de gazapos destetados por camada

8 del Apéndice aparece la prueba de Duncan para los distintos parámetros reproductivos. El análisis de varianza aparece en las Tablas 5, 7 y 9 del Apéndice.

#### 4.2.1 Datos de las Madres.

Al momento del apareamiento las hembras de los tratamientos III (805), kikuyo más alfalfa, I (780 g.), kikuyo más concentrado; y II (772 g.) kikuyo más desperdicios, registraron el mayor peso, siendo significativo ( $P < 0.05$ ) con relación a los que recibieron maíz común y suplemento vitamínico mineral. El tratamiento con maíz opaco ocupa un lugar intermedio, siendo superior al de maíz común.

Las hembras que recibieron concentrado, alfalfa y maíz opaco tuvieron probablemente un mejor balance proteínico en su ración, de allí que en su etapa de acabado que corresponde al momento de apareamiento tuvieron mejores pesos. Las hembras que recibieron kikuyo y desperdicios resultaron con pesos altos al apareamiento debido a que el peso inicial en este tratamiento fué el más alto con relación a los demás tratamientos. Los incrementos de peso y la eficiencia alimenticia fueron los más bajos en su etapa de desarrollo debido posiblemente a un desbalance en la relación energía/proteína.



Las hembras alimentadas con maíz común V (190.83 g.) y alfalfa suplementada con la premezcla vitamínico mineral VII (172.25 g.) tendieron a ganar más peso entre el apareamiento y un día post-partum; siguiendo luego el tratamiento VI (102.5 g.) kikuyo más maíz opaco más premezcla vitamínico mineral. Estos resultados corresponden a hembras que tuvieron los pesos más bajos al apareamiento, produciendo al parto las camadas más pequeñas y de bajos pesos. Además las pérdidas de peso en la lactancia fueron inferiores a los demás tratamientos. El aumento de peso de las madres durante la gestación no hizo aumentar el tamaño de la camada. Mc Donald et al. (1975), manifiestan que las ganancias de peso de los animales gestantes en el caso de cerdos son a menudo mucho mayores de la que corresponde de los productos de la concepción por si sola. Esta diferencia de peso corresponde al crecimiento de la propia madre. En el presente trabajo las amplias diferencias de ganancia de peso en gestación pueden deberse al crecimiento de las madres ya que éstas pueden crecer hasta los 12 a 15 meses, alcanzando un mayor ritmo acelerado a los 90 días. A partir de esta edad el curi empieza a declinar su crecimiento (Luna de la Fuente y Moreno, 1970).

Los crecimientos de peso intermedios durante la gestación corresponden a los tratamientos a base de concentrado I (87.5 g.) desperdicios II (87.5 g.), alfalfa III (27.5 g.) y maíz opaco IV (58.34 g.) siendo estos

tratamientos los que obtuvieron mayor número de gazapos y mejores pesos por camada, a excepción del tratamiento II con desperdicios, cuyos rendimientos en la progenie son muy bajos.

Las diferencias estadísticas presentadas entre los tratamientos que consumieron maíz opaco IV (58.34 g.) y maíz común V (190.83 g.) se puede deber a que en gran parte el peso ganado durante la gestación en las hembras alimentadas con maíz opaco se utilizó en la producción de un mayor número de fetos con relación a las de maíz común.

En este trabajo transcurrieron en promedio 80.5 días desde el momento del apareamiento hasta el parto. Luna de la Fuente y Moreno (1970) y Zaldivar (1977), manifiestan duraciones de la gestación de 67 días.

#### 4.2.2 Progenie al parto.

El número de gazapos nacidos vivos por camada fué superior para el tratamiento I (3.5), kikuyo más concentrado, siendo esta diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) con respecto a los tratamientos VII (2.0), kikuyo más alfalfa más premezcla vitamínico-mineral, V (2.33), kikuyo más maíz común, y II (2.25), kikuyo más desperdicios, pero no con respecto al tratamiento IV (3.33) kikuyo más maíz opaco. Los tratamientos III (3.0), kikuyo más alfalfa



fa y VI (2.75), kikuyo más maíz opaco, no fueron diferentes entre sí.

En las dietas a base de maíz opaco murieron tres gazapos de una camada, mientras que en la dieta con maíz común nacieron tres gazapos muertos. En las hembras que recibieron kikuyo y desperdicios, el número de gazapos por camada fué escaso (2.25).

Analizando la etapa inicial del desarrollo, los rendimientos de aumentos de peso y eficiencia alimenticia de las madres son muy bajos. También se observaron bajos rendimientos de las progenes al parto en forma de camadas pequeñas y de bajos pesos, debido posiblemente a que estas dietas no suplieron adecuadamente los requerimientos proteínicos y energéticos para reproducción. Esto demuestra que el comportamiento reproductivo de las hembras alimentadas con dietas deficientes en proteína, se altera notablemente, conclusión a la que llega Celleri et al. (1975), cuando estudia una progenie de ratas al parto utilizando como alimentomaíz común y maíz opaco.

En cuanto al peso total de la camada al nacimiento se puede observar que a camadas más numerosas corresponden mayores pesos, encontrándose la misma secuencia de significancia para gazapos destetados por camada.

Los tratamientos II (257.50 g.) y VII (237.50 g.), con desper-



dicios y alfalfa con premezcla vitamínico mineral, fueron estadísticamente más bajos al parto en relación a los demás tratamientos cuyos pesos pasaron de 300 gramos por camada.

Las hembras alimentadas con kikuyo y maíz opaco produjeron un mayor número de gazapos vivos por camada y por consiguiente un mayor peso de la camada, con relación a las hembras alimentadas con maíz común, resultados que concuerdan con los encontrados por Celleri et al. (1975), en ratas, quienes utilizaron dietas a base de maíz opaco vs. maíz común, observando que las hembras alimentadas con maíz común no crecieron y murieron.

Zemán, (1968), citado por Celleri (1975), manifiesta que la progenie proveniente de ratas gestantes alimentadas con dietas deficientes en proteína presentan una diferenciación glomerular deficiente en el riñón, una mayor proporción de tejido conjuntivo y un menor número de tóbulos colectores. "Esto indica que una deficiencia proteica en la madre impide el desarrollo completo de los riñones de las crías y produce cambios patológicos sintomáticos de deficiencia proteica".

En el presente experimento los pesos al nacimiento y al destete variaron en razón inversa con el número de animales de la camada, lo cual está de acuerdo con los resultados encontrados por Vácaro (1968), quien evaluó el



potencial productivo de cuatro ecotipos de curies en el Perú.

Aunque con el peso individual al nacimiento no se presentaron diferencias estadísticas, los animales procedentes de camadas más numerosas presentaron pesos ligeramente más bajos al nacimiento.

#### 4.2.3 Progenie al destete.

El número de curies destetados fué estadísticamente diferente ( $P < 0.05$ ) en los tratamientos I (3.50), kikuyo más concentrado y IV (3.33), kikuyo más maíz opaco, con respecto a los tratamientos con desperdicios II (2.0) y alfalfa con suplemento vitamínico mineral VII (2.0) que fueron los más afectados.

Los tratamientos con alfalfa, maíz común y maíz opaco suplementados con vitaminas y minerales presentaron resultados intermedios con relación al número de gazapos destetados por camada, sin ser diferentes estadísticamente entre sí.

La disminución de los gazapos por camada en los tratamientos más afectados (II, VI y VII), puede deberse posiblemente a que la dieta no alcanzó a suplir los requerimientos de proteína para la producción de leche.

Como se ha observado en las etapas de desarrollo y gestación de las hembras, la deficiencia proteica es progresiva, siendo más drástica en el período de lactancia lo cual afecta la viabilidad de las crías. Los animales que murieron al iniciar la lactancia presentaron debilidad general por deficiencia de leche.

Considerando el peso de la camada al destete se observan diferencias significativas entre tratamientos, notándose una clara superioridad en el tratamiento con concentrado I (759.75 g.), siguiendo luego los tratamientos III (626.50 g.) con alfalfa y IV (630 g.) con maíz opaco, los cuales no fueron estadísticamente diferentes entre sí. Los pesos más bajos corresponden a los tratamientos II, V, VII, que corresponden generalmente a menor número de crías por camada, lo cual sigue la misma secuencia.

Al analizar el peso individual al destete, aunque no se presentaron diferencias significativas, hay una tendencia a presentarse los mejores pesos con los tratamientos de concentrados, desperdicios, alfalfa y maíz opaco suplementados con vitaminas y minerales.

Con relación a las madres en lactancia, se observa mayor pérdida de peso en los animales que recibieron kikuyo más concentrado I (112.5 g.)



kikuyo más alfalfa III (47.5 g.), kikuyo más maíz opaco IV (56.66 g.) y kikuyo más maíz común V (80 g.), diferencias que resultan significativas con respecto a los demás tratamientos.

Si tenemos en cuenta el desarrollo de la progenie en lactancia, las hembras de los tratamientos con desperdicios II (22.5 g.), maíz opaco suplementado VI (37 g.), y alfalfa suplementada VII (30 g.), que fueron las que perdieron menos peso, y camadas más pequeñas, aparentemente tuvieron un menor desgaste fisiológico en la producción de leche, la que fué muy baja, esta observación está de acuerdo con Celleri et al. (1975), quien informó sobre una pérdida de peso menor en ratas hembras que tuvieron menos crías.

#### 4.3. Análisis de Costos.

En las Tablas 14, 15, 16 y 17 aparecen los costos de producción e ingresos de las siete dietas utilizadas en el presente experimento, análisis que se hizo teniendo en cuenta el tipo de animal (criollos y mestizos) y el sexo.

Para el cálculo de los gastos e ingresos se ha tomado como referencia los tratamientos evaluados en este trabajo en su período experimental y la unidad familiar cuyas datos se detallan por año.



TABLA 14. Costos de producción e ingresos en curies criollos sometidos a distintos tratamientos en el período de crecimiento y acabado.

| Clases de costos                                 | Costos e ingresos según tratamiento |         |         |         |         |         |         |        |         |         |         |         |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
|                                                  | 1                                   |         |         | 2       |         |         | 3       |        |         | 4       |         |         |
|                                                  | M                                   | K + C   | H       | M       | K + D   | H       | M       | K + A  | H       | M       | K + MO  | H       |
| Detalles                                         |                                     |         |         |         |         |         |         |        |         |         |         |         |
|                                                  | M                                   | K + C   | H       | M       | K + D   | H       | M       | K + A  | H       | M       | K + MO  | H       |
| A. Clases de costos                              |                                     |         |         |         |         |         |         |        |         |         |         |         |
| 1. Costos directos \$                            |                                     |         |         |         |         |         |         |        |         |         |         |         |
| 1.1 Comederos de guadua                          | 1.00                                | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    |
| 1.2 Canastillas para pasto                       | 20.00                               | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00  | 20.00   | 20.00   | 20.00   | 20.00   |
| 1.3 Animales                                     | 60.00                               | 60.00   | 60.00   | 60.00   | 60.00   | 60.00   | 60.00   | 60.00  | 60.00   | 60.00   | 60.00   | 60.00   |
| 1.4 Alimento                                     | 10.05                               | 11.96   | 4.49    | 5.32    | 7.01    | 8.33    | 14.25   | 17.57  | 7.84    | 10.02   | 17.27   | 21.92   |
| 1.5 Drogas                                       | 0.45                                | 0.45    | 0.45    | 0.45    | 0.45    | 0.45    | 0.45    | 0.45   | 0.45    | 0.45    | 0.45    | 0.45    |
| 1.6 Jornales (\$120./día)                        | 2.14                                | 2.14    | 2.14    | 2.14    | 2.14    | 2.14    | 2.14    | 2.14   | 2.14    | 2.14    | 2.14    | 2.14    |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS \$                         | 95.64                               | 95.55   | 88.53   | 88.91   | 90.60   | 91.92   | 97.84   | 101.16 | 93.61   | 100.86  | 105.51  | 91.51   |
| 2. Costos indirectos                             |                                     |         |         |         |         |         |         |        |         |         |         |         |
| 2.1 Depreciación galpón                          | 35.72                               | 35.72   | 35.72   | 35.72   | 35.72   | 35.72   | 35.72   | 35.72  | 35.72   | 35.72   | 35.72   | 35.72   |
| 2.2 Arrendamiento tierra                         | 0.72                                | 0.72    | 0.72    | 0.72    | 0.72    | 0.72    | 0.72    | 0.72   | 0.72    | 0.72    | 0.72    | 0.72    |
| 2.3 Administración + asistencia técnica*         | 284.78                              | 284.77  | 284.42  | 284.44  | 284.53  | 284.59  | 284.89  | 285.05 | 84.57   | 284.68  | 285.04  | 285.27  |
| 2.4 Intereses (20% de costos directos + \$5.000) | 38.89                               | 38.89   | 38.89   | 38.89   | 38.89   | 38.89   | 38.89   | 38.89  | 38.89   | 38.89   | 38.89   | 38.89   |
| TOTAL COSTOS INDIRECTOS \$                       | 360.11                              | 360.10  | 359.75  | 359.53  | 359.70  | 363.74  | 360.37  | 361.29 | 359.76  | 360.55  | 360.93  | 359.87  |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS \$            | 455.71                              | 455.65  | 448.28  | 448.44  | 450.30  | 455.66  | 458.14  | 452.45 | 451.19  | 461.44  | 466.44  | 451.38  |
| COSTO PROMEDIO ANIMAL \$                         | 113.93                              | 113.91  | 112.07  | 112.11  | 112.57  | 113.91  | 114.53  | 115.51 | 112.79  | 115.35  | 116.61  | 113.14  |
| B. Producción                                    |                                     |         |         |         |         |         |         |        |         |         |         |         |
| No. de animales                                  | 4                                   | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4       | 4      | 4       | 4       | 4       | 4       |
| Machos y hembras adultos (g. carne en canal)     | 1342.06                             | 1138.50 | 1407.98 | 1265.00 | 1131.25 | 1254.0  | 1405.27 | 990.0  | 1053.59 | 1138.5  | 1263.25 | 1210.0  |
| INGRESO BRUTO (\$175/kg. carne)                  | 234.86                              | 199.23  | 246.39  | 221.37  | 197.96  | 219.45  | 245.92  | 173.25 | 184.37  | 199.23  | 221.06  | 211.75  |
| INGRESO NETO \$                                  | -220.85                             | -256.43 | -134.32 | -227.07 | -252.34 | -236.21 | -212.22 | -289.2 | -266.82 | -254.31 | -240.35 | -254.69 |
| Ingreso promedio animal \$                       | -55.21                              | -64.10  | -33.58  | -56.76  | -63.08  | -59.05  | -53.05  | -72.3  | -66.70  | -63.57  | -60.08  | -63.57  |
| Rentabilidad (%)                                 | -48.46                              | -56.27  | -29.96  | -50.63  | -56.03  | -51.83  | -46.32  | -62.53 | -59.14  | -56.07  | -52.09  | -54.50  |

\* Administración: 5% de costos directos. Asistencia Técnica: Un día/semana durante dos meses (sueldo básico \$10.500/mes)

K + C = Kikuyo + Concentrado  
K + MC = Kikuyo + Maíz apaco  
K + Alfalfa + VM = Kikuyo + Alfalfa + Vitamina y minerales  
K + A = Kikuyo + alfalfa  
K + MO = VM = Kikuyo + Maíz apaco + Vitamina y minerales  
H = Hembras



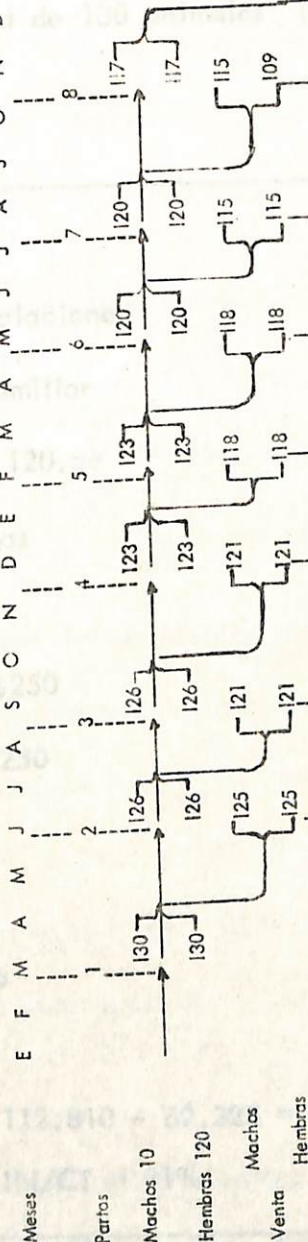




TABLA 16. Costos de producción e ingresos de una explotación de curtes a nivel familiar (dos años)

Capacidad del campón: 120 hembras  
10 machos

# 1. PRODUCCION



# 2. INGRESOS BRUTOS \$

Machos (Carne)  
90% carne  
Hembras 10% fomento

Total parcial ingresos brutos:

# 3. COSTOS \$

- a. Alimentación y drogas
- b. Mano de obra
- c. Valor de animales (pie de cría)

Mortalidad: 15% lactantes  
5% adultos  
Precio/animal (carne) \$ 120.00  
Precio/animal fomento \$ 250.00



TABLA 17. Costos e ingresos de una explotación de curies a nivel familiar con capacidad de 130 animales (un año).

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| 1. Costos\$                                     |              |
| 1.1 Depreciación instalaciones                  | 1000.00      |
| 1.2 Mano de obra familiar                       |              |
| 45 jornales a \$ 120.00                         | 5400.00      |
| 1.3 Alimento y drogas                           | 11224.00     |
| 1.4 Animales:                                   |              |
| 120 hembras a \$250                             | 30000.00     |
| 10 machos a \$ 250                              | 2500.00      |
|                                                 | 9745.00      |
| 1.5 Intereses 20%                               | 2456.00      |
| 1.6 Administración                              |              |
| Total costos/año                                | \$ 62325.00  |
|                                                 | \$112.810.00 |
| 2. Ingreso bruto                                |              |
| 3. Ingreso neto = $112.810 - 62.325 = \$50.485$ |              |
| 4. Rentabilidad = $IN/CT = 81\%$                |              |

Depreciación 20%: Inversión de galpón de \$5.000 = 1.000

Mano de obra familiar: 1 hora/día durante 360 días: 45 jornales a \$120.00

Intereses: Sobre 1.2, 1.3 y 1.4 + inversión en el galpón

Administración: 5% de \$49.124

Dentro del parámetro de costos tanto en animales criollos como mestizos, los gastos de alimento causan una variación en los costos totales de cada tratamiento. Además se observa una tendencia a incrementarse los costos en las hembras, como consecuencia de un mayor consumo de alimento.

Aunque en animales mestizos el costo promedio por animal es ligeramente superior a los criollos, el ingreso neto y su rentabilidad son mejores, corroborando también con los mejores rendimientos obtenidos en las etapas de crecimiento y acabado.

Considerando los gastos por concepto de alimento en curies criollos, se observa que los tratamientos II (\$4.49 y \$5.32 para machos y hembras) y III (\$7.01 y \$8.33 para machos y hembras) dieron costos más bajos con relación al tratamiento VI (\$17.2 y \$21.92 para machos y hembras) que fueron los más altos. El tratamiento IV (\$246.39 para machos) coincide con los mejores ingresos y por consiguiente con la mejor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos.

En curies mestizos se observa la misma tendencia que en los criollos con respecto al costo de alimentación. Los tratamientos II (\$7.90 y 9.13 para machos y hembras) y III (\$9.90 y \$7.70 para machos y hembras) causaron los costos más bajos con respecto a los tratamientos VI (\$18.99 y \$19.40



para machos y hembras) y IV (\$22.50 y \$19.54 para machos y hembras).

Los mejores resultados se obtuvieron con los tratamientos IV (\$399.84 para machos) y II (\$365.40 para machos), seguidos del tratamiento III (\$329.7 y 338.10 para machos y hembras, respectivamente) con relación al más bajo que fué el tratamiento V (\$287.70 y \$282.45 para machos y hembras, respectivamente).

Aunque en condiciones del presente experimento los valores de ingreso promedio animal y los índices de rentabilidad fueron negativos como resultado de un alto costo por concepto de asistencia técnica, sin embargo los mejores resultados siguen presentándose con el tratamiento II (kikuyo + desperdicios) en curies criollos y tratamiento IV (kikuyo + maíz opaco) y II (kikuyo + desperdicios) en curies mestizos machos.

Considerando los gastos e ingresos por año en un tipo de explotación familiar (Tabla 17) cuya capacidad es de 130 animales para reproducción, se obtiene un ingreso promedio animal de \$ 39.5 cuyo costo promedio es de para un índice de rentabilidad anual de 81%.

En este tipo de explotación familiar no se consideran costos por prestaciones ya que el jefe de familia se encarga de manejar la explotación.

#### 4.4 Rendimiento en Canal.

En la Tabla 18 se presentan los resultados sobre rendimiento en canal de curies criollos y mestizos expresados como promedio de los distintos tratamientos utilizados. Mayores detalles se muestran en las Tablas 11 y 12 del Apéndice.

El sistema tradicional de sacrificio del animal consiste en la trituration del hocico sobre una superficie ya posterior desangrado sacando los ojos, fué totalmente modificado en el sentido de matar el animal propinándole un golpe en la cabeza y luego desangrado mediante una incisión en la yagular consiguiéndose en esta forma una mejor calidad de la canal en cuanto a la coloración de su carne.

Analizando el peso del animal en vivo se puede observar una significativa ventaja del curi mestizo sobre el criollo (860 vs. 622.85 g.). Si se tiene en cuenta que el peso comercial de sacrificio es de 800 a 1.000 gramos a los tres meses de edad. Estos parámetros se han considerado basados en el hecho de que a esta edad se ha conseguido un mayor crecimiento y óptimas rendimientos en cuanto a ganancias de peso y conversión alimenticia. De allí en adelante se considera antieconómica su producción.



TABLA 18. Pesos y rendimiento en promedio de la canal de curies mestizos y criollos.

| Resultados del beneficio | Mestizos |        | Criollos |        |
|--------------------------|----------|--------|----------|--------|
|                          | Peso g.  | %      | Peso g.  | %      |
| Animal, <u>in vivo</u>   | 860.00   | 100.00 | 622.85   | 100.00 |
| Canal                    | 496.00   | 57.50  | 3.18     | 50.96  |
| Sangre                   | 24.48    | 2.82   | 11.42    | 1.81   |
| Pelo                     | 43.14    | 4.93   | 27.14    | 4.38   |
| Cabeza                   | 97.14    | 11.23  | 70.57    | 11.36  |
| Patás                    | 14.71    | 1.71   | 9.71     | 1.55   |
| Vísceras                 | 184.00   | 21.69  | 1.85     | 29.88  |

## 3. CONCLUSIONES

El rendimiento en canal es superior en animales mestizos (57.50%) que en criollos (50.96%). El curi mestizo presenta mejor aptitud carnicera con cabeza achatada, cuello corto y muscular bien desarrollado. A pesar de tener una gran capacidad abdominal, las vísceras son de menor peso que en criollos, el curi criollo presenta un mayor peso en la cabeza, siendo éste alargado y de cuerpo anguloso.



## 5. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en este trabajo se puede concluir lo siguiente:

1. El curi mestizo fué estadísticamente ( $P < 0.01$ ) superior al criollo, tanto en ganancias de peso como en eficiencia alimenticia.
2. En curies criollos y mestizos los machos obtuvieron mejores ganancias de peso y mejores valores de eficiencia alimenticia con respecto a las hembras de los dos tipos, aunque no se presentaron diferencias significativas con el consumo de alimento.
3. Los mejores incrementos de peso en machos criollos se obtuvieron con el tratamiento III (3.96 g.) que fué significativo ( $P < 0.05$ ) con relación a los demás tratamientos, siendo el IV (2.21) el más bajo. En hembras criollas no hubo diferencias entre tratamientos; sin embargo los aumentos de peso son ligeramente mayores para los tratamientos VII (3.35 g.) y III (3.0 g.) y VI (3.0 g.).
4. El consumo de alimento en machos y hembras criollos tiende a ser mayor en aquellos tratamientos donde el mayor porcentaje de la ración es forraje o alimentos con alta humedad.

En machos criollos el tratamiento II (64.8 g.) fué estadísticamente su-

perior a los demás tratamientos. Esto se refleja en los bajos valores de conversión con respecto a los tratamientos en base de granos o concentrados.

5. Los curies mestizos tanto machos como hembras presentaron resultados más consistentes en cuanto a sus rendimientos. Con respecto a los criollos. En ambos casos los mejores incrementos de peso se obtuvieron con el tratamiento III (6.10 g. y 6.53 g. para machos y hembras, respectivamente) sin presentarse diferencias significativas. Para machos se presenta la misma situación con el tratamiento IV (6.10 g.), pero no para hembras que fué más bajo.
6. El mayor consumo de alimento se presentó con el tratamiento II (69.7 g. y 78.98 g. para machos y hembras mestizas, respectivamente) y el más bajo consumo con el tratamiento V (52.18 g. y 52.25 g. para machos y hembras). Aunque no se mostraron diferencias estadísticas.
7. Con los tratamientos III (10.50) VII (10.05) y I (10.16) se consiguieron los mejores valores de conversión en machos mestizos y en hembras mestizas con el tratamiento III (9.45) y I (10.38).
8. Considerando el período reproductivo de las hembras mestizas se observó que aquellos que tuvieron los pesos más bajos al apareamiento (tratamientos V, VI y VII) ganaron mayor peso en la gestación y perdieron



menos peso en la fase de lactancia, siendo diferentes estadísticamente a los demás tratamientos.

9. El aumento de peso de las madres en la gestación no hizo aumentar el tamaño de la camada ni tampoco el peso de la camada.
10. El número de gazapos nacidos vivos por camada fué superior para el tratamiento I (3.5 g) y resultó significativo ( $P = 0.05$ ) con respecto a los tratamientos VI (2.0 g.), V (2.33 g.) y II (2.25 g.). De igual manera se presentan los resultados del número de gazapos destetados por camada, en donde el tratamiento I (3.5 g.) fué significativo con relación al II (2.00 g.) y VII (2.00 g.) pero no con respecto al V (2.33 g.)
11. El tratamiento II presentó los mejores resultados económicos cuyo ingreso total en el período experimental fué superior para los machos con relación a las hembras, en comparación a los demás tratamientos, tanto en curies criollos como mestizos.
12. En la explotación tipo familiar el costo promedio por animal es de \$ 39.5 con un ingreso promedio de \$ 50.48 y rentabilidad de 81%
13. Considerando el rendimiento en canal, los curies mestizos superan a los criollos en la edad óptima de sacrificio del animal.

## 6. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Empresa Comunitaria "La Merced", municipio de Pasto, departamento de Nariño, con una temperatura promedio de  $14^{\circ}\text{C}$ , precipitación anual de 800 mm. y a 2.540 metros sobre el nivel del mar.

Dos experimentos se llevaron a cabo en la alimentación de curies (Cavia porcellus) con el objeto de evaluar siete dietas en las fases de crecimiento y acabado para animales criollos y mestizos y período reproductivo con hembras mestizas.

Para el primer experimento se utilizaron 112 curies destetos separados en dos grupos: 56 criollos y 56 mestizos (50% machos y 50% hembras). Los dos grupos se distribuyeron en siete tratamientos cada uno, los cuales estuvieron constituidos por kikuyo en combinación de: 1. concentrado, 2. desperdicios, 3. alfalfa, 4. maíz opaco, 5. maíz común, 6. maíz opaco + premezcla vitamínico-mineral y 7. alfalfa + premezcla vitamínico-mineral.

Los curies mestizos fueron significativamente superiores ( $P < 0.01$ ) a los criollos en cuanto a incrementos de peso/día (3.20 g. y 5.06 g. para criollos y mestizos, respectivamente). Así mismo la eficiencia alimenticia fué altamente significativa para los mestizos (11.89) con respecto a los criollos



(15.96). Analizando los resultados para sexo, los machos superaron a las temperaturas en ganancias de peso y eficiencia alimenticia ( $P < 0.01$ ).

Teniendo en cuenta las dietas utilizadas, las mejores ganancias de peso en curies criollos se obtuvieron con el tratamiento III (3.96 g. y 3.0 g. para machos y hembras), el mayor consumo se encontró en el tratamiento II (64.8 g., para machos criollos) presentando este tratamiento la conversión más baja (16.2) con respecto al IV (13.01) que fué el mejor.

En curies mestizos los mejores incrementos de peso se obtuvieron con el tratamiento III (6.10 g. y 6.53 g. para machos y hembras respectivamente), sin presentarse diferencias significativas.

Las mejores eficiencias alimenticias se encontraron con los tratamientos III (10.50), VII (10.05) y I (10.16), para machos mestizos.

Las hembras presentaron la mejor eficiencia con el tratamiento III (9.45). Para el segundo experimento sobre comportamiento reproductivo, se utilizaron 28 hembras mestizas después de haber terminado su primera fase de desarrollo, crecimiento y acabado. Estas hembras fueron apareadas con machos de líneas puras para determinar, los cambios de peso en gestación, lactancia y tamaño de las camadas al nacimiento y al destete. Se observó que las hem-

## 7. SUMMARY

bras de más bajos pesos al apareamiento ganaron mayor peso en la gestación y perdieron menos peso en lactancia, produciendo por consiguiente camadas más pequeñas y de más bajos pesos. Los tratamientos I (3.5 g.), III (3.0 g.) y IV (3.33 g.) dieron las camadas más numerosas al nacimiento, con respecto al VI (2.0 g.), V (2.33 g.) y II (2.25 g.), y las camadas también fueron más numerosas al destete.

En cuanto a costos y rentabilidad en el período experimental, comparando todos los tipos de explotación (cría vs. levante-ceba) y sexos en las fases de levante-ceba, los mejores resultados económicos se obtuvieron utilizando el tratamiento II (kikuyo + desperdicios), donde el ingreso total, ingreso promedio animal y rentabilidad fueron superiores en los machos con relación a las hembras.

El tratamiento VI con maíz opaco suplementado con minerales resultó ser el más costoso, presentándose la rentabilidad más baja para curies criollos.

Teniendo en cuenta el rendimiento en canal, el curí mestizo presenta mejor aptitud carnicera con una canal de 57.50% con relación al criollo que es de 50.96%.



## 7. SUMMARY

The present study was conducted at the Cooperative farm "La Mercedes", Pasto, Colombia, located 2.540 meters above sea level, annual precipitation 800 m.m. and mean temperature of 14°C.

Two feeding experiments were fulfilled with Guinea Pigs (Cavia porcellus) to evaluate seven diets, in the first experiments native and cross bred animales were used in the growing finishing (G-F) period, and in the second experiment native animales were used during the reproductive (gestation-lactation period).

A total of 112 guinea pigs were used in the first experiment, 56 natives and 56 crossbred (native x peruvian); animals of each group were allotted at random to seven dietary treatments with two replicates per treatment. All treatments recived forrage (kikuyo: *Pennisetum clandestinum*) in combination with the following feedstuffs respectively: treatment 1) a balanced ration, 2) kitchen waste (equal parts carrots and cabbage), 3) alfalfa, 4) opaque-2 maiz, 5) común maíz, 6) opaque-2 maíz plus vitamins and minerales and 7) alfalfa plus vitamins and minerals.

The crossbred guinea pigs gained weight significantly ( $P < 0.01$ ) more per day (5.06 g.) than the native animals (3.20 g.) and had

significantly better feed conversion (feed/gain) 11.89: 1 than the native animals (15.96:1). Sex differences showed that the males for all treatment combinations, grew significantly faster and had better feed conversions than the females.

With respect to the native animals the best results for average daily gain was obtained with treatment III (3.96 g. males and 3.0 g. females), this difference was significant ( $P < 0.05$ ).

Animals of treatment II had the highest average daily feed intake (64.8 g. for males), which resulted in the poorest feed conversion (16.2:1) for all treatments; the best conversion (13:1) was obtained with animals of treatment IV.

With respect to the crossbred animals the highest average daily gain was also obtained with treatment III (6.10 g. for males and 6.53 g. for females) although the differences between treatments were not statistically significant. Also none significant were the results for feed conversion, however the better conversions were obtained by the treatments as follows: III (10.50:1), VII (10.05:1) and I (10.16:1), with the male guinea pigs, the females showed the best conversion (9.45:1) with treatment III.



A second experiment was conducted with 28 crossbred females which were fully developed, they were mated to pure bred (peruvian males), to study their performance during gestation and lactation when submitted to seven dietary treatments which were the same as utilized in experiment one. Observations were made on changes in body weight of the dam, number of offspring and their weight at farrowing and weaning.

It was observed that the females of lighter weight at breeding gained more weight during gestation and lost less weight during lactation, but produced smaller and lighter litters at farrowing and at weaning. Females of treatments I (3.5), III (3.0) and IV (3.33) farrowed larger litters than those of treatments VI (2.0), V (2.33) and II (2.25); and their litters were also larger at weaning.

With respect to cost and net economical gain per year, when comparing the two types of activities (breeding vs. growing-fattening) and the use of sexes in the growing-finishing stage; the best results are obtained utilizing crossbred female guinea pigs fed diets of treatments II (kikuyo grass + kitchen waste). The least profitable treatment was obtained with opaque-2 maize + minerals; being negative when native females were used.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carcass cut out, showed that the crossbred guinea pig has a higher percent yield (57.50) than the native Colombian guinea pig (50.96) and that the carcasses were also of larger size.

1. SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE CERDO EN COLOMBIA. In: Seminario de producción animal, Pasto, 1977. Memorias. Pasto, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1977. p. 78-92.
2. BARNIERI GAMBINI, S. Utilización del residuo de cervecería desecado en raciones de engorda de curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Zootécnica. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1970. 85 p.
3. BALBUENA CATRASCO, R.; ZALDIVAR ABANTO, M. y GUILANDRIA, D. Determinación de la edad óptima de comercialización y selección en curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Zootécnica. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1972. p. 11-22.
4. DEBUECOS J., M. Mejoramiento genético del cerdo. México, Arena, 1971. p. 205-225.
5. CARRELA, O. y VELA, E. Eficiencia de utilización de algunas dietas en la alimentación de curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1977. 80 p.
6. CATRASCO URBIVU, V. Utilización de tres raciones en el crecimiento y engorda de curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Zootécnica. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1969. 35 p.
7. CELLARI G., H.; MARTINEZ, J. y MUJICA JO, J. Evaluación proteica del maíz opaco-2 comparado con el maíz cande y maíz cande más forro de soya en toda el ciclo de vida de los ratas. Anales ICA (Colombia) 10:2p174-176. 1973.
8. CURIES O CURIES, in Colombia. Ministerio de Agricultura. Programa Ganadero 1974-1975. 8-jorn, 1974. p. 25-28.
9. CROWHILL, G. L.; PICKETT, R. A. and MESON, W. M. Nutritional value of opaco-2 corn for swine. Journal of animal Science. 26:1325-1328. 1967.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ATEHORTUA, J. y CAYCEDO, A. Situación y perspectivas de la producción de curies en el departamento de Nariño. In Seminario de producción animal, Pasto, 1977. Memorias. Pato, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1977. p. 78-97.
2. BARBIERI GAMBINI, B. Utilización del residuo de cervecía desecado en raciones de engorde de curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1970. 85 p.
3. BAUTISTA CARRASCO, A.; ZALDIVAR ABANTO, M. y QUIJANDRIA, B. Determinación de la edad óptima de comercialización y selección en curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1972. p. 11-12.
4. BERRUECOS J., M. Mejoramiento genético del cerdo. México, Arana, 1972. p. 205-222.
5. CABRERA, D. y VELA, E. Eficiencia de utilización de algunas dietas en la alimentación de curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1977. 85 p.
6. CARRASCO USIVIU, V. Utilización de tres raciones en el crecimiento y engorde de curies (*Cavia porcellus*). Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1969. 85 p.
7. CELLER G., H.; MANNER, J. y BUITRAGO, J. Evaluación proteica del maíz opaco-2 comparada con el maíz común y maíz común más torta de soya en todo el ciclo de vida de las ratas. Revista ICA (Colombia) 10(2):174-176. 1975.
8. CURIOS O CUYES. In Colombia. Ministerio de Agricultura. Programa Ganadero 1974-1975. Bogotá, 1974. p. 25-28.
9. CROMWELL, G. L.; PICKETT, R. A. and BEESON, W. M. Nutritional value of opaque-2 corn for swine. Journal of animal Science. 26:1325-1326. 1967.



10. ESH, G. C. and BHATTACHARYA, S. P. Interdependence of dietary proteins and vitamins in metabolism. 3. Influence of vitamin C, on protein metabolism in growing quinea pigs. *Indian Journal of Biochemistry* 3:196-202. 1966.  
Tomado de: *Nutrition Abstracts and Reviews* 37:4405. 1967.
11. FUERBRINGER, J. El curi (*Cavia porcellus*) y su explotación técnica. *Temas de orientación agropecuaria* (Colombia) no. 77:3-25. 1972.
12. GALLO, G. T.; MANNER, J. and CORSO, M. Feeding apaque-2 corn to finishing pigs. *Journal of Animal Science*. 28:1152-1153. 1968.
13. GONZALEZ, A. C. Alimentación de cobayos (*Cavia cobayo*) empleando asociación de gramíneas y leguminosas en trigo maría. Tesis Ing. Zootecnista. La Selva, Perú, Universidad Nacional Agraria Tingo María, Facultad de Agronomía, 1976. p. 59-60.
14. GUZMAN CABRERA, L. Período de engorde en curies y el estudio tecnológico de sus carnes. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1969. p. 15-20.
15. DIVERSIFICACION PECUARIA. *Revista Ganadera* (Colombia) no. 6:35. 1976.
16. LUNA DE LA FUENTE, C. y MORENO, A. El curi explotación técnica Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, departamento de Producción Animal, 1969. 65 p.
17. NANDI, B. K.; MAJUNDER, M. and CHATERJER, J. B. Effects of large doses of vitamin C in guinea pigs and rats. *Journal of Nutrition*. 103:1688-1695. 1973.
18. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of Laboratory Animals. Washington, 1962. 95 p. (Publicación no. 990).
19. MANNER, J. H. Mafz opaco-2 en nutrición de cerdos. Cali, CIAT, 1976. 38 p.



20. MAYNARD, L. A. and LOOSLY, J. K. Animal nutrition 6 ed. New York, Mac-Graw-Hill, 1969. p. 306-307.
21. Mc DONALD, P.; EDWARDS, R. A. y GREENHALGU, J. F. D. Nutrición animal. 2 ed. Zaragoza, España, Acribia, 1975. p. 305-326.
22. MERCADO ESCURRA, L.; ZALDIVAR ABANZO, M. y BRICEÑO, O. Estudio de tres niveles de proteína y energía en la ración de curies. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1972. 66 p.
23. MERTZ, E.; BATES, L. S. and NELSON, D. E. Mutant gene that changes protein composition and increased lysine content of maize endosperm. Science 145:279-280. 1964.
24. OTERO DE LA ESPRIELLA, R. El curí carne para el consumo familiar. Revista Esso Agrícola (Colombia) no. 1:4-8. 1971.
25. PINARES ARAGON, W. T. Estudio comparativo de cuatro raciones en curies criollos. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1979. p. 87-88.
26. PINODIMENTEL, I. Estudio de raciones concentradas para cobayos en la zona de Huancayo. Tesis Ing. Zootecnista. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía, 1970. p. 89-90.
27. REID, M. E. The guinea pig in research human factors research bureau, Washington, Press Building, 1969. p. 150-155.
28. REQUEJO D., E. Estudio comparativo de dos raciones o tipos de alimentación en curies (Cavia porcellus) desde el destete hasta el sacrificio. Tesis Ing. Zootecnista. Lambayeque, Perú, Universidad Nacional Pedro Luis Gallo, Facultad de Agronomía, 1970. 91 p.

29. RUBIO, B. y FILIBERTO, S. Crecimiento y engorde de curies bajo tres sistemas de alimentación. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, 1974. p. 47-48.
30. RUEDA C., C. Utilización de tres raciones diferentes en el crecimiento y engorde intensivo de curies. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, 1973. p. 96-97.
31. VACCARO, R.; DILLARD, E. y LOZANO, J. Crecimiento del curi (Cavia porcellus) del nacimiento al destete. ALPA. Memorias. 3:115-126. 1968.
32. ZALDIVAR A., M. y ROJAS M., S. Tratamientos dietéticos en el crecimiento de dos ecotipos de curies (Cavia porcellus), Lima, Ministerio de Agricultura, 1970.
33. \_\_\_\_\_ y VARGAS, N. Estudios de tres niveles de azúcar como fuente de energía más un concentrado comercial en cobayos. Lima, Ministerio de Agricultura, Departamento de Animales de Granja, 1969.
34. \_\_\_\_\_; CHAUCA, L.; SARAVIA, J.; CHAVEZ, J. y MUSCARI, J. Factibilidad de la crianza de curies en el Perú. Perú, Ministerio de Alimentación. Boletín técnico no. 84., 1977. 84 p.



Análisis de variancia para tratamiento de peso.

| G.L. | S.C.      |                | PR.F.     |
|------|-----------|----------------|-----------|
| 18   | 527364.98 | Tipo de animal | 0.0001 ** |
| 100  | 803463.52 | Sexo           | 0.0001 ** |
| 108  | 420347.60 | dieta          | 0.0007 ** |

PRUEBA DE TUKEY

| Estimado | T para estadístico = 0 | PR.T.  |
|----------|------------------------|--------|
| 328.21   | 20.57                  | 0.0001 |
| -127.64  | -12.02*                | 0.0001 |
| 0.00     | 0.00                   | 0.00   |
| 58.71    | 3.55                   | 0.0001 |
| 0.00     | 0.00                   | 0.00   |
| 7.12     | 0.32                   | 0.71   |
| -10.71   | -0.54                  | 0.58   |
| 45.37    | 2.54*                  | 0.01   |
| 3.33     | 0.16                   | 0.88   |
| -33.75   | -1.23                  | 0.08   |
| -34.37   | -1.76                  | 0.08   |
| 0.00     | 0.00                   | 0.00   |

APENDICE

$\bar{X} = 291.94$

SA = 55.08

CV = 18.86

Intervalo de confianza significativo 1%  
Intervalo de confianza significativo 5%.

UNIVERSIDAD DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
MEXICO, D.F.

TABLA 1. Análisis de varianza para aumentos de peso.

|              | G. L. | S. C.     |                | PR. F.    |
|--------------|-------|-----------|----------------|-----------|
| Tratamientos | 8     | 627364.09 | Tipo de animal | 0.0001 ** |
| Error        | 100   | 303463.57 | Sexo           | 0.0001 ** |
| Total        | 108   | 430827.66 | dieta          | 0.0007 ** |

## PRUEBA DE TUKEY

| Parámetros | Estimado | T para parámetro = 0 | PR. T  |
|------------|----------|----------------------|--------|
| Intercepto | 328.21   | 20.87                | 0.0001 |
| Tipo: 0    | -127.64  | -12.07*              | 0.0001 |
| 1          | 0.00     | 0.00                 | 0.00   |
| Sexo: 1    | 58.71    | 5.55                 | 0.0001 |
| 2          | 0.00     | 0.00                 | 0.00   |
| Dieta: 1   | 7.12     | 0.37                 | 0.71   |
| 2          | -10.71   | -0.54                | 0.58   |
| 3          | 49.37    | 2.54*                | 0.01   |
| 4          | 3.32     | 0.16                 | 0.86   |
| 5          | -33.75   | -1.73                | 0.08   |
| 6          | -34.37   | -1.76                | 0.08   |
| 7          | 0.00     | 0.00                 | 0.00   |

$$\bar{X} = 291.94$$

$$S_d = 55.08$$

$$C_U = 18.86$$

- \* : Diferencias altamente significativas 1%  
 \* : Diferencias significativas 5%.



TABLA 2. Análisis de varianza para eficiencia alimenticia.

|              | G. L. | S. C.    |             | PR. F.    |
|--------------|-------|----------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 8     | 873.70   | Tipo animal | 0.0001 ** |
| Error        | 100   | 1.037.02 | Sexo        | 0.0001 ** |
| Total        | 108   | 1.910.73 | Dieta       | 0.0054 ** |

## PRUEBA DE TUKEY

| Parámetros | Estimado | T. para parámetro = 0 | PR. T. |
|------------|----------|-----------------------|--------|
| Intercepto | 12.99    | 14.13                 | 0.0001 |
| Tipo: 0    | 4.08*    | 6.60*                 | 0.0001 |
| 1          | 0.00     | 0.00                  | 0.00   |
| Sexo: 1    | -2.72    | -4.41                 | 0.61   |
| 2          | 0.00     | 0.00                  | 0.00   |
| Dieta: 1   | 0.05     | 0.05                  | 0.95   |
| 2          | 3.90*    | 3.37*                 | 0.00   |
| 3          | 0.61     | -0.54                 | 0.59   |
| 4          | 0.79     | 0.67                  | 0.81   |
| 5          | 0.26     | 0.24                  | 0.23   |
| 6          | 1.35     | 1.19                  | 0.00   |
| 7          | 0.00     | 0.00                  |        |

$$\bar{X} = 14.44$$

$$sd = 3.22$$

$$CV = 22.28$$

\*\* : Diferencias altamente significativas 1%  
 \* : Diferencias significativas 5%

TABLA 3. Análisis de varianza para consumo de alimento.

|              | G. L. | S. C.      |             |           |
|--------------|-------|------------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 8     | 6288398.26 | Tipo animal | 0.0001**  |
| Error        | 19    | 2224378.47 | Sexo        | 0.2263 NS |
| Total        | 27    | 8512776.74 | Dieta       | 0.0045**  |

## PRUEBA DE TUKEY

| Parámetros | Estimados | T. para parametro = 0 | PR. T. |
|------------|-----------|-----------------------|--------|
| Intercepto | 3448.50   | 17.78                 | 0.0001 |
| Tipo: 0    | 636.51    | 4.92*                 | 0.0001 |
| Sexo: 1    | 161.73    | 1.25                  | 0.2263 |
| 2          | 0.00      | 0.00                  | 0.00   |
| Dieta: 1   | -84.00    | -0.35                 | 0.73   |
| 2          | 776.54    | 3.21*                 | 0.00   |
| 3          | 193.18    | 0.80                  | 0.43   |
| 4          | -27.29    | -0.11                 | 0.91   |
| 5          | -413.87   | -1.71                 | 0.10   |
| 6          | -115.50   | -0.48                 | 0.63   |
| 7          | 0.00      | 0.00                  | 0.00   |

$$\bar{X} = 3894.63$$

$$S_d = 342.15$$

$$CV = 8.78$$

\*\* : Diferencias altamente significativas 1%

\* : Diferencias significativas 5%

NS: No significativo.



TABLA 4. Análisis de varianza para datos de las madres.

| Peso madre al apareamiento      |       |           |           |
|---------------------------------|-------|-----------|-----------|
|                                 | G. L. | S. C.     | P. R. F.  |
| Tratamientos                    | 6     | 62938.78  | 0.0918 NS |
| Error                           | 19    | 91745.83  |           |
| Total                           | 25    | 154684.61 |           |
| Peso madre un día postparto.    |       |           |           |
| Tratamientos                    | 6     | 84528.80  | 0.0798 NS |
| Error                           | 19    | 117589.08 |           |
| Total                           | 25    | 202117.88 |           |
| Peso madre 30 días de lactancia |       |           |           |
| Tratamientos                    | 6     | 9672.30   | 0.1225 NS |
| Error                           | 19    | 156212.41 |           |
| Total                           | 25    | 252936.34 |           |
| Cambio de peso en gestación     |       |           |           |
| Tratamientos                    | 6     | 78558.92  | 0.0048 ** |
| Error                           | 19    | 53977.41  |           |
| Total                           | 25    | 132536.34 |           |
| Cambio de peso en lactancia     |       |           |           |
| Tratamientos                    | 6     | 23267.94  | 0.5725 NS |
| Error                           | 19    | 90566.66  |           |
| Total                           | 25    | 113834.61 |           |

\*\* : Diferencias altamente significativas 1%

NS: No significativa.

TABLA 5. Prueba de Duncan para datos de las madres.

| Dieta              | Peso madre al apareamiento g. | Dieta              | Peso madre un día post-parto g. | Dieta              | Peso madre 30 días de lactancia g. | Dieta              | Cambio peso en gestación g. | Dieta              | Cambio peso en lactancia g. |
|--------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 3                  | 805                           | 1                  | 867.50 <sup>a</sup>             | 2                  | 837.50 <sup>a</sup>                | 6                  | 42.50 <sup>a</sup>          | 1                  | -112.50 <sup>a</sup>        |
| 1                  | 780 <sup>a</sup>              | 7                  | 864.75 <sup>a</sup>             | 7                  | 834.75 <sup>a</sup>                | 4                  | 60.00 <sup>ab</sup>         | 5                  | - 80.00 <sup>a</sup>        |
| 2                  | 772 <sup>a</sup>              | 5                  | 863.33 <sup>a</sup>             | 3                  | 785.00 <sup>ab</sup>               | 3                  | 98.75 <sup>ab</sup>         | 4                  | - 56.66 <sup>a</sup>        |
| 4                  | 745 <sup>ab</sup>             | 2                  | 860.00 <sup>a</sup>             | 5                  | 783.33 <sup>ab</sup>               | 1                  | 107.50 <sup>ab</sup>        | 3                  | - 47.50 <sup>a</sup>        |
| 7                  | 692 <sup>b</sup>              | 3                  | 832.50 <sup>a</sup>             | 1                  | 755.00 <sup>ab</sup>               | 2                  | 127.50 <sup>ab</sup>        | 6                  | - 37.50 <sup>a</sup>        |
| 6                  | 690 <sup>b</sup>              | 6                  | 792.50 <sup>ab</sup>            | 6                  | 755.00 <sup>ab</sup>               | 7                  | 138.50 <sup>b</sup>         | 7                  | - 30.00 <sup>a</sup>        |
| 5                  | 672 <sup>b</sup>              | 4                  | 686.66 <sup>b</sup>             | 4                  | 630.00 <sup>b</sup>                | 5                  | 236.66 <sup>c</sup>         | 2                  | - 22.50 <sup>a</sup>        |
| <hr/>              |                               |                    |                                 |                    |                                    |                    |                             |                    |                             |
| $\bar{X}$ = 714.23 |                               | $\bar{X}$ = 827.65 |                                 | $\bar{X}$ = 773.42 |                                    | $\bar{X}$ = 113.42 |                             | $\bar{X}$ = 54.230 |                             |
| Sd = 69.48         |                               | Sd = 78.66         |                                 | Sd = 90.67         |                                    | Sd = 53.30         |                             | Sd = 69.04         |                             |
| CV = 9.73          |                               | CV = 9.50          |                                 | CV = 11.72         |                                    | CV = 46.99         |                             | CV = 127.30        |                             |

Igual letra = NS

Diferente letra = Diferencias significativas al 5%



TABLA 6. Análisis de Varianza para datos de la Progenie al nacimiento.

|                                  | G. L. | S. C.     | PR. F.    |
|----------------------------------|-------|-----------|-----------|
| Número de gazapos al nacimiento. |       |           |           |
| Tratamientos                     | 6     | 7.28      | 0.0333*   |
| Error                            | 19    | 7.83      |           |
| Total                            | 25    | 15.11     |           |
| Peso camada al nacimiento.       |       |           |           |
| Tratamientos                     | 6     | 69748.71  | 0.0315*   |
| Error                            | 19    | 73916.66  |           |
| Total                            | 25    | 143665.38 |           |
| Peso individual al nacimiento    |       |           |           |
| Tratamientos                     | 6     | 2773.57   | 0.5139 NS |
| Error                            | 19    | 9739.35   |           |
| Total                            | 25    | 12512.92  |           |

\* : Diferencias significativas al 5%

NS: No significativa.

TABLA 7. Prueba de Duncan para datos de la progenie al nacimiento.

| Dieta            | No. de gazapos<br>al nacimiento | Dieta              | Peso camada<br>al nacimiento<br>g. | Dieta              | Peso individual<br>al nacimiento<br>g. |
|------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|
| 1                | 3.50 <sup>a</sup>               | 1                  | 390.00 <sup>a</sup>                | 5                  | 139.44 <sup>a</sup>                    |
| 4                | 3.33 <sup>ab</sup>              | 6                  | 350.00 <sup>ab</sup>               | 6                  | 128.33 <sup>a</sup>                    |
| 3                | 3.00 <sup>bca</sup>             | 3                  | 345.00 <sup>ab</sup>               | 7                  | 126.66 <sup>a</sup>                    |
| 6                | 2.75 <sup>abc</sup>             | 4                  | 340.00 <sup>abc</sup>              | 3                  | 116.25 <sup>a</sup>                    |
| 5                | 2.33 <sup>bc</sup>              | 5                  | 316.66 <sup>abc</sup>              | 2                  | 114.58 <sup>a</sup>                    |
| 2                | 2.25 <sup>bc</sup>              | 2                  | 257.50 <sup>bc</sup>               | 1                  | 113.33 <sup>a</sup>                    |
| 7                | 2.00 <sup>c</sup>               | 7                  | 237.50 <sup>c</sup>                | 4                  | 103.33 <sup>a</sup>                    |
| $\bar{X}$ = 2.73 |                                 | $\bar{X}$ = 318.84 |                                    | $\bar{X}$ = 120.19 |                                        |
| Sd = 0.64        |                                 | Sd = 62.37         |                                    | Sd = 22.64         |                                        |
| CV = 23.51       |                                 | CV = 19.56         |                                    | CV = 18.83         |                                        |

igual letra = NS

distintas letras = Diferencias significativas al 5%.



TABLA 8. Análisis de Varianza para datos de la Progenie al destete.

|                              | G. L. | S. C.     | PR. F.    |
|------------------------------|-------|-----------|-----------|
| Número de gazapos al destete |       |           |           |
| Tratamientos                 | 6     | 8.55      | 0.0351 *  |
| Error                        | 19    | 9.33      |           |
| Total                        | 25    | 17.88     |           |
| Peso camada al destete       |       |           |           |
| Tratamientos                 | 6     | 314292.13 | 0.0519 NS |
| Error                        | 19    | 382737.75 |           |
| Total                        | 25    | 697029.88 |           |
| Peso Individual al destete.  |       |           |           |
| Tratamientos                 | 6     | 5720.37   | 0.4075 NS |
| Error                        | 19    | 16735.28  |           |
| Total                        | 25    | 22455.66  |           |

\* : Diferencias significativas al 5%.

NS: No significativa.

TABLA 9. Prueba de Duncan para datos de la progenie al destete.

| Dieta            | No. de gazapos<br>al destete | Dieta              | Peso camada<br>al destete<br>g. | Dieta              | Peso individual<br>al destete.<br>g. |
|------------------|------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1                | 3.5 <sup>a</sup>             | 1                  | 759.75 <sup>a</sup>             | 7                  | 240.00 <sup>a</sup>                  |
| 4                | 3.33 <sup>a</sup>            | 4                  | 630.00 <sup>ab</sup>            | 2                  | 223.75 <sup>a</sup>                  |
| 3                | 3.00 <sup>ab</sup>           | 3                  | 626.50 <sup>ab</sup>            | 6                  | 217.91 <sup>a</sup>                  |
| 6                | 2.50 <sup>ab</sup>           | 6                  | 537.50 <sup>ab</sup>            | 1                  | 216.39 <sup>a</sup>                  |
| 5                | 2.33 <sup>ab</sup>           | 5                  | 460.00 <sup>b</sup>             | 3                  | 210.16 <sup>a</sup>                  |
| 2                | 2.00 <sup>b</sup>            | 7                  | 455.00 <sup>b</sup>             | 5                  | 198.88 <sup>a</sup>                  |
| 7                | 2.00 <sup>b</sup>            | 2                  | 452.50 <sup>b</sup>             | 4                  | 189.16 <sup>a</sup>                  |
| $\bar{X} = 2.65$ |                              | $\bar{X} = 561.34$ |                                 | $\bar{X} = 215.27$ |                                      |
| Sd = 0.70        |                              | Sd = 141.92        |                                 | Sd = 29.67         |                                      |
| CV = 26.40       |                              | CV = 25.28         |                                 | CV = 13.78         |                                      |

Igual letra: NS

Diferente letra = Diferencias significativas al 5%.



# LA 10. Detalles del análisis de costos

Sistema I : Hembras mestizas

Etapas de producción: crecimiento, acabado y reproducción.

Tratamiento I: Kikuyo + Concentrado

## COSTOS FIJOS:

- a. Instalaciones
  - Galpón y pocetas
  - Comederos de guadua
  - Canastillas para pasto
- b. Costos de capital (24%)
- c. Depreciación (10%)

## COSTOS VARIABLES:

- a. Arrendamiento de tierra
- b. Costos de animales
- c. Costo de alimento
- d. Drogas
- e. Costo de alimentación
- f. Jornales.

Costo total promedio animal = Costos fijos + variables / No. animales.

## PRODUCCION:

- No. de animales
- Peso promedio final
- Valor animales para reproducción
- Valor animales para sacrificio.
- Valor producción total

Ingreso neto = Valor producción total - Costos totales.

Ingreso promedio animal = Ingreso neto / No. de animales.

Rentabilidad/año % =  $\frac{\text{Ingreso promedio animal}}{\text{Costo promedio animal}} \times 100$

TABLA 11. Rendimientos en canal de curies criollos sometidos a distintas dietas alimenticias.

| TRATAMIENTOS              | Peso in vivo |   | Canal |       | Sangre |      | Pelo  |      | Cabeza |       | Patas |      | Visceras 1/ |       |
|---------------------------|--------------|---|-------|-------|--------|------|-------|------|--------|-------|-------|------|-------------|-------|
|                           | g.           | % | g.    | %     | g.     | %    | g.    | %    | g.     | %     | g.    | %    | g.          | %     |
| Kikuyo + Concentrado      | 600          |   | 295   | 49.16 | 7      | 1.16 | 20    | 3.33 | 70     | 11.66 | 10    | 1.66 | 198         | 33.00 |
| Kikuyo + Desperdicios     | 590          |   | 312   | 52.80 | 10     | 1.69 | 30    | 5.08 | 70     | 11.86 | 8     | 1.35 | 160         | 27.11 |
| Kikuyo + Alfalfa          | 590          |   | 267   | 45.25 | 15     | 2.54 | 30    | 5.08 | 72     | 12.20 | 10    | 1.69 | 196         | 33.22 |
| Kikuyo + M. opaco         | 670          |   | 354   | 52.83 | 15     | 2.23 | 30    | 4.47 | 75     | 11.19 | 12    | 1.79 | 184         | 27.46 |
| Kikuyo + M. común         | 600          |   | 290   | 48.33 | 8      | 1.33 | 30    | 5.00 | 72     | 12.00 | 10    | 1.66 | 190         | 31.66 |
| Kikuyo + M. opaco + VM 2/ | 690          |   | 384   | 55.65 | 15     | 2.17 | 20    | 2.89 | 70     | 10.14 | 10    | 1.44 | 191         | 27.68 |
| Kikuyo + Alfalfa + VM 2/  | 620          |   | 327   | 52.74 | 10     | 1.61 | 30    | 4.83 | 65     | 10.48 | 8     | 1.29 | 180         | 29.03 |
| $\bar{X}$                 | 622.85       |   | 318   | 50.96 | 11.42  | 1.81 | 27.14 | 4.38 | 70.57  | 11.36 | 9.71  | 1.55 | 185         | 29.88 |

1/ Visceras rojas y blancas.

2/ Vitaminas y Minerales.



TABLA 12. Rendimientos en canal de curies mestizos sometidos a distintas dietas alimenticias.

| TRATAMIENTOS              | Peso in vivo<br>g. | Canal |       | Sangre |      | Pelo  |      | Cabeza |       | Patas |      | Visceras 1/ |       |
|---------------------------|--------------------|-------|-------|--------|------|-------|------|--------|-------|-------|------|-------------|-------|
|                           |                    | g.    | %     | g.     | %    | g.    | %    | g.     | %     | g.    | %    | g.          | %     |
| Kikuyo + concentrado      | 970                | 595   | 61.34 | 20     | 2.06 | 40    | 4.12 | 100    | 10.30 | 15    | 1.54 | 200         | 20.61 |
| Kikuyo + desperdicios     | 870                | 435   | 53.44 | 30     | 3.44 | 50    | 5.74 | 130    | 14.94 | 15    | 1.72 | 180         | 20.68 |
| Kikuyo + Alfalfa          | 800                | 463   | 57.87 | 20     | 2.50 | 42    | 5.25 | 80     | 10.0  | 15    | 1.87 | 180         | 22.50 |
| Kikuyo + M. opaco         | 880                | 445   | 50.56 | 20     | 2.27 | 50    | 5.18 | 130    | 14.7  | 15    | 1.70 | 220         | 25.09 |
| Kikuyo + M. común         | 730                | 388   | 53.15 | 30     | 2.73 | 30    | 4.10 | 60     | 8.21  | 12    | 1.64 | 220         | 30.13 |
| Kikuyo + M. opaco + VM 2/ | 920                | 610   | 66.30 | 30     | 3.26 | 45    | 4.89 | 80     | 8.69  | 15    | 1.63 | 140         | 15.21 |
| Kikuyo + Alfalfa + VM 2/  | 850                | 509   | 59.88 | 30     | 3.52 | 45    | 5.29 | 100    | 11.76 | 16    | 1.88 | 150         | 17.64 |
| $\bar{X}$                 | 860                | 496   | 57.50 | 24.28  | 2.82 | 43.14 | 4.93 | 97.14  | 11.23 | 14.71 | 1.71 | 184         | 21.69 |

1/ Visceras rojas y blancas

2/ Vitaminas y Minerales