



*Utilización de Subproductos de Cereales en el Crecimiento y Acabado del Cerdo **

ENIO WILHELM R.**

RESUMEN

En el crecimiento y acabado de cerdos mestizos Duroc x Landrace se utilizaron tres raciones. La primera ración contenía 87 por ciento de harina de maíz. En las otras dos raciones se sustituyó la harina de maíz por afrechillo de trigo, del modo siguiente: Ración 2) 87 por ciento de afrechillo de trigo; ración 3) 43,5 por ciento de harina de maíz y 43,5 por ciento de afrechillo de trigo. los incrementos diarios de peso, en kg. para las tres raciones fueron, respectivamente: 0.631, 0.504 y 0.580. La eficiencia de conversión de alimentos para las tres raciones fue, respectivamente: 3.43, 4.17 y 3.67. Las diferencias encontradas fueron significativas (<0.01). La harina de maíz resultó más económica que el afrechillo de trigo para el crecimiento y acabado de los cerdos.

* Recibido para su publicación el 19-12-69.

** Ing^o Agr^o, Profesor de la Cátedra de Porcinos, Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo, Venezuela.

ABSTRACT

Three rations were used for growing and finishing hybrid Duroc x Landrace hogs. Ration 1 was 87 per cent corn meal. In rations 2 and 3 wheat bran substituted for corn meal as follows: Ration 2) 87 per cent wheat bran; ration 3) 43.5 per cent corn meal, 43.5 per cent wheat bran. Daily gains, in kg, were 0.631, 0.504, and 0.580, respectively. The efficiency of feed conversions was 3.43, 4.17, and 3.67, respectively. Differences were significant at the 1 per cent level. Corn meal was more economical than wheat bran for growing and finishing Duroc x Landrace hogs.

INTRODUCCION

Los cereales y sus subproductos constituyen una parte importante en la dieta de los cerdos, proporcionando no sólo la mayor parte de la energía y una buena parte de las vitaminas y minerales, sino también del 50 al 70% de la proteína⁴.

En la mayoría de las explotaciones porcinas del Estado Zulia la alimentación del cerdo es deficiente, limitándose a la utilización de suero de leche, frutas, raíces, pastos, desperdicios de cocina, melaza y alimentos concentrados en pequeña escala. La utilización de alimentos concentrados es mínima debido a que son costosos y a que el precio actual del cerdo en pie, en esta zona, deja muy poco o no deja margen alguno de ganancia si se utilizan los concentrados comerciales. Los cerdos producidos en estas condiciones van al mercado mucho tiempo después de haber cumplido los seis meses de edad, aumentando los riesgos de la explotación, alcanzando poco peso y bajo rendimiento y calidad de carnes.

Se hace necesario, por consiguiente, llevar adelante un plan de investigaciones destinado a resolver el problema de la alimentación económica del cerdo, de tal forma que lleguen a obtenerse animales que pesen entre 85 y 90 Kg a los seis meses de edad y que produzcan ganancias a la explotación.

Este plan es necesario llevarlo a cabo con materias primas obtenibles en el medio zuliano de tal forma que los resultados producidos puedan ser divulgados a los criadores de la zona y éstos puedan aplicarlos en sus respectivas explotaciones.

El objetivo del ensayo consistió en sustituir en un 50 y 100% los residuos de la molienda del maíz (nombre comercial: harina de maíz, para consumo animal) por afrechillo de trigo en raciones de crecimiento y acabado de cerdos. Los resultados se evaluaron en base a los siguientes parámetros: incrementos de peso, eficiencia de conversión de alimentos y economía en el racionamiento⁵.

Aparentemente en Venezuela se ha estudiado muy poco la alimentación del cerdo. En lo que respecta a la utilización de residuos de las molien- das del maíz y del trigo, no se encuentran reseñas bibliográficas. En los Es- tados Unidos sí se ha trabajado utilizando estos subproductos. Skinner y Starr (citados en referencia 8) encontraron que el "pienso de sémola" sustituye sa- tisfactoriamente al maíz en la alimentación de los cerdos; pero cuando este pienso contiene su cantidad normal de grasa, produce carne demasiado blanda. En 23 experimentos, este residuo, suministrado con harina de carne o con una buena mezcla de proteínas, produjo un aumento de peso menor en 45 gramos por cabeza y día que el maíz entero complementado con los mismos alimentos. Se necesitó un poco más del "pienso de sémola" que del maíz entero para lograr un aumento de 100 Kg. de peso vivo, pero a causa de la riqueza ligeramente mayor en proteínas del "pienso de sémola", se nece- sitó un poco menos del suplemento proteico.

Vestal y Shrewsbury (citados en referencia 8), en Indiana, comproba- ron que si el "pienso de sémola", con 6,5% de grasa, integra más de la mi- tad de la ración, la carne del cerdo tiende a ser demasiado blanda; si los residuos son pobres en grasa no producen este efecto, pero tienen un va- lor nutritivo sensiblemente menor que el maíz entero.

Rice and Laible (citados en referencia 8), en varios experimentos don- de incluyeron harinillas de trigo a una ración de granos y harina de car- ne para cerdos en estabulación, encontraron que se producían aumentos más rápidos de peso que con maíz. En estos ensayos, 100 partes de harinillas de trigo sustituyeron a 88 partes de maíz y 10 partes de harina de carne.

Aubel y Alexander (citados en referencia 8), agregaron harinillas de trigo a una ración de heno de alfalfa, granos y una fuente proteica, pero no observaron mejora en el ritmo de crecimiento de los animales.

Gramlich and Jankis (citados en referencia 8), encontraron que los cerdos alimentados con harinillas de trigo, heno de alfalfa y maíz aumenta- ron sólo 413 gr/día, mientras que los alimentados con maíz y harina de carne, con o sin alfalfa, ganaron 590 gr/día, demostrando así que no se de- ben emplear las harinillas como única fuente de proteínas a causa de la ba- ja calidad de sus proteínas.

Morrison y Bohstedt (citados en referencia 8), en Wisconsin, demos- traron que sólo cuando las harinillas se coticen a precios mucho más bajos que el maíz u otros granos, pueden emplearse como sustitutos de éstos, pues producen aumentos más lentos de peso que el maíz y sólo pueden llegar a un 80-85% del valor nutritivo del maíz para el engorde del cerdo.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se realizó en la Granja Experimental de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, donde las condiciones ambientales son las siguientes: precipitaciones bajas (400 mm.), altas temperaturas (29°C), 75% de humedad relativa y muy buena ventilación.

La composición de las tres raciones utilizadas se presenta en la Tabla 1. El análisis, en base seca, de los subproductos empleados en las raciones aparecen en la Tabla 2.

TABLA 1. Composición de las raciones

Ingrediente	Ración		
	1	2	3
	%	%	%
Harina de maíz	87,00	—	43,50
Afrechillo de trigo	—	87,00	43,50
Harina de carne y huesos	10,00	10,00	10,00
Sal	0,50	0,50	0,50
Mezcla mineral *	2,25	2,25	2,25
Vitaminas oligoelementos **	0,25	0,25	0,25

* La mezcla mineral contiene los siguientes elementos (en % del total de la mezcla: valores mínimos para todos los elementos, excepto para flúor, donde se indica el máximo porcentaje de flúor en la mezcla): Calcio, 26; fósforo, 12; sodio, 9,5; cloro, 14,5; hierro, 0,075; manganeso, 0,16; cobre, 0,003; cobalto, 0,001; iodo, 0,003; zinc, 0,003; boro, 0,0009; flúor, 0,12.

** La mezcla de vitaminas y minerales contiene, por cada 2,5 Kg., las siguientes cantidades: Vitamina A, 2.000.000 UI; vitaminas D3, 1.500.000 UIC; vitamina E, 1.000 UI; vitamina B₁₂, 12 mg.; riboflavina, 3 g; d-pautotenato de calcio, 9 g; niacina, 20 g; cloruro de colina, 100 g; zinc bacitracina, 3 g; benzetacil (penicilina G benzatínica), 9 g; hidróxido de tolueno butilado, 113,4 g; citrato férrico de colina, 25 g. MINERALES: cobalto, 0,9 g; cobre, 3,3 g; iodo, 1,7 g; hierro, 43,4 g; manganeso 55,4 g; zinc, 45,4 g. (6, 8, 9).

Se utilizaron 45 cerdos mestizos Duroc x Landrace, recién destetados, los cuales fueron distribuidos al azar en tres tratamientos tomando en cuenta el sexo, peso y camada⁷. Al inicio del ensayo cada tratamiento contaba con 15 animales; habiéndose eliminado dos cerdos por causas de enfermedad y muerte accidental.

En cada tratamiento hubo el mismo número de machos y de hembras. El pesaje de los animales y la determinación del consumo de alimentos (períodos) se efectuó cada 14 días⁵.

TABLA 2. Composición de los subproductos utilizados *

Subproducto	Proteína	Grasa	Fibra	ELN **	Cenizas
	%	%	%	%	%
Harina de maíz	12,46	2,95	1,82	80,97	1,80
Afrechillo de trigo	19,25	4,91	6,39	69,34	0,11
Harina de carne y huesos	43,87	11,87	2,72	35,54	6,00

* Análisis expresados en base seca.

** Extracto libre de nitrógeno.

El ensayo se continuó hasta que los cerdos tuvieran seis meses de edad. Los animales se alojaron en corrales de concreto de 30 m², bien ventilados, techados en su totalidad, teniendo disponibilidad de agua y de alimentos durante todo el día³.

Los cerdos se castraron durante su primera semana de vida y se vacunaron contra el cólera porcino a la sexta semana de edad¹. A los 14 días de iniciado el ensayo, se les administró piperazina (3 gr. de Wyrázina/cabeza) en el alimento.

La limpieza de los corrales se realizó una vez al día, momento en el cual se bañaba a los cerdos. El diseño empleado fue el totalmente aleatorizado².

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1 y Tabla 3 se presentan los incrementos diarios de peso. En las Tablas 4 y 5, los pesos promedios de los cerdos y el consumo diario de alimento, respectivamente. La figura 2 muestra la eficiencia de la conversión de alimentos.

TABLA 3. Incremento diario de peso por período (gramos)

Ración	Período *								Pro-medio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	415	400	607	471	764	795	809	840	631
2	353	388	433	438	680	788	538	492	504
3	398	495	464	438	545	854	744	788	580

* Períodos de 14 días.

TABLA 4. Peso Promedio en cada período (Kg.)

Ración	Período *								
	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8
1	13,20	22,00	27,60	36,10	42,70	53,40	64,60	75,93	87,70
2	12,96	20,30	25,80	31,80	38,00	47,53	58,56	66,10	73,00
3	13,03	21,30	28,20	34,70	40,80	48,30	60,30	70,75	81,78

* Periodos de 14 días.

TABLA 5. Consumo diario de alimento por animal (Kg.)

Ración	Período *								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
1	1,13	1,40	1,68	1,90	2,39	2,86	2,99	3,50	2,159
2	1,13	1,40	1,61	1,85	2,29	3,06	2,78	3,29	2,108
3	1,13	1,40	1,51	1,76	2,45	3,00	3,17	3,42	2,130

* Periodos de 14 días.

Se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) en cuanto a los incrementos de peso logrados por los cerdos que consumían las diferentes raciones, y diferencias significativas ($P < 0,05$) en cuanto a los incrementos de peso logrados por los cerdos de los diferentes sexos.

Los animales alimentados con la ración a base de harina de maíz (Ración 1) ganaron un promedio de 127 gramos por día ($P < 0,01$) más que los animales que recibieron la ración a base de afrechillo de trigo (Ración 2), y 51 gramos por día ($P < 0,05$) más que los animales a los cuales se les suministró la mezcla de harina de maíz y afrechillo de trigo en partes iguales (Ración 3). A su vez este grupo aventajó en 76 gramos por día ($P < 0,05$) al grupo de animales que recibieron la ración 2 (Tabla 3).

Los animales machos (especímenes castrados) dieron un resultado superior ($P < 0,05$) en comparación con las hembras.

En la Tabla 3 y en la figura 1 puede observarse que mientras los animales que recibieron la ración 1 presentaron un crecimiento ligeramente ascendente en el período final del ensayo, los animales que recibieron las

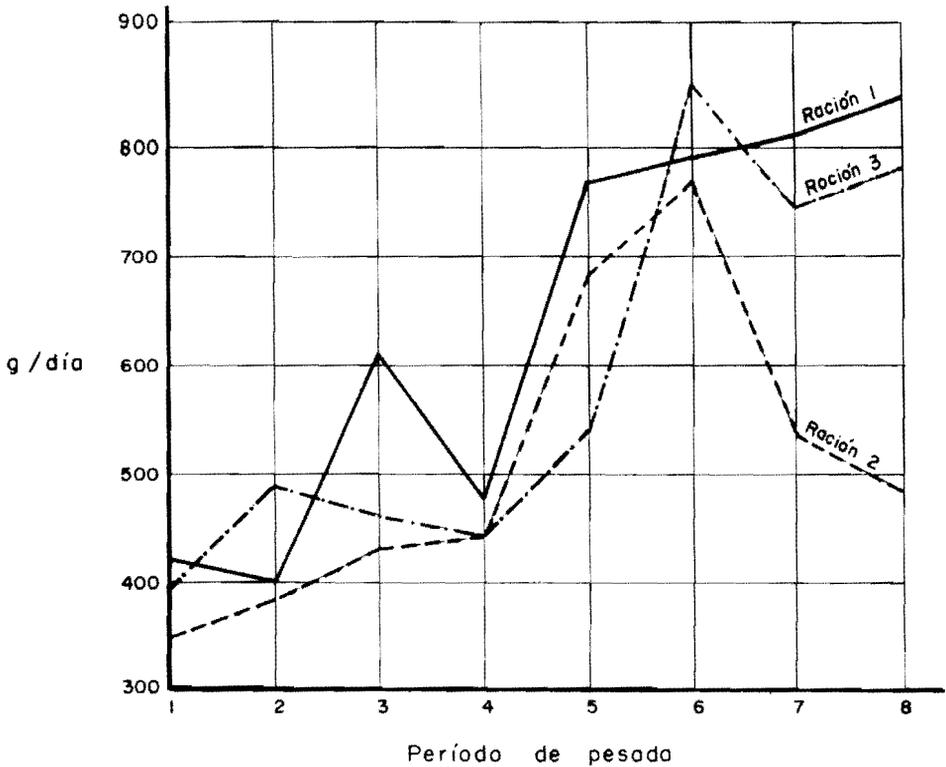


Figura 1. Incremento diario de peso por período de 14 días (promedio)

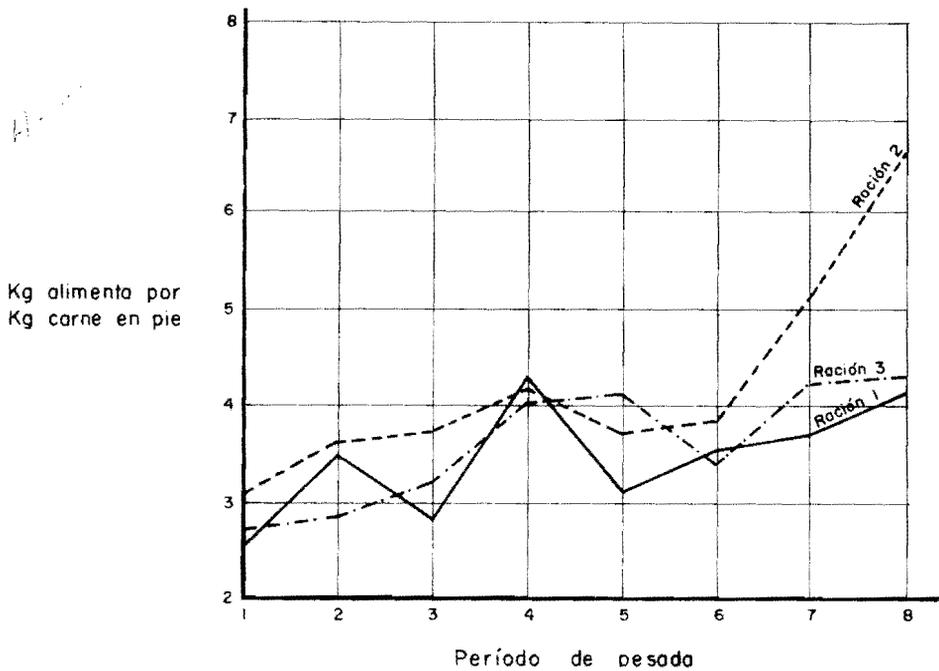


Figura 2. Eficiencia de conversión de alimento por período de 14 días.

raciones 2 y 3 presentaron un crecimiento descendente durante el mismo período.

En la Tabla 4 se observa que cuando los animales sometidos a la ración 1 han obtenido los 87,70 Kg., a los animales de los tratamientos restantes les falta algún tiempo para alcanzar dicho peso.

En cuanto al consumo de alimentos (Tabla 5) puede observarse que fue ligeramente superior en los animales que recibieron la ración 1.

La eficiencia de conversión de alimentos se puede observar en la Tabla 6 y en las figuras 2 y 3.

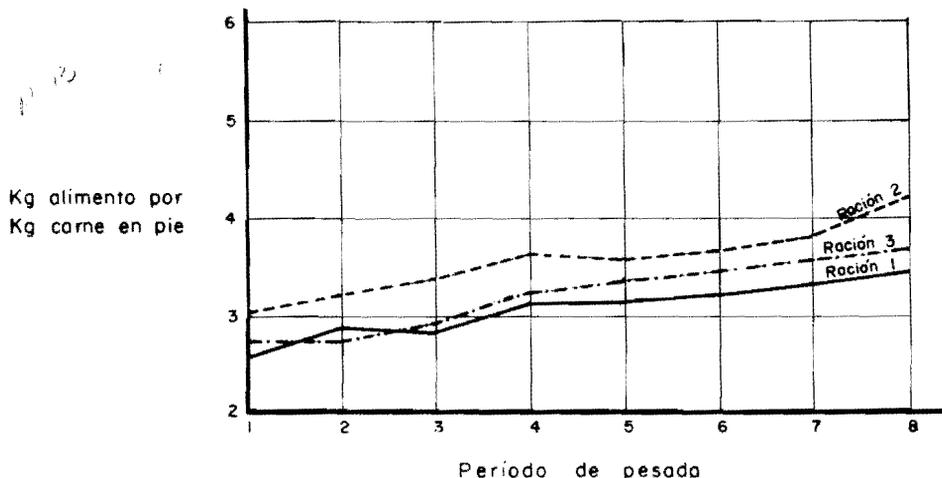


Figura 3. Eficiencia de conversión de alimento acumulada por período de 14 días.

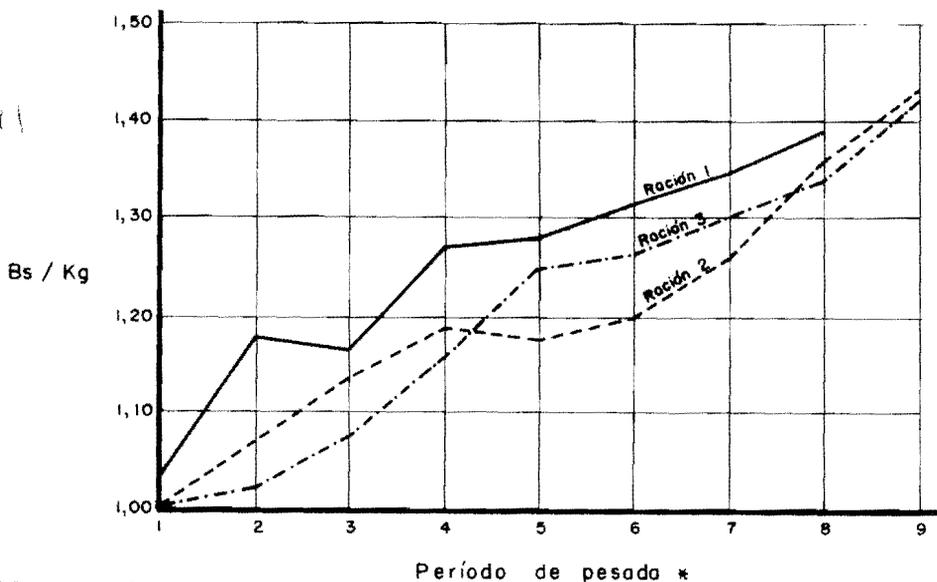


Figura 4. Costo acumulado por Kg. de carne producida.

* Período de 14 días.

La harina de maíz proporcionó un mejor índice de conversión de alimentos que el afrechillo de trigo y que la mezcla de ambos ingredientes.

En la Tabla 6 podemos observar que se necesitaron 740 gramos de alimento adicional de la ración 2 y 240 gramos de la ración 3, en comparación con la ración 1, para producir 1 Kg. de carne en pie.

CONSIDERACIONES ECONOMICAS

Aun cuando el objetivo fundamental de este trabajo no es presentar un análisis de los costos de producción en las explotaciones porcinas, hemos querido presentar algunos datos de carácter económico que nos llevan a pensar en la necesidad de investigar a fondo la rentabilidad de estas explotaciones.

Los costos de los ingredientes y de las raciones usadas en el trabajo, aparecen en las Tablas 7 y 8.

TABLA 6. Eficiencia de conversión de alimento acumulado por Período

Ración	Período *								Diferencia
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2,54	2,91	2,86	3,12	3,12	3,20	3,29	3,43	—
2	3,05	3,28	3,43	3,62	3,55	3,63	3,85	4,17	0,740
3	2,73	2,77	2,92	3,16	3,37	3,40	3,55	3,67	0,240

* Períodos de 14 días. Los valores presentados son el promedio del período y de todos los períodos anteriores. La eficiencia está dada en Kg. de alimentos necesarios para producir 1 Kg. de carne en pie.

TABLA 7. Costo de los ingredientes utilizados *

Ingredientes	Bs/Kg.
Harina de Maíz	0,3625
Afrechillo de trigo	0,2900
Harina de carne y huesos	0,5000
Sal	0,1000
Mezcla mineral	0,6100
Mezcla de vitaminas	8,0000

* Se incluye el transporte.

TABLA 8. Costo de las raciones utilizadas

Ración	Bs/Kg	El costo por Kg de carne en pie producida aparece en la Tabla 9 y en la Figura 4.
1	0,3996	
2	0,3365	
3	0,3680	

Se puede observar en la Tabla 9 que el costo de los alimentos utilizados para producir 1 Kg de carne en pie fue de Bs. 1,37 con la ración 1 y con animales que llegaron a los 87,70 Kgs. de peso (Tabla 4).

TABLA 9. Costo acumulado por kg de carne producida (Bs/Kg) *

Ración	Período **								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,01	1,16	1,14	1,24	1,24	1,28	1,31	1,37	—
2	1,02	1,10	1,15	1,21	1,19	1,22	1,29	1,40	1,46
3	1,00	1,02	1,07	1,16	1,24	1,25	1,30	1,35	1,42

* Solamente se incluye el costo de los alimentos durante el engorde.

** Periodos de 14 días.

Los animales que recibieron las raciones 2 y 3 permanecieron una semana más en observación, con el propósito de aclarar aún más el problema de los costos.

Observamos que con la ración 2 el costo de los alimentos sube a Bs. 1,46 aun cuando los animales sólo llegan a pesar 76,93 Kgs., por lo tanto es de esperarse que los costos de los alimentos por Kg. de carne aumenten cuando estos animales lleguen al peso obtenido por los animales que comieron la ración 1 (87,70 Kgs).

Con la ración 3 el costo de los alimentos fue de 1,42 Bs./kg cuando los animales pesaban 85,10 kgs., esperándose igualmente un ligero aumento de los costos cuando los animales alcancen los 87,70 kgs.

Lógicamente a este aumento en el costo del alimento hay que añadirle el aumento por la mano de obra adicional y un aumento en los riesgos de la explotación.

En nuestra Granja Experimental tenemos un costo de producción de 2,05 Bs/Kg de carne en pie, utilizando la 1 como ración de engorde. El costo

se reparte en la siguiente forma: alimento, 75,2%; gastos generales, 12,3%; intereses y depreciaciones, 12,5%.

Como vemos, debido al porcentaje tan elevado que representa la alimentación, cualquier adelanto que se consiga en la eficiencia de utilización de los alimentos, incidirá fuertemente en una disminución en los costos de producción.

El tipo de animal producido es bastante magro, y es vendido sin dificultad en nuestras instalaciones a un precio de 2,50 Bs/Kg de carne en pie.

LITERATURA CITADA

- 1 Carroll, W. E. Krider J. L. y Andrews, F. N. Explotación del cerdo. Tr. del inglés por Andrés Suárez y Suárez. 3a. ed. Zaragoza, Acribia, 1967.
- 2 Cochran, W. G. y Cox., G. M. Diseños experimentales. 2a. ed. México, Trillas, 1965.
- 3 Cunha T. J. Alimentación del cerdo. Tr. del inglés por Eduardo Zorita Tomillo. Zaragoza, Acribia, 1960.
- 4 Cunha T. J. Recientes avances en la nutrición del cerdo. Tr. del inglés por Pedro Ducat Maluenda. Zaragoza, Acribia, 1968.
- 5 Instituto Colombiano Agropecuario. Día de campo sobre porcinos; programa nacional de porcinos. Tibaitatá, 1968. (Publicación Miscelánea N° 1).
- 6 Lucas J. A. M. y Lodge, G. A. Alimentación de lechones. Tr. del inglés por Jaime Esain Escobar. Zaragoza, Acribia, 1964.
- 7 Morgan, J. T. y Lewis, D. Nutrición de cerdos y aves. Tr. del inglés por J. Sáinz et al., Zaragoza, Acribia, 1964.
- 8 Morrison, F. B. Alimentos y alimentación de ganado. Tomo I Tr. del inglés por J. L. de la Loma. 21 ed. México, UTEHA, 1951.
- 9 National Research Council. Nutrient Requirements of Swine. Washington, D C., 1964. (Publication 1192).