

Influencia del Nivel de Proteína y Plano Nutricional sobre el Crecimiento y Conversión Alimenticia del Cerdo Criollo¹

R. Jarquín*, J.L. Sosa**, M. Olivares***, A. Ventura****, R. Bressani*****

ABSTRACT

Three types of homogeneous native pigs (black, hairless, and spotted), widely scattered in the Republic of El Salvador, were placed in three different protein feeding standards: A-(18, 16 and 14%), B-(16, 14 and 12%), and C-(14, 12 and 10%). Change to lower protein level supplied in the diet was made according to live weight attained, whether 14-25, 25-45, and 45-65 kg, which corresponded to initiation, growth, and final periods of development. The black swine proved to be significantly superior in weight gain and thoracic growth, as compared to the hairless and spotted pigs. The black and hairless hogs were superior to the spotted in dorsal growth. Nevertheless, the spotted animals responded better than the hairless and the black in height measured from the floor to the tip of the shoulders. The carcass of the spotted animals showed less fat content than the other two types. Comparison of the nutritional programs showed that Program C was superior than B and similar to A, only as concerns carcass yield; no significant differences were detected for the other variables. None of the variables analyzed showed interaction effects between types of swine and nutritional programs, thus suggesting that the protein requirements of the native pig could be even lower than levels supplied in this study. The different findings reported in the analyzed variables could be the basis for the well-marked preference of the native pig breeders for the black and hairless pigs.

COMPENDIO

Grupos homogéneos de los tres tipos de cerdos criollos, negro, chino y parchado, ampliamente diseminados en la República de El Salvador, fueron sometidos a tres diferentes planos de alimentación: A-(18, 16 y 14%), B-(16, 14 y 12%) y C-(14, 12 y 10%) de proteína en la ración. El cambio en el suministro de la dieta al nivel inferior de proteína se programó acorde al desarrollo de los cerdos, 14-25, 25-45 y 45-65 kg de peso vivo, correspondiente a las etapas de iniciación, crecimiento y finalización, respectivamente. Los cerdos negros mostraron ser significativamente superiores a los cerdos chinos y parchados en aumento de peso y perímetro torácico; los cerdos negros y chinos, superiores a los parchados en largo dorsal; sin embargo, estos últimos respondieron mejor que los chinos e igual a los negros en altura a la cruz. Las canales de los cerdos parchados resultaron ser menos grasos que las canales de los cerdos chinos y negros. Entre planos nutricionales, el plano C se comporta superior al B y similar al plano A únicamente en la variable porcentaje de rendimiento de la canal; para las otras variables analizadas no se detectan diferencias significativas. En ninguna de las variables se detectó efecto de interacción entre tipos de cerdos y planos nutricionales, indicando que los requerimientos proteínicos para el cerdo criollo podrían ser aún inferiores a los suministrados en este experimento. Las diferencias encontradas en las variables analizadas podrían incidir directa o indirectamente en la marcada preferencia del cerdo tipo negro y chino por el porcicultor rural de El Salvador.

INTRODUCCION

El cerdo criollo o nativo es un recurso importante en la economía de los pobladores rurales del área centroamericana. En la República de El Salvador, se han identificado y caracterizado tres tipos de cerdos criollos, ampliamente diseminados, que, por sus características fenotípicas, se les ha denominado cerdo criollo negro, chino y parchado (5). El cerdo criollo negro se caracteriza por su abundante pelaje negro sin manchas; el chino carece de pelaje con piel negra o negra con blanco y el parchado tiene abundante pelaje de color blanco con manchas negras. Estos animales han sobrevivido a través de muchas generaciones, expuestos a un ambiente adverso en cuanto a nutrición, salud y manejo; sin embargo, debido a un proceso de selección natural, se han adaptado notablemente a las condiciones locales desfavorables (5).

¹ Recibido para publicación el 17 de julio 1987. Este trabajo fue financiado con fondos del Programa sobre Mejoramiento de la Productividad del Cerdo Criollo patrocinado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo -CID- con sede en Bogotá, Colombia (3-P85-1010-03).

* Científico de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

** Estudiante tutorial asociado a la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos.

*** Técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador.

**** Jefe de la División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos y Coordinador de Investigación del INCAP

La dieta del cerdo debe contener cierta cantidad de proteína cruda, con cantidades y proporciones adecuadas de los aminoácidos esenciales, como también de aminoácidos no esenciales, para satisfacer los requerimientos de nitrógeno y alcanzar la retención óptima de proteína corporal. Esta se obtiene cuando un 50% proviene de aminoácidos no esenciales (3).

Estudios realizados en Estados Unidos (1, 6, 10), en condiciones de alimentación *ad libitum*, utilizando dietas a base de maíz y de harina de torta de soya, con un balance adecuado de aminoácidos, mostraron que, para cerdos de las razas especializadas modernas, el contenido proteínico de la dieta debería de ser, por lo menos, 16% para cerdos entre 20 y 60 kg de peso vivo y de 13 a 14% para cerdos entre 60 y 100 kg. El suministro de dietas con niveles de proteína ligeramente superiores a los mencionados, en un sistema de alimentación también *ad libitum*, afecta muy poco la calidad de la carcasa, a pesar de la mayor disponibilidad de energía para deposición de grasa. Sin embargo, en los casos de un suministro excesivo de proteína cruda, hay reducción de deposición de grasa debido primordialmente a una disminución del apetito (11).

Existe evidencia experimental de que los requerimientos proteínicos del cerdo criollo son inferiores a los de razas especializadas (2, 4); sin embargo, se desconoce la respuesta biológica entre tipos de cerdo criollo, cuando se les suministra dietas con diferente contenido proteínico durante las distintas etapas (iniciación, crecimiento y finalización) de su desarrollo. Por estas razones, se consideró de interés estudiar las respuestas comparativas de los tres tipos de cerdo criollo a las mismas raciones, con el propósito de establecer, en el futuro, sus requerimientos nutricionales

y diseñar raciones económicas para su implementación por los porcicultores del área rural centroamericana.

MATERIALES Y METODOS

Para la formulación de las distintas raciones experimentales, se procedió a elaborar una premezcla de 64.6% de maíz, 35.0% de harina de torta de soya y 0.4% de metionina, cuyo análisis indicó tener 23.6% de proteína y valores calculados de 1.18, 0.70, 0.48 y 0.25% para los aminoácidos lisina, metionina, cistina y triptofano, respectivamente. De esta premezcla se tomó la cantidad necesaria para diseñar las raciones con el nivel proteínico requerido, como se muestra en el Cuadro 1. Estas contenían la misma concentración de aminoácidos esenciales por gramo de nitrógeno, lo cual se obtiene a través de mantener constante la relación soya-maíz en la premezcla, pero, utilizando las cantidades requeridas de la misma en la elaboración de las dietas para el nivel de proteína programado. De esta manera, las proporciones entre los aminoácidos se mantienen constantes, así como la cantidad de los mismos por gramo de nitrógeno, aunque los porcentajes disminuyen conforme desciende el contenido de proteína en las dietas. Se utilizó almidón de maíz por ser un material carente de proteína y fue necesario usar sebo para que las raciones fueran isocalóricas. Los demás ingredientes: melaza, minerales, vitaminas y elementos menores, se mantuvieron constantes para todas las raciones.

En el estudio se incluyeron cerdos criollos de los tres tipos: negro, chino y parchado, todos provenientes de la piara establecida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador en la estación experi-

Cuadro 1. Formulaciones de las raciones utilizadas para las distintas etapas de crecimiento.

Ingredientes	Raciones No.				
	1	2	3	4	5
Premezcla soya-maíz	76.30	68.00	59.30	50.85	42.40
Melaza	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Vitaminas y elementos menores	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Minerales*	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Almidón de maíz	9.45	16.75	24.30	31.70	39.00
Sebo	-	1.00	2.15	3.20	4.35
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

* Formulación de minerales

Fosfato dicálcico 56.6%, carbonato de calcio 33.4%, cloruro de sodio comercial 10.0%.

mental del CEGA-Izalco, localizada en el Departamento de Sonsonate, a una altura de 390 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial de 2 200 mm, distribuidos en los meses de mayo a noviembre. La temperatura oscila entre 23.8 y 24°C y la humedad relativa promedio es de 84%, para la época lluviosa y 75% para la época seca.

Los cerdos fueron distribuidos por peso y sexo en nueve grupos de seis animales cada uno. Se programaron tres diferentes planos nutricionales, A, B, y C, con diferente contenido de proteína en la ración para cada tipo de cerdo, en cada etapa de desarrollo, tal como se muestra en el Cuadro 2.

Se consideró oportuno registrar el peso de los animales cada catorce días. Sin embargo, se tuvo el cuidado de reducir este periodo cuando el peso alcanzado requería del cambio correspondiente de dieta, que se programó acorde a la etapa de desarrollo: 14-25 kg,

25-45 kg, 45-65 kg para iniciación, crecimiento y finalización, respectivamente, ya que existe información que el cerdo criollo rinde al destace un buen porcentaje de utilidad a dicho peso (9).

Cuadro 2. Tratamientos nutricionales para las diferentes etapas de desarrollo en los tipos de cerdo criollo negro, chino y parchado.

Plano Nutricional	Etapas de Desarrollo		
	Iniciación	Crecimiento	Finalización
	12-25 kg	25-45 kg	45-60 kg
	% de proteína en la ración		
A Negro			
Chino	18	16	14
Parchado			
B Negro			
Chino	16	14	12
Parchado			
C Negro			
Chino	14	12	10
Parchado			

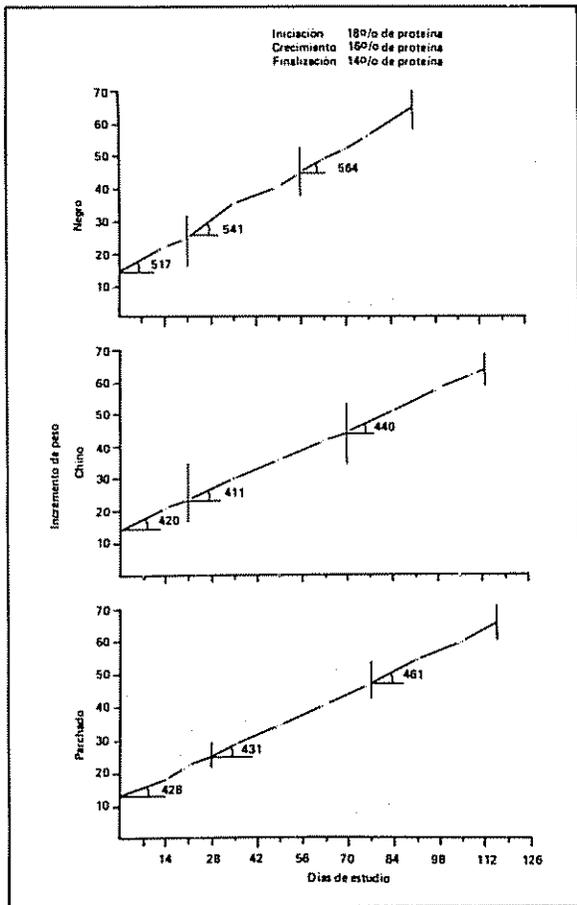


Fig 1. Comportamiento del incremento de peso diario (expresado como coeficiente de regresión lineal simple (m*), de la ecuación $y = b + mx$) de los tres tipos de cerdos alimentados con el plano nutricional A

La alimentación y el agua fueron suministrados *ad libitum*, con el cuidado de registrar el consumo de alimento por grupo de cerdos al momento de pesarlos. Los corrales provistos de piso de concreto fueron mantenidos en condiciones óptimas de higiene durante todo el periodo experimental.

Se recabó información adicional cada 14 días sobre otras medidas corporales, tales como perímetro torácico, largo del cuerpo (de la base de la cabeza al nacimiento de la cola) y altura a la cruz. El análisis estadístico de la información se hizo utilizando un diseño de bloques al azar con arreglo factorial 3 x 3, siendo los factores: tipo de cerdo (negro, chino y parchado) y plano nutricional (A, B y C).

El bloque consistió en una camada, por tipo de cerdo con seis repeticiones, siendo un cerdo la unidad experimental.

Las variables analizadas se detallan a continuación:

1. Aumento de peso en kg/cerdo/día.
2. Conversión alimenticia, kg alimento ingerido/kg peso ganado.
3. Consumo de alimento en kg/cerdo/día.

4. Aumento diario de perímetro torácico en milímetros.
5. Aumento diario de largo dorsal en milímetros.
6. Aumento diario de altura a la cruz en milímetros.
7. Porcentaje de rendimiento de la canal.
8. Porcentaje de rendimiento de tocino.
9. Espesor de grasa dorsolumbar en centímetros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con el objeto de obtener raciones isocalóricas cuyo contenido proteínico fuera el programado, previo a la formulación y elaboración de las mismas, se hicieron determinaciones del contenido de proteína y energía de los distintos ingredientes a utilizarse. En

el Cuadro 3 se presentan los resultados del contenido proteínico y energético determinado en las distintas formulaciones, cuyos valores concuerdan con el previsto en el diseño de las raciones.

Además, en el mismo Cuadro 3, se presentan los valores calculados en porcentaje del contenido de los minerales calcio y fósforo, y de los aminoácidos lisina, metionina, cistina y triptofano para las distintas raciones. Estos cálculos se derivan de la información de las Tablas Latinoamericanas de Composición de Alimentos (7), No. de referencia 5-04-605 y 4-10-422 para soya y maíz, respectivamente. Al comparar la cantidad de calcio y fósforo presente en las dietas con los requerimientos sugeridos por la Academia Nacional de Ciencias (8), se aprecia una relación adecuada entre ambos minerales; sin embargo, el aporte de fósforo en las dietas con 10.0 y 12.0% de proteína está ligeramente inferior al nivel recomendado. En lo que respecta a los valores calculados para los aminoácidos lisina y triptofano, están dentro de los límites apropiados para el peso de los animales, aún al nivel más bajo de proteína. En lo referente al nivel de metionina calculado, podría parecer que no satisface las necesidades requeridas por los cerdos con las raciones de 10.0, 12.0, 14.0 y 16.0% de proteína; sin embargo, se sabe que la cistina puede satisfacer el 40.0% de los requerimientos de metionina (8), lo que permite llenar el requerimiento indicado para dicho aminoácido.

Los hallazgos que a continuación se presentan describen el comportamiento promedio de las variables evaluadas desde el inicio hasta el final del experimento, las cuales muestran el efecto de los tratamientos nutricionales sobre el desarrollo de los diferentes tipos de cerdos.

Efecto entre tipos de cerdos

Los cerdos tipo negro, chino y parchado fueron iniciados en los distintos planos de alimentación con un peso promedio de 14.1, 14.7, y 12.8 kg, respectivamente. La finalización del estudio, tal como fue programada, se efectuó cuando los cerdos de cada grupo experimental alcanzaron 65 kg de peso vivo como promedio. Los cerdos tipo negro requirieron de 91, 102 y 102 días para alcanzar el peso final bajo los planos alimenticios A, B, y C; los cerdos tipo chino requirieron 113, 116 y 109 días bajo el plano alimenticio en su orden y los cerdos tipo parchado necesitaron de 116 días para alcanzar el peso final en cada plano de alimentación, objeto de este estudio.

El análisis de la información recabada (Cuadro 4) indica que existen diferencias significativas entre tipo de cerdos en cuanto a aumento de peso, correspon-

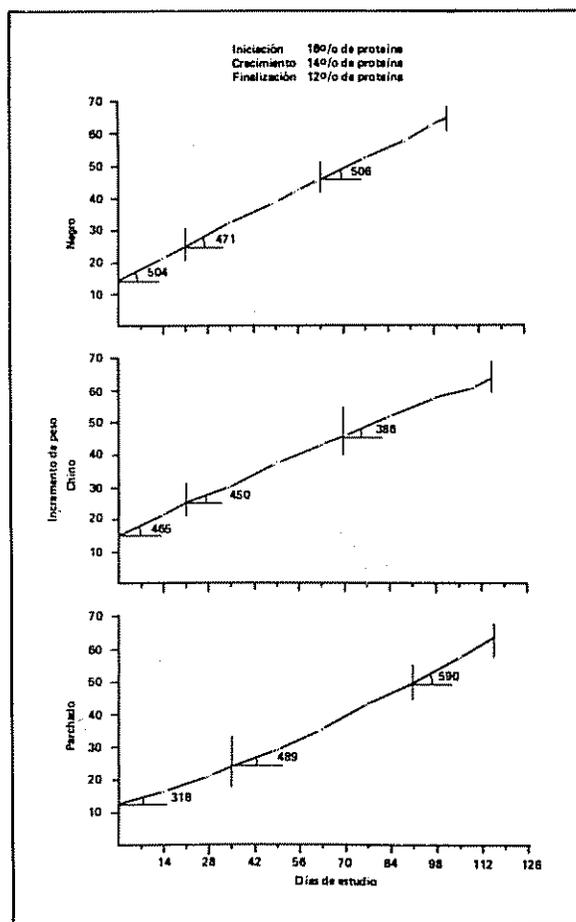


Fig. 2. Comportamiento del incremento de peso diario (expresado como coeficiente de regresión lineal simple (m^*) de la ecuación $y = b + mx$) de los tres tipos de cerdo alimentados con el plano nutricional B.

Cuadro 3. Valores de proteína, energía, calcio, fósforo y algunos aminoácidos en las distintas raciones.

Ración	Valores determinados			Valores calculados %				
	Proteína %	Calorías g	Calcio	Fósforo	Lisina	Metionina	Cistina	Triptofano
1	18.0	3.74	0.92	0.63	0.90	0.53	0.36	0.19
2	16.5	3.73	0.82	0.56	0.80	0.48	0.32	0.17
3	14.2	3.78	0.71	0.49	0.70	0.42	0.28	0.15
4	12.5	3.77	0.61	0.42	0.60	0.36	0.24	0.13
5	10.4	3.76	0.51	0.35	0.50	0.30	0.20	0.11

diendo ganancias diarias de 514 g para el tipo negro, 446 g para el tipo parchado y 442 g para el tipo chino. Al efectuarse la prueba de Tukey se detectó que los cerdos negros fueron superiores a los cerdos parchados y chinos, no encontrándose diferencias significativas entre estos dos últimos.

El crecimiento de los tipos de cerdos expuestos a los diferentes planos nutricionales se presenta en las Figuras 1-3. Los valores bajo las curvas indican el incremento de peso expresado como coeficiente de regresión lineal simple (m) de la ecuación $y = b + mx$ para cada etapa de crecimiento; dichos valores representan la ganancia de peso diaria asociada al contenido de proteína de cada una de las dietas durante el período experimental. El análisis de la información indica un mayor incremento de peso del tipo negro en los diferentes planos nutricionales evaluados.

El comportamiento del cambio de peso entre los tipos negro y chino es bastante similar, aunque en términos cuantitativos el aumento de peso del tipo negro es mayor. El tipo parchado se comporta completamente diferente a los anteriores, ya que la ganancia de peso al inicio del período experimental es muy deficiente; sin embargo, se observa un aumento en la ganancia de peso a través del período experimental, logrando, al final, ganancias diarias similares a las del tipo negro (Fig 4,A).

Con relación a la información sobre conversión alimenticia, aunque por el sistema colectivo de alimentación no se pudo efectuar análisis estadístico, sí se observó una tendencia en favor del cerdo negro con una conversión de 3.75, seguida del parchado 4.01 y por último, el chino 4.30 kg de alimento ingerido por kg de peso ganado (Cuadro 4), reflejando la cantidad de

Cuadro 4. Efecto de tipos de cerdo criollo sobre las variables anotadas.

Tipo	Variables* ¹								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Negro	514 a	3.75	1.93	410 a	440 a	180 ab	70.43	24.89 a	2.98
Chino	442 b	4.30	1.90	350 b	410 a	170 b	70.00	26.19 a	3.28
Parchado	446 b	4.01	1.79	350 b	360 b	200 a	71.26	22.45 b	2.76

1. Letras diferentes dentro de columnas indican diferencias significativas ($P < 0.05$).

* Variables.

1. Aumento de peso en g/cerdo/día
2. Conversión alimenticia, kg alimento ingerido/kg peso ganado
3. Consumo de alimento en kg/cerdo/día
4. Aumento diario de perímetro torácico en mm
5. Aumento diario de largo dorsal en mm
6. Aumento diario de altura a la cruz en mm
7. Porcentaje de rendimiento de la canal
8. Porcentaje de rendimiento de tocino
9. Espesor de grasa dorso lumbar en cm

las dietas utilizadas y la diferencia observada en este parámetro entre tipos.

Los resultados en crecimiento del tórax tienen la misma tendencia en los tipos negro y chino, mostrando un aumento considerable del perímetro torácico el primer periodo y una drástica disminución de crecimiento posterior, lo que contrasta con el cambio de peso, el cual fue constante. El tipo parchado es completamente diferente ya que a través del experimento se observa un crecimiento estable del tórax, lo que podría incidir en su baja ganancia inicial de peso (Fig. 4,B). Al analizar el crecimiento del tórax, la prueba de Tukey detectó que los cerdos negros con un aumento diario de perímetro torácico de 410 mm difieren significativamente de 350, registrado para los tipos chino y parchado (Cuadro 4).

En lo que respecta a largo dorsal, medido de la nuca al nacimiento de la cola, es distinto entre tipos,

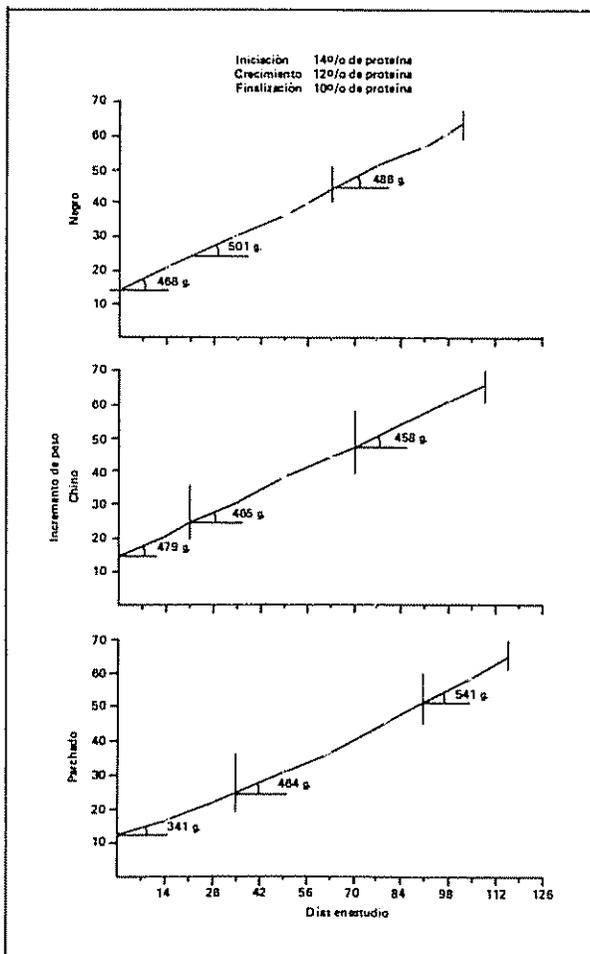


Fig. 3. Comportamiento del incremento de peso diario (expresado como coeficiente de regresión lineal simple (m^*), de la ecuación $y = b + mx$) de los tres tipos de cerdo alimentados con el plano nutricional C.

siendo más largo el negro, luego, el chino y por último, el parchado (Fig. 4,C). Al realizar la prueba de Tukey no se detectaron diferencias significativas entre los cerdos negros y chinos, siendo superiores a los parchados; sin embargo, estos últimos respondieron mejor que los chinos e igual a los cerdos negros en la variable altura a la cruz (Cuadro 4). En la variable "porcentaje de rendimiento de la canal", que implica, cerdo destazado, desvicerado y sin cabeza, no se detectan diferencias entre los tres tipos de cerdos. En la variable "porcentaje de rendimiento de tocino", información considerada en El Salvador como la capa de grasa que cubre el cuerpo, la prueba de Tukey detectó que las canales de los cerdos parchados son significativamente menos grasos que la de los cerdos chinos y negros, no habiendo diferencia entre estos últimos. Con respecto al espesor de la grasa dorsal, la información promedio obtenida de tres muestras tomadas sobre la primera y la última costilla, y la última vértebra lumbar, aunque no se detectan diferencias significativas, el cerdo chino mostró el mayor espesor de grasa (3.28 cm) seguido del negro y del parchado con espesor de 2.98 y 2.76 cm, respectivamente.

Efecto entre planos nutricionales

El peso inicial promedio de los cerdos sometidos a los planos nutricionales A y B fue de 14.0 y 13.8 kg para los cerdos expuestos al plano C. El efecto del plano nutricional sobre las variables analizadas se presenta en el Cuadro 5. La variable "Aumento de peso diario" del plano nutricional A, fue el que mostró ser superior con un aumento promedio de 481 g diarios, seguido del plano nutricional C con un aumento de 468 g, y por último, el plano nutricional B con un incremento diario de 452 g, no detectándose diferencias significativas. La información sobre conversión alimenticia indica que es de 3.99, 4.03 y 4.02 para los planos A, B y C, respectivamente.

Entre las otras variables analizadas, cuya información también se presenta en el Cuadro 5, únicamente se encontró diferencia significativa en la variable "porcentaje de rendimiento de la canal". Al realizar la prueba de Tukey, el rendimiento para el plano C de 71.69% se comporta superior al plano nutricional B con 69.50% y similar al plano A con un rendimiento de 70.51%, no detectándose diferencia entre estos dos últimos.

Efecto de la interacción entre tipo de cerdo y el plano nutricional

El efecto de la interacción entre el tipo de cerdo y el plano nutricional sobre las variables analizadas se presenta en el Cuadro 6. Según el análisis de varianza realizado, en ninguna de las variables se detectó efec-

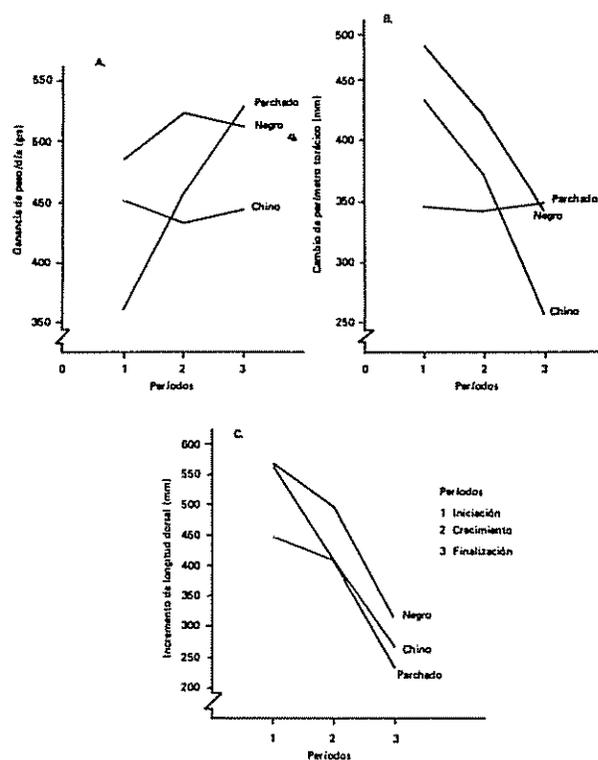


Fig. 4. Ganancia de peso, crecimiento del perímetro torácico, e incremento de la longitud dorsal durante el desarrollo de los tres tipos de cerdo criollo (A = ganancia diaria de peso, B = cambio de perímetro torácico, C = incremento de longitud dorsal).

to de interacción. Una revisión global de la información permite inferir que los efectos no son interactivos, es decir, los factores son independientes, indicando que los requerimientos proteínicos para el cerdo criollo, podrían ser aún inferiores a los suministrados en este experimento. A pesar de que no se detectan diferencias significativas entre planos nutricionales, ni interacción entre raza y plano nutricional, si se observa una mayor ganancia diaria de peso de 560, 495 y 486 gramos, así como una mejor conversión alimenticia 3.7, 3.9 y 3.7 para los planos A, B y C, respectivamente, en favor del tipo negro, que asociada a su habilidad de deposición de grasa, son los factores que determinan su preferencia por el porcicultor rural.

Entre los tipos chino y parchado, la ganancia diaria de peso, así como la conversión alimenticia, son muy parecidas pero inferiores a los negros, bajo los distintos planos alimenticios evaluados. Sin embargo, se observa un rendimiento de tocino y un espesor de la grasa dorsal en favor del cerdo chino (Cuadro 6), factores que podrían incidir en la aceptación de este cerdo por el mercado local.

La información que se presenta puede ser parcialmente la base de observaciones recabadas en encuestas de campo (5), en las cuales se ha logrado establecer que la población porcina de tipo criollo en El Salvador, está conformada por 40% negro, 40% chino y 20% parchado. Esto probablemente es un reflejo de la selección que el porcicultor ha logrado efectuar,

Cuadro 5. Efecto del plano nutricional aplicado sobre las variables analizadas.

Plano nutricional	Variables* ¹								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	481	3.99	1.92	380	420	190	70.51 ab	24.17 a	2.93
B	452	4.03	1.82	360	400	180	69.50 b	23.97 a	2.95
C	468	4.02	1.88	360	400	180	71.69 a	25.39 b	3.15

1 Letras diferentes dentro de columnas indican diferencias significativas (P < 0.05).

* Variables

1. Aumento de peso en g/cerdo/día
2. Conversión alimenticia, kg alimento ingerido/kg peso ganado
3. Consumo de alimento en kg/cerdo/día
4. Aumento diario de perímetro torácico en mm
5. Aumento diario de largo dorsal en mm
6. Aumento diario de altura a la cruz en mm
7. Porcentaje de rendimiento de la canal
8. Porcentaje de rendimiento de tocino
9. Espesor de grasa dorso lumbar en cm

Cuadro 6. Comportamiento de cerdos criollos negro, chinos y parchados a diferentes planos nutricionales.

Tipo	Plano nutricional	Variables*								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Negro	A	560	3.68	2.06	450	490	210	69.88	22.80	2.96
	B	495	3.88	1.92	410	410	170	70.47	26.36	3.16
	C	486	3.72	1.81	360	410	170	70.94	25.52	3.10
Chino	A	435	4.29	1.87	340	390	170	69.51	26.89	3.30
	B	422	4.34	1.83	330	420	160	69.04	25.03	3.20
	C	468	4.27	2.00	370	420	180	71.46	26.63	3.35
Parchado	A	448	4.08	1.83	350	370	200	72.14	22.81	2.79
	B	440	3.86	1.70	330	350	200	68.99	20.52	2.48
	C	450	4.07	1.83	360	370	200	72.66	24.02	3.01

* Variables

- 1 Aumento de peso en g/cerdo/día
- 2 Conversión alimenticia, kg alimento ingerido/kg peso ganado
- 3 Consumo de alimento en kg/cerdo/día
- 4 Aumento diario de perímetro torácico en mm
- 5 Aumento diario de largo dorsal en mm
- 6 Aumento diario de altura a la cruz en mm
- 7 Porcentaje de rendimiento de la canal
- 8 Porcentaje de rendimiento de tocino
- 9 Espesor de grasa dorso lumbar en cm

en una forma empírica, inclinándose por los tipos negro y chino, debido al crecimiento más rápido del primero y por la habilidad de deposición de grasa de ambos, características que favorecen su rentabilidad y comercialización.

El hecho de no detectar diferencias significativas en crecimiento entre los distintos planos nutricionales evaluados, así como la ausencia de interacción entre tipo de cerdo y plano nutricional, ofrece la oportunidad de diseñar económicamente formulaciones adecuadas para el cerdo criollo, ya que en el área rural la escasez de fuentes de proteína es acentuada, haciéndose imposible la elaboración de raciones con los estándares de calidad requeridos para el cerdo mejorado. En este sentido, cabe señalar que la premezcla soya-maíz utilizada se traduce en un patrón de aminoácidos apropiado, reflejando asimismo un patrón de aminoácidos esenciales por gramo de nitrógeno constante, para los diferentes niveles de proteína de las raciones diseñadas. El patrón de aminoácidos esen-

ciales de la dieta basal fue el siguiente: arginina 406, histidina 191, isoleucina 256, leucina 521, metionina 184, fenilalanina 309, treonina 250, triptofano 68, valina 323 y lisina 312 miligramos por gramo de nitrógeno. Este patrón es el mismo para cualquier nivel de proteína evaluado en el presente trabajo, sugiriendo ser un patrón adecuado de aminoácidos aplicable a la alimentación de los cerdos criollos en las etapas evaluadas de iniciación, crecimiento y finalización.

Los resultados obtenidos en crecimiento y conversión alimenticia permiten concluir que, tanto los cerdos tipo negro como el chino y el parchado, prosperan adecuadamente con formulaciones de 14, 12 y 10% de contenido proteínico para las etapas de desarrollo estudiadas, observándose un mayor crecimiento y una mejor conversión alimenticia para los cerdos tipo negro. La conversión alimenticia asociada al plano de alimentación debe ser objeto de más estudios a fin de establecer el peso óptimo para el destace que permita la máxima utilidad.

LITERATURA CITADA

1. GILSTER, K.E.; WAHLSTROM, R.C. 1973. Protein levels for swine fed to heavy weights. I. Effect on gain and feed efficiency. *Journal of Animal Science* 36(5):883-887.
2. GOMEZ BRENES, R.A.; JARQUIN, R.; GONZALEZ, J.M.; BRESSANI, R. 1974. Comparación del cerdo criollo y Duroc Jersey en cuanto a crecimiento y utilización del alimento. *Turrialba* 24:29-34.
3. HENRY, Y.; PION, R.; RERAT, A. 1976. Protein supply for pigs and possibilities of reducing protein feeding standards. *World Review of Animal Production* 12:9-32.
4. JARQUIN, R.; GOMEZ BRENES, R.A.; BERDUCIDO, L.; BRESSANI, R. 1977. Efecto de los niveles proteínicos y de la pulpa de café en raciones para cerdos criollos. *Turrialba* 27:179-185.
5. JARQUIN, R.; OLIVARES, M.; VENTURA, J.A. 1986. El cerdo criollo: un recurso centroamericano aún no explotado. In *Simposio sobre necesidades actuales y futuras de alimentos básicos en Centroamérica y Panamá*. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. p. 363-379.
6. KORNEGAY, E.T.; THOMAS, H.R.; CARTER, J.H. 1973. Evaluation of dietary protein levels for well-muscled hogs. *Journal of Animal Science* 36(1):79-85.
7. LATIN AMERICAN TABLES OF FEED COMPOSITION. 1974. Ed. by McDowell, L.R., Conrad, J.H., Thomas, J.E., Harris, L.E. (Eds.). Gainesville, Florida, University of Florida. 500 p.
8. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1968. Nutrient requirements of domestic animals. Number 2, Nutrient requirements of swine. Ed. by Six R. Washington, D.C.. National Academy of Sciences. (NAS Publication 1599).
9. OLIVARES CASTRO, M. 1986. Medidas zootécnicas y caracterización de canales del cerdo criollo salvadoreño. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 36(1):9-31.
10. STAHLY, T.S.; WAHLSTROM, R.C. 1973. Effects of dietary protein level and feed restriction on performance and carcass characteristics of swine. *Journal of Animal Science* 36(6):1109-1113.
11. SUGAHARA, M.; BAKER, D.H.; JENSEN, A.H. 1969. Effect of excess levels of dietary crude protein on carcass development in swine. *Journal of Animal Science* 29:598-601.