

---

## ESTRATEGIAS DE FORMULACIÓN PARA LA FINALIZACIÓN DE CERDOS PARA EL ABASTO

Castañeda S., E., Guerrero C., M., Cadena E., S. y Cuarón, J.A.

Nutrimentos Concentra, S.A. de C.V., Grupo Delta y CNIFyMA, INIFAP

### INTRODUCCIÓN.

Aún cuando se han desarrollado modelos de predicción que dinámicamente definen los requerimientos de los cerdos en crecimiento (e.g., NRC, 1998), las variables consumo voluntario de alimento y ganancia diaria de tejido magro (libre de grasa, o retención de proteína) son estrictamente necesarias para su aplicación. En el medio se tienen un gran número de "curvas" de crecimiento y consumo, pero todas, como con los modelos de predicción, son teóricas hasta no cuantificar la variación asociada a la respuesta animal en cada situación. Por ejemplo, en casi todas las "esperanzas" de producción, se supone una función lineal y es que al nivel experimental, los cerdos crecen y aumentan el consumo de alimento linealmente, al menos hasta los 160 kg de peso. Sin embargo, en las explotaciones comerciales hay un gran número de variables, como factores de estrés crónico, que influyen negativamente el consumo voluntario de alimento y la ganancia diaria de peso, por ejemplo: la presencia de enfermedades, hacinamiento, insuficiente espacio de comederos, número y funcionamiento de los de bebederos, lógicas de secuencia en la composición de los alimentos, o los medios para la regulación ambiental (e.g., sombra, ventilación, etc.), todos los que, en suma, hacen que la respuesta animal no sea necesariamente lineal. En principio, aceptamos que los cerdos serán capaces de regular su consumo voluntario de alimento para satisfacer sus demandas de energía y en función de esto, es que se calculan las densidades de otros nutrimentos, particularmente los aminoácidos, por ejemplo para llenar una demanda establecida en gramos diarios de lisina, pero no conocemos los rangos en los que los cerdos, en las condiciones de explotación, son capaces de compensar las diferencias. Por otro lado, las presiones de mercado para producir cerdos más magros han provocado que los niveles de aminoácidos y proteína vayan en aumento. Si bien, los requerimientos se han incrementado en consecuencia del proceso de selección genética, también es cierto que se ha recurrido a excesos de proteína para provocar canales más magras (con menor cobertura de grasa dorsal). Esta práctica, si bien es efectiva, puede ir contra la rentabilidad, porque cualquier exceso conduce a pérdidas de eficiencia. Con éste trabajo se revisaron: la capacidad de los cerdos de engorda para responder a una menor densidad energética y la conveniencia de reducir los niveles de proteína, cuando se satisfacen las demandas de aminoácidos esenciales (los limitantes).

### MATERIAL Y MÉTODOS.

En una granja comercial en La Piedad, Mich., se usaron 240 cerdos, cruzamiento terminal de hembras Large White x Landrace, White Diamond, y verracos PIC, con un peso inicial promedio de 49 kg. Los sexos, machos castrados y hembras, se alojaron por separado (como factor en el esquema de aleatorización); el otro factor fueron las dietas: Tratamiento 1., comercial, que históricamente optimizó el crecimiento y la composición corporal de los cerdos en cuestión; Tratamiento 2., con los mismos niveles de energía que en 1., se redujo la concentración de proteína y aminoácidos conforme a la predicción con el modelo del NRC (1998) y Tratamiento 3., una reducción en la densidad energética (progresivamente, del 3 al 9%), manteniendo una relación proteína y lisina a energía similar al Tratamiento 1. En todos los casos, la formulación de raciones se hizo a costo mínimo por programación lineal, manteniendo el perfil de la Proteína Ideal, con base en la digestibilidad ileal verdadera de los

aminoácidos (esto es, que los cambios en la densidad de lisina fueron paralelos, en base digestible, para el resto de los aminoácidos). El cuadro a continuación ilustra los elementos fundamentales de la formulación para cada una de las tres etapas de producción que se siguieron:

Fase de producción	40-70 kg			70-95 kg			95-120 kg		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tratamiento:									
EM, Mcal/kg	3.25	3.25	3.15	3.24	3.24	3.05	3.22	3.22	2.95
PC, %	16.0	16.0	15.5	16.0	14.0	14.0	14.0	13.5	13.5
Lisina digestible, %	0.85	0.75	0.73	0.75	0.63	0.60	0.65	0.51	0.47

Los cerdos se alojaron en corrales de tipo frente abierto, totalmente techados, con piso sólido de concreto, charca al fondo (6 m<sup>2</sup>) y divisiones de mampostería con capacidad máxima de 20 cerdos (aproximadamente 24 m<sup>2</sup> de superficie seca). El número de cerdos por corral fue variable (por las prácticas de acomodo en la granja), pero nunca menor a 17, ni mayor a 20. Se tuvieron 12 unidades experimentales, de tal forma que el efecto mayor de dieta tuvo 4 repeticiones y el de sexo, 6. Durante el crecimiento, los cerdos se pesaron cada 14 días y la oferta de alimento se registró diariamente, calculando el consumo al pesar los sobrantes en los comederos de tolva al final de cada período de medición del peso de los cerdos. Para medir los cambios de composición corporal, se aretaron 4 cerdos por unidad experimental, a los que se les midió, cada 28 días (un mínimo de 4 ocasiones por cerdo) la grasa dorsal, la profundidad y el área del músculo largo dorsal en dos puntos: a la altura de la décima costilla y 8 cm anterior, con el transductor longitudinal y transversalmente, para ello, se usó un equipo de ultrasonido de tiempo real (Aloka 500, con un transductor de lineal de 8.5 cm y 3.5 MHZ). Cuando los cerdos alcanzaron un promedio de 110 kg se enviaron al rastro para la evaluación de las canales. Durante el curso del trabajo se manifestaron signos clínicos del síndrome respiratorio, para lo que los animales fueron tratados parenteralmente; los cerdos que no respondieron al tratamiento clínico y que manifestaron postración y pérdidas de peso fueron excluidos del trabajo y los posibles efectos se cuantificaron como sobrevivencia (aún cuando no se haya notado mortalidad).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Para eliminar los efectos por diferencias en el peso inicial, los datos se analizaron por covarianza, por lo que las medias del comportamiento productivo son las ajustadas al peso inicial promedio de 49.03 kg. El efecto del sexo fue el esperado y no se muestra por razón del espacio y porque no se encontraron interacciones ( $P > 0.21$ ) con los tratamientos. La respuesta a los tratamientos, en el comportamiento productivo, se resume en el siguiente cuadro:

Tratamiento	1 +AA	2 -AA	3 -EM	EEM	P<
No. inicial de cerdos/corral	18.25	18.25	19.75	0.629	0.56
Sobrevivencia, %	96	92	95	0.970	0.94
Peso final, kg	112.4	112.2	107.5	1.397	0.07
Consumo de alimento, kg/d	2.32	2.32	2.33	0.080	0.98
Ganancia de peso, kg/d	0.69	0.69	0.57	0.058	0.09
Ganancia / Consumo, kg	0.33	0.33	0.30	0.004	0.01
Conversión alimenticia (C/G)	3.07	3.07	3.32	--	--

La reducción en la concentración de proteína y aminoácidos no afectó la productividad de los cerdos, lo que sugiere que los requerimientos fueron satisfechos y que los niveles más altos de proteína (y de lisina) fueron consecuencia de los márgenes de seguridad que se establecieron antes de inducir la formulación al perfil de aminoácidos digestibles. Sin embargo, para aumentar la precisión, es aún necesaria la estimación de los requerimientos particulares de esta población. Lo que se pudo hacer con el consumo observado y los patrones de crecimiento muscular (tejido magro libre de grasa) medidos en la submuestra de cerdos aretados. En cambio, la reducción de la densidad energética resultó en una pérdida del 17% en la ganancia diaria de peso. Esto sucedió porque los cerdos sujetos a éste Tratamiento, particularmente hasta los 78 kg de peso corporal, no pudieron compensar la dilución energética con un mayor consumo. El consumo calculado de EM fue en el promedio de 7.10 Mcal/día, mientras que con los otros tratamientos, llegó a ser de 7.53 Mcal/día. Por el menor consumo de las hembras, los efectos fueron más severos en estas. Estos resultados confirman que aún cuando las relaciones aminoácidos a energía se mantengan, la capacidad de consumo de los cerdos y, en particular la satisfacción de la demanda energética, gobiernan el crecimiento. El uso de niveles excedentes de proteína afecta la eficiencia energética, por esta razón los cerdos que ganaron menos peso, los del Tratamiento 3., bajo en energía, tuvieron canales con menor cobertura de grasa dorsal y numéricamente, con mayor grosor, los del Tratamiento 2., en los que se previnieron excesos y se tuvo finalmente mayor disponibilidad de energía (una vez satisfechas las demandas para síntesis de proteína).

Con el fin de controlar la variación, para el estudio de las canales, se decidió usar a los cerdos cuyo peso al sacrificio fuera superior a los 110, pero menor a los 120 kg, motivo por el cual el tamaño de muestra (número de canales) fue diferente. Los resultados se presentan a continuación:

Tratamiento Sexo	1., +AA Hembras	1., +AA Machos	2., -AA Hembras	2., -AA Machos	3., -EM Hembras	3., -EM Machos
No. de canales	22	5	34	15	9	15
Área de chuleta, cm <sup>2</sup>	39.63	37.56	41.14	36.77	39.73	36.46
Prof. del lomo, cm	5.70	5.75	5.62	5.17	5.47	5.48
Grasa dorsal, LM., cm	2.63	2.39	2.49	2.75	2.19	2.32
Grasa dorsal, P2, cm	1.78	2.09	1.57	2.31	1.27	2.03
Cortes primarios, kg	46.30	46.83	49.61	46.06	47.27	46.98
Cortes magros, %	50.74	50.05	52.41	48.09	54.50	51.47

Datos ajustados a un peso de la canal caliente de 92.87 kg. Rendimiento en canal (con cabeza y patas) = 79.43%; el largo de la canal fue de 87 cm.

Los cortes primarios son una función del peso al sacrificio. Por la grasa dorsal y el rendimiento magro, serían preferibles las canales de los cerdos del Tratamiento 3., pero si se considera el crecimiento (y en particular el magro), cualquiera de los otros dos tratamientos resulta más atractivo, entonces las estrategias de producción deben establecerse para buscar el mejor equilibrio entre la velocidad de crecimiento y el mérito de la canal; la opción debe ser una consecuencia de la rentabilidad y deberá evaluarse rutinariamente. Con las observaciones individuales se estimó la ganancia de magro libre de grasa del 30% superior de la muestra, que fue de 310 g/día. Con estos datos y el consumo, con el modelo de predicción del NRC (1998) y la curva autogenerada se calcularon los requerimientos, lo que está sujeto a constatación.