

PREDICCIÓN DE LOS CAMBIOS DE COMPOSICIÓN CORPORAL EN CERDAS REPRODUCTORAS

Balderas OM¹, Juárez A², Becerril J² y Cuarón IJA³

¹Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán, UNAM. ²Grupo Delta, La Piedad, Michoacán; ³Centro Nacional de Investigación en Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP. Trabajo financiado por el SIHGO-CONACYT (Proyecto 19990201028) y el PAIEPEME, A.C.

Introducción. Excluyendo los problemas infecciosos, las causas de eliminación de las cerdas reproductoras incluyen principalmente problemas locomotores, "baja productividad, pérdida de condición y repetición de calores". Los problemas se detectan al destete, pero en gran medida son una consecuencia de fallas en el manejo de la cerda de reemplazo y durante las gestaciones previas. Para proteger la condición corporal, con frecuencia se incurre en obesidad (metabólicamente, pérdida de sensibilidad a insulina), aún cuando las formas de la cerda no lo manifiesten. Esta confusión es consecuencia de una progresiva prevalencia de tejido adiposo en su relación con la masa muscular, lo que ha dado pie a la estimación de la grasa corporal (profundidad de la capa dorsal de grasa) para calificar objetivamente la condición corporal o la respuesta reproductiva. Sin embargo, la medición de grasa por sí sola poco contribuye a explicar los cambios en la composición corporal o la función reproductiva y es que, finalmente, interesa la conservación de los tejidos que pueden rendir glucosa para suplir las fallas de alimentación para el sustento de la lactogénesis y de la función ovárica: fundamentalmente, la proteína corporal. El objetivo de este trabajo fue el de observar los cambios en la composición corporal de las cerdas, valorando el uso de criterios prácticos para el desarrollo de una metodología para la evaluación confiable y objetiva de los cambios de composición corporal de las cerdas y buscar posteriormente su asociación con la respuesta reproductiva.

Material y métodos. Se trabajó con un total de 250 cerdas reproductoras. La muestra incluyó animales que se enviaron al sacrificio después del destete o bien aquellas que mostraron problemas reproductivos (repetición de calores). La población incluyó cerdas del 1° al 9° parto y pesos corporales de 140 a 330 kg. En todos los casos se tuvieron las evaluaciones de condición corporal, subjetivamente, del 1 al 5 (siendo 5, cerdas gordas). Previo ayuno de 14 horas, las cerdas fueron pesadas y se les midió la profundidad de grasa dorsal y de músculo gran dorsal, a nivel de P₂ y en la décima y última costillas, usando un equipo de ultrasonido en tiempo real (Aloka 500, con un transductor lineal de 15 cm y 3.5 MHz), para ser transportadas inmediatamente al rastro, en donde se sacrificaron y se colectó el hígado y el unto; se registró el peso de la canal caliente y se hicieron mediciones de la profundidad de grasa y músculo largo dorsal con un equipo de ultrasonido de tipo A (Ultra-FOM) al nivel de la décima costilla y en P₂. Además, se tomaron medidas directas de profundidad de grasa y del músculo gran dorsal directamente de la canal: sobre línea media, al nivel de la última y décima costillas, en P₂. Después de 12 a 20 h en refrigeración (4 a 8°C), se hizo el despiece de las canales, registrando antes el peso de la canal con y sin cabeza. Se obtuvieron los cortes: pierna, lomo, cabeza del lomo y espaldilla, todos deshuesados y desengrasados (tejido magro industrial). De las cerdas se obtuvo el historial productivo, con datos como el número de parto (NP), de los lechones nacidos vivos y totales por parto. Para analizar los datos, se usó el paquete estadístico SAS, usando procedimientos de correlación y de regresión, en aproximaciones paso a paso, para identificar la relación entre las variables y calcular las ecuaciones de predicción de las variables dependientes asociadas.

Resultados y discusión. El cuadro 1, muestra los coeficientes de correlación de Pearsons entre los diferentes métodos y sitios para medir la profundidad de grasa y del músculo gran dorsal, así como de la evaluación subjetiva de la condición corporal. Los mejores coeficientes de correlación (con las medidas directas) se tuvieron con las mediciones con ultrasonido de tiempo real y las más pobres con el ultrasonido tipo A, lo que indica la necesidad de estandarizar el uso de estos equipos y, en su caso, generar los factores de ajuste. Respecto a la evaluación subjetiva de la condición corporal, las mejores correlaciones se tuvieron con la grasa dorsal, lo que es lógico porque se evalúa finalmente la "redondez" de las formas, pero no hubo ninguna asociación con

los estimadores de masa muscular, ya que la tendencia fue en el sentido inverso del comportamiento real. Las variables medidas con los equipos de ultrasonido y la condición corporal son importantes, porque en la práctica tienen la utilidad de calificar o estimar los cambios en la composición corporal. Sin embargo, por sí solas, el valor de estas variables es prácticamente nulo, por lo que necesariamente se tendrán que incorporar con otras variables para establecer métodos de predicción más precisos.

Cuadro 1. Coeficientes de correlación simple entre las mediciones de grasa y músculo.

| Técnica y punto de medición | Medición directa en la canal | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | G10 ^a C, LM | G10 ^a C, P ₂ | GUC, LM | PM10 ^a C, P ₂ |
| Ultrasonido de tiempo real | | | | |
| G10 ^a C en Punto 2 | 0.7636 ^a | 0.8775 ^a | 0.7823 ^a | 0.2336 ^b |
| GUC en Punto 2 | 0.7604 ^a | 0.8735 ^a | 0.7800 ^a | 0.2053 ^c |
| PM10 ^a C en Punto 2 | 0.2934 ^a | 0.2439 ^b | 0.2366 ^b | 0.8450 ^a |
| PMUC en Punto 2 | 0.2825 ^a | 0.2203 ^b | 0.2350 ^b | 0.8240 ^a |
| Ultrasonido tipo A | | | | |
| GUC en Punto 2 | 0.5885 ^a | 0.6180 ^a | 0.5890 ^a | 0.1796 ^c |
| PMUC en Punto 2 | 0.0209 ^{ns} | 0.0385 ^{ns} | 0.0244 ^{ns} | 0.0385 ^{ns} |
| Condición corporal visual | | | | |
| | 0.6073 ^a | 0.6660 ^a | 0.6239 ^a | 0.4269 ^a |

P: ^a<0.0001, ^b<0.001, ^c<0.02, ^{ns}>0.24.

LM = Línea media; P₂ = Punto 2, a 6.5 cm de LM; G10^aC = Grasa dorsal, a la 10^a costilla; GUC = Grasa dorsal, última costilla; PM10^aC = Profundidad del músculo gran dorsal al nivel de la 10^a costilla; PMUC = Profundidad del músculo gran dorsal al nivel de la última costilla.

Al análisis de regresión para determinar el comportamiento de las variables, como una función de la edad (NP), se encontró que el rendimiento de la canal, como porcentaje del peso vivo, se reduce ($P < 0.001$) con la edad: $Y = 79.647 - (0.2213 \cdot NP)$. Así, cerdas primerizas tuvieron un rendimiento del 79.65% y cerdas al 9^o parto, del 77.65%. Esto es relevante porque indica un cambio en la proporción del peso de la masa visceral. La grasa dorsal (última costilla, en P₂) se incrementa muy ligeramente con la edad: $Y = 2.25 \text{ cm} + (0.0379 \cdot NP)$. Interesantemente, la profundidad del músculo gran dorsal no cambia (o se reduce) con la edad ($P > 0.97$): $Y = 5.264 \text{ cm} - (0.000571 \cdot NP)$; el peso de los cortes magros, en función de la edad, se expresa como: $Y = 58.53 \text{ kg} + (0.544 \cdot NP)$, $P < 0.05$. En cambio, el porcentaje en la canal de los mismos cortes se reduce ($P < 0.001$): $Y = 30.39\% - (0.5168 \cdot NP)$. En todos los casos, las r^2 fueron muy bajas, < 0.23 , lo que indica una enorme variación, por lo tanto, deben usarse las tendencias de comportamiento y no los valores para elaborar inferencias. Conocida la asociación entre las variables y su comportamiento, se calcularon las ecuaciones para la predicción de los cambios en composición corporal. Invariablemente, el peso de la cerda, su edad (NP), el tamaño de la camada y las mediciones (directas o con el ultrasonido en tiempo real) fueron los mejores elementos de predicción. Entre otras, el cálculo de los cortes magros, se tienen 2 ecuaciones preferibles, una usando el peso vivo (ECU1) y otra con el peso de la canal caliente (ECU2):

$$\text{ECU1} = 21.604 + (0.1870 \cdot \text{PV}) - (0.5020 \cdot \text{NP}) - (0.4770 \cdot \text{TC}) - (1.6707 \cdot \text{GUC}) + (1.6463 \cdot \text{PMUC}).$$

$$r^2 = 0.6287, P < 0.0001.$$

$$\text{ECU2} = 21.245 + (0.2544 \cdot \text{PC}) - (0.4257 \cdot \text{NP}) - (0.4544 \cdot \text{TC}) - (2.4784 \cdot \text{GUC}) + (1.4400 \cdot \text{PMUC}).$$

$$r^2 = 0.6748, P < 0.0001.$$

Donde: PV = Peso vivo (kg); PC = Peso de la canal caliente (kg); NP = número de parto; TC = Tamaño de la camada (No. de lechones); GUC = grasa dorsal, última costilla, P₂ (cm); PMUC = profundidad del músculo, última costilla, P₂ (cm).

Conclusiones. Con técnicas de ultrasonografía, es posible predecir los cambios en composición corporal de las cerdas con mucha precisión. Excepto el peso corporal (o sus cambios), ninguna de las variables, por sí sola, es un elemento de predicción confiable. Para estos fines, el mérito de la evaluación subjetiva de la condición corporal es cuestionable.

Implicaciones. Si los cambios de composición corporal se pueden medir efectivamente, se podrán calificar apropiadamente el éxito de los programas de manejo y alimentación de las reproductoras al estimar las consecuencias reproductivas y en la duración de la vida productiva de la cerda.