

## Frecuencia de la condición corporal al parto de cerdas evaluadas mediante Caliper en el trópico de México

### Frequency of body condition at farrowing of sows assessed by Caliper in the tropics of Mexico

Jesús E. Ek-Mex<sup>1,a</sup>, Gladys I. Noh-Cuxim<sup>2,b</sup>, Germani A. Muñoz-Osorio<sup>3,c</sup>, Erika A. Reyes-González<sup>4,d</sup>, José C. Segura-Correa<sup>2,e,\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Mexicali, Baja California, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Mérida, Yucatán, México.

<sup>3</sup> Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

<sup>4</sup> Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario N.13, Mérida, Yucatán, Mexico.

<sup>a</sup> Dr., ✉ [jesus.ek.mex@uabc.edu.mx](mailto:jesus.ek.mex@uabc.edu.mx),  <https://orcid.org/0000-0002-0006-1669>

<sup>b</sup> Mg., ✉ [gladys.noh@correo.uady.mx](mailto:gladys.noh@correo.uady.mx),  <https://orcid.org/0000-0002-0591-3496>

<sup>c</sup> Dr., ✉ [gamo\\_688@hotmail.com](mailto:gamo_688@hotmail.com),  <https://orcid.org/0000-0003-3814-7625>

<sup>d</sup> Mg., ✉ [erikareyesg13@dgetayem.sems.gob.mx](mailto:erikareyesg13@dgetayem.sems.gob.mx),  <https://orcid.org/0000-0002-8293-1989>

<sup>e</sup> Dr., ✉ [jose.segura52@hotmail.com](mailto:jose.segura52@hotmail.com),  <https://orcid.org/0000-0003-1329-9948>

\* Autor de Correspondencia: Tel. +52 9997497271

<http://doi.org/10.25127/riagrop.20254.1129>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>  
[revista.riagrop@untrm.edu.pe](mailto:revista.riagrop@untrm.edu.pe)

Recepción: 12 de julio 2025

Aprobación: 18 de septiembre 2025

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.  
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0  
International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



## Resumen

El propósito del estudio fue evaluar la frecuencia de categorías de condición corporal (CC) de cerdas al momento del parto por número de partos (NP), mediante el uso de un Caliper, en una granja comercial en el trópico de México. Se revisaron 1051 registros de las categorías de CC de cerdas, obtenidos con un Caliper, durante el 2023. El Caliper marca una escala arbitraria de 1 a 25, dividiendo la escala en tres grupos: delgada (1–12), ideal (12–15) y gorda (15–25). Los resultados indicaron que el 50.9% de las cerdas pertenecían a la categoría ideal. Las categorías delgada y gorda fueron de 27.69% y 21.41%, respectivamente. Se observó un aumento de la frecuencia de cerdas delgadas con el incremento del NP. El 88.21% de las

cerdas conservó su CC después del destete, mientras que el 11.69% bajó una categoría, especialmente en el primer y segundo parto. Se concluye que la mitad de las cerdas mostró una CC ideal al parto, el porcentaje de cerdas delgadas y obesas muestra la importancia de modificar las estrategias de alimentación, especialmente durante el primer o segundo parto, donde se observó una mayor disminución de la CC.

**Palabras claves:** Trópico, reproducción, porcinos, destete.

### Abstract

The purpose of the study was to evaluate the frequency of sow body condition (BC) categories at farrowing-by-farrowing number (PN), using a Caliper, in a commercial farm in the tropics of Mexico. A total of 1051 records of sow CC categories obtained with a Caliper during 2023 were reviewed. The Caliper marks an arbitrary scale from 1 to 25, dividing the scale into three groups: thin (1-12), ideal (12-15) and fat (15-25). The results indicated that 50.9% of the sows belonged to the ideal category. The thin and fat categories were 27.69% and 21.41%, respectively. An increase in the frequency of thin sows was observed with increasing NP. 88.21% of the sows retained their CC after weaning, while 11.69% dropped one category, especially in the first and second farrowing. It is concluded that half of the sows showed an ideal CC at farrowing, the percentage of thin and obese sows shows the importance of modifying feeding strategies, especially during the first or second farrowing, where a greater decrease in CC was observed.

**Keywords:** Tropics, reproduction, pigs, weaning.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

La condición corporal (CC) es un factor clave que refleja el estado nutricional y la salud de las cerdas a lo largo de su ciclo productivo (Li et al., 2021). En efecto, la CC óptima es esencial para aumentar la productividad de la cerda, ya que promueve la supervivencia de los lechones, está vinculada a una mayor fertilidad, reduce el intervalo entre partos y mejora el tamaño de la camada al momento del nacimiento y en el destete, y en partos posteriores, así como una vida productiva más prolongada de las cerdas (Li et al., 2021; Authement y Knauer, 2023; Vier et al., 2024).

La CC al momento del parto afecta de manera directa la salud de la cerda, la calidad del calostro, un mejor rendimiento reproductivo y el crecimiento de los lechones. Un estado físico inadecuado al momento del parto puede llevar

a que las cerdas enfrenten un mayor riesgo de agotamiento energético durante la lactancia, lo que disminuye la posibilidad de una buena recuperación tras el destete y la adecuada tasa de concepción en ciclos futuros (Soni et al., 2019; Muro et al., 2023). Por el contrario, cuando aumenta la CC, conlleva aun alto nivel de tejido graso, lo que puede provocar inconvenientes como complicaciones en el parto, disminución en el consumo de alimento, una menor producción láctea y menor tamaño de camada al destete que las cerdas de CC inadecuada y óptima (Soni et al., 2019; Taylor et al., 2022). En este contexto, resulta importante tener conocimiento del estado corporal de las cerdas en general y especialmente al parto como estrategia preventiva de manejo nutricional en las granjas, utilizando instrumentos de medición eficaces y objetivos.

Una herramienta que se está utilizando cada vez más para evaluar con precisión el estado nutricional de las cerdas es el Caliper, un dispositivo creado para medir el grosor del tejido graso en áreas específicas del cuerpo, sobre todo entre las vértebras lumbares, de forma rápida, confiable y no invasiva (Knauer y Baitinger, 2015; Li et al., 2021; Authement y Knauer, 2023). Esta herramienta posibilita la obtención de métricas objetivas, ofreciendo información útil y valiosa para la elaboración de decisiones en la gestión nutricional y un seguimiento más exhaustivo de la CC de las cerdas al parto, en gestación, en lactación, el destete y el servicio (Knauer y Baitinger, 2015; Huerta et al., 2021; Taylor et al., 2022).

El objetivo de este estudio fue evaluar la frecuencia de las distintas categorías de CC al momento del parto utilizando el Caliper, en cerdas que se encuentran en el área de pie de cría en una unidad de producción porcina comercial en el Trópico de México.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Lugar de estudio

La investigación se realizó en el año 2023, en una unidad porcina comercial de ciclo completo situada en el sureste de México, en la región central de Yucatán. La granja tenía una cantidad de 6000 hembras. Esta área se clasifica climáticamente como cálida subhúmeda con precipitaciones en la estación de verano (Awo), de acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen adaptado para México. El promedio de temperatura anual es de 26 °C, promedio precipitación de 1000 mm y una media de humedad relativa del 78%.

### 2.2 Manejo de las cerdas

El trabajo que se presenta fue un estudio basado en la observación. Todas las cerdas analizadas fueron objeto del mismo sistema de manejo y alimentación a lo largo del período de estudio. Se les otorgó una cantidad diaria de 2.5 kg de alimento equilibrado que contiene un 14% de proteína cruda. Las cerdas jóvenes lograron la madurez sexual a partir de los 240 días de vida y un peso corporal aproximado de 110 kg. En la granja porcina se lleva a cabo la inseminación artificial (IA). La identificación del estro se llevó a cabo dos veces al día (a las 6:00 y 18:00 horas), empleando un semental como estímulo visual, olfativo y táctil. El macho reproductor fue llevado al corral en el que estaban presentes las cerdas adultas y las cerdas jóvenes. Un operador observó y presionó suavemente el lomo de las hembras para evaluar el reflejo de inmovilidad que se presenta típicamente durante el estro. Las cerdas que mostraron este comportamiento fueron señaladas y trasladadas a jaulas individuales para recibir la IA en una etapa posterior.

La IA se realizó dos veces al día, dentro de las 12 a 18 horas posteriores a la detección del estro. A cada cerda se le aplicó tres dosis seminales en fresco refrigerado. Se manejó semen con motilidad individual superior al 70%. Durante el procedimiento, se colocó una bolsa con un peso aproximado de 10 kg sobre el lomo de las cerdas, simulando el peso del verraco, facilitando así la aceptación del acto de monta. Asimismo, se mantuvo contacto nariz con nariz entre el semental y la cerda en el pasillo adyacente a las jaulas.

### 2.3 Medición de la grasa dorsal

Con el fin de establecer la categoría de condición corporal (CC) al momento del parto de la cerda, se llevó a cabo la medición del grosor de grasa dorsal empleando un Caliper en el día 113 de gestación de las cerdas (Huerta et al., 2021), de acuerdo con el procedimiento estándar sugerido para esta clase de evaluación (Knauer y Baitinger, 2015). Para asegurar la exactitud y coherencia de las mediciones, se llevaron a cabo los pasos a continuación: en primer lugar, el operador se situó detrás de la cerda y colocó el Caliper cerca de la última costilla, alrededor de 6-7 cm del límite de la columna vertebral.

Se posicionó el perno del Caliper en la línea central de la columna vertebral para garantizar una medición recta respecto al tejido adiposo. Después, se evitó situar el Caliper sobre estructuras óseas como la caja torácica o las caderas, con el objetivo de medir únicamente el grosor del tejido adiposo en la zona dorsal. No se aplicó presión hacia abajo sobre el instrumento, ya que esto podría modificar la lectura al comprimir el tejido adiposo bajo la piel.

Antes de llevar a cabo la medición, se llevó a cabo una verificación visual para asegurarse de que la hembra no mostrara el lomo curvado ni una postura defensiva, lo cual podría señalar incomodidad. Si era necesario, se aguardó a que el animal asumiera una postura natural y tranquila para prevenir interferencias en la medición.

El calibrador empleado para medir el grosor de la grasa en la parte posterior utiliza una escala numérica arbitraria que va del 1 al 25, donde los números más bajos indican una menor acumulación de grasa y los números más altos

reflejan un mayor grosor de tejido adiposo. Esta escala se clasifica en tres grupos: los valores de 1 a 12 indican cerdas con una CC delgada; los valores entre 12 y 15 se consideran el rango óptimo o ideal; y los valores de 15 a 25 pertenecen a la categoría gorda, lo que indica un estado de sobrepeso o grasa excesiva (Knauer y Baitinger, 2015; Huerta et al., 2021; Taylor et al., 2022).

### 2.4. Analisis estadístico

Las estadísticas de las frecuencias de las categorías de CC al parto y porcentaje de cerdas que permanecieron o bajaron de categoría de CC por NP fueron analizados con estadística descriptiva, y la relación de la categoría de CC con el NP fue determinada con un análisis de Chi cuadrado ( $P < 0.05$ ). Todos los análisis se realizaron mediante el programa SAS.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente estudio de la condición corporal (CC) de las cerdas en el momento del parto, medido a través de un Caliper, mostró variaciones en la distribución de las categorías de CC (flaca, ideal y gorda) en función del número de partos (NP) de las cerdas. Sin embargo, no se obtuvo asociación entre la categoría de la CC con el NP ( $\chi^2 = 15.46$ ,  $P > 0.05$ ). En términos generales, la clasificación de CC ideal fue la más común (50.9% del total de observaciones,  $n = 535$ ), seguida por la categoría delgada (27.69%,  $n = 291$ ) y la categoría obesa con 21.41% ( $n = 225$ ) (Tabla 1).

Estos hallazgos sugieren que aproximadamente la mitad de las cerdas estaban en una condición corporal que se considera óptima en el momento del parto, lo que coincide con las

recomendaciones prácticas que indican que una adecuada CC durante el parto favorece una lactancia exitosa y una rápida recuperación postparto (Soni et al., 2019; Muro et al., 2023). No obstante, la existencia de una parte considerable de cerdas en las categorías

delgadas y gordas sugiere que hay posibilidades de mejorar el manejo nutricional, especialmente para aquellas que muestran pérdidas de peso excesivas o acumulación de grasa.

**Tabla 1.** Porcentajes de condición corporal (CC) al parto por número de parto en cerdas evaluadas mediante Caliper en una granja porcina comercial en Yucatán, México

Categoría de CC	Número de parto <sup>a</sup>							n	Total (%) <sup>b</sup>
	1	2	3	4	5	6	7 y 8		
Flaca	27.27	23.92	24.80	26.61	34.31	36.70	25.92	291	27.69
Ideal	55.37	52.63	52.66	51.79	42.15	45.90	45.67	535	50.90
Gorda	17.35	23.44	22.48	21.58	23.52	17.43	28.39	225	21.41
n	242	209	169	139	102	109	81	1051	
Total (%)	23.03	19.89	16.08	13.23	9.71	10.37	7.70		100

<sup>a</sup> Las frecuencias de las celdas suman 100% dentro de una columna (excluyendo el total) para cada número de parto. <sup>b</sup> Porcentaje del total de cerdas para cada categoría de CC.

El porcentaje de cerdas flacas sin considerar el primer parto muestra una respuesta cuadrática con el aumento del número de pariciones, alcanzando un máximo de 36.7% en el sexto parto, para luego disminuir en las pariciones siguientes. De acuerdo con Cools et al. (2014), las cerdas clasificadas como flacas presentan una condición corporal poco óptima, que se caracteriza por la insuficiencia en la acumulación o el mantenimiento de tejido adiposo y muscular. Esta situación puede afectar negativamente tanto su salud metabólica como su rendimiento reproductivo, además de acortar su vida productiva (Li et al., 2018; Authement y Knauer, 2023).

Durante el periodo de gestación, algunas cerdas son alimentadas con porciones restringidas para prevenir el aumento de peso. Sin embargo, si este enfoque se mantiene sin modificaciones por cerda y NP, puede resultar en una deficiencia nutricional acumulada,

particularmente en aquellos animales que presentan alta prolificidad (Vázquez-Gómez et al., 2018). De igual manera, Muro et al. (2023) indican que las dietas que carecen de nutrientes esenciales pueden restringir la habilidad de la cerda para conservar o recuperar su peso y CC durante la lactancia. Por lo tanto, es fundamental modificar las estrategias de alimentación en cerdas adultas para evitar la pérdida excesiva de CC y asegurar su productividad adecuada durante el tiempo que las cerdas permanezcan en las granjas.

Por otra parte, el porcentaje de cerdas en la categoría ideal fue la categoría predominante en todos los NP, y esta proporción disminuye de manera gradual a medida que el NP aumenta, pasando del primer parto (55.37%) hasta el quinto (42.15%), manteniéndose relativamente constante entre el quinto y el octavo parto.

Authement y Knauer (2023) afirman que las cerdas con una CC óptima son muy valoradas,

ya que potencian el rendimiento reproductivo y productivo, favorecen el bienestar de las hembras, mejoran los resultados económicos y se relacionan con una mayor longevidad productiva (Taylor et al., 2022; Vier et al., 2024). Huerta et al. (2021) reportan que las cerdas jóvenes que estaban en la categoría de CC ideal al momento del parto presentaron una tasa de retención más alta y un mayor número total de cerdos nacidos y destetados hasta la paridad 3, en relación a las cerdas jóvenes que estaban delgadas y gordas.

La categoría de cerdas gordas mostró una mayor variación entre los partos y fue la categoría menos frecuente. En el parto uno y seis se observó un bajo porcentaje de cerdas, mientras que en los partos 7 y 8 este porcentaje fue mayor (28.39%). Este comportamiento puede ser debido a varios factores, como las modificaciones en la alimentación de cerdas multíparas, un descenso en la demanda de energía en animales con menor rendimiento reproductivo o incluso un ajuste por pérdidas de peso previas (Theil et al., 2023; Muro et al.,

2023). Es fundamental señalar que las cerdas que tienen más tejido graso al momento del parto consumen menos alimento de forma voluntaria durante la lactancia, lo que impacta su rendimiento en reproducción y producción (Revell et al., 1998; Oliviero et al., 2010). Además, obtiene menor tamaño de camada en el nacimiento y el destete que las cerdas con categoría de CC flaca e ideal, respectivamente (Taylor et al., 2022).

El 88.21% (n = 890) de las cerdas se mantuvieron en su categoría de CC inicial (flaca, ideal o gorda), mientras que el 11.69% (n = 118) de las cerdas bajaron una categoría de condición corporal después del destete (Tabla 2). Este alto porcentaje sugiere una estabilidad notable en la CC durante el periodo de lactancia, lo que podría relacionarse con un manejo nutricional adecuado en gran parte de la piara, lo que permitió a las cerdas conservar sus reservas corporales a pesar de las demandas energéticas de la lactancia (Gormley et al., 2024; Monteiro et al., 2025).

**Tabla 2.** Porcentaje de cerdas que permanecieron o bajaron de categoría de condición corporal (CC) por número de parto después del destete, evaluadas mediante un Caliper en una granja porcina comercial en Yucatán

Indicador	Número de parto							n	Total (%)
	1	2	3	4	5	6	7 y 8		
Cerdas que permanecieron en su categoría de CC postdestete (%)	82.20	87.00	90.00	89.62	93.81	88.34	96	890	88.21
Cerdas que bajaron una categoría de CC post destete (%)	17.79	13.00	9.81	9.62	6.18	11.65	4.00	118	11.69
Cerdas que bajaron dos categorías de CC postdestete (%)	0	0	0	0.007	0	0	0	1	0.10
n	236	200	163	135	97	103	75	1009	
Total (%)	23.39	19.82	16.15	13.38	9.61	10.21	7.43		100

<sup>a</sup> Las frecuencias de las celdas suman 100% dentro de una columna (excluyendo el total) para cada número de parto. <sup>b</sup> Porcentaje del total de cerdas que permanecieron o bajaron de categoría de CC después del destete.

Según Theil et al. (2023) y Muro et al. (2023), la disminución en la clasificación de la CC está vinculada a la reducción de peso y grasa en la parte dorsal, lo cual se debe en gran medida al esfuerzo metabólico requerido para la producción de leche en las cerdas. Además, posiblemente se deba a una ingesta insuficiente de alimentos, la baja calidad nutricional de los mismos, una alta capacidad reproductiva con un alto número de lechones nacidos vivos o el estrés en la lactancia (Cools et al., 2014; Gormley et al., 2024).

El porcentaje de cerdas que conservaron su CC varió de 82.2% en el primer parto hasta el 96% en el séptimo y octavo parto, con una tendencia a aumentar al incrementar el número de partos. Esta tendencia podría estar relacionada con una mayor eficiencia en el metabolismo de las cerdas múltiparas, así como a ajustes adecuados en los requerimientos nutricionales (Theil et al., 2023; Gormley, et al., 2024).

El porcentaje de cerdas que bajaron una categoría de CC fue mayor en los primeros partos, sobre todo en el primer (17.79%) y segundo (13%), disminuyendo de manera gradual en partos posteriores. De acuerdo con Hurtado et al. (2021), por cada unidad de calibre perdida durante la primera, segunda y tercera lactación, el total posterior de nacidos se reduce en 0.27, 0.12 y 0.19 lechones, respectivamente. Es probable que esto ocurra porque las cerdas jóvenes son más vulnerables a las exigencias energéticas de la lactancia, debido a su limitada habilidad para movilizar reservas corporales de manera balanceada y a su menor capacidad para recuperar peso corporal (Cools et al., 2014; Theil et al., 2023; Monteiro et al., 2025).

Muro et al. (2023), indican que una leve disminución del peso corporal o de la CC

durante la lactancia extiende el intervalo entre el destete y el estro. También, una pérdida significativa de la CC tiene como consecuencia una reducción de la tasa de ovulación y concepción, el tamaño de la segunda camada, así como un aumento en la mortalidad embrionaria (Muro et al., 2023).

#### 4. CONCLUSIONES

La evaluación de la CC de las cerdas en el momento del parto, utilizando un Caliper, permitió identificar que el 50.9% de las cerdas estaba en la categoría ideal, lo que indica un manejo nutricional adecuado en la granja evaluada. La cantidad de cerdas clasificadas como flacas (27.69%) y gordas (21.41%) sugiere posibilidades de optimización en la estrategia de alimentación para cada cerda. El elevado porcentaje de cerdas que permanecieron con su condición corporal después del destete (88.21%) indica un manejo nutricional generalmente efectiva durante la lactancia. La disminución en la CC durante los primeros partos (17.79% en el primero y 13% en el segundo) resalta la importancia de mejorar la dieta de las cerdas jóvenes.

#### Declaración de intereses

Ninguna.

#### Referencias

- Authement, M.R. & Knauer, M.T. (2023). Associations between Sow Body Condition With Subsequent Reproductive Performance. *Open Journal Of Animal Sciences*, 13(3), 310–322. <https://doi.org/10.4236/ojas.2023.133023>
- Cools, A., Maes, D., Decaluwé, R., Buyse, J., van Kempen, T.A., Liesegang, A., & Janssens, G.P. (2014). Ad libitum feeding during the periparturient period affects body condition, reproduction results and

- metabolism of sows. *Animal Reproduction Science*, 145, 130-140.  
<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.01.008>
- Gormley, A., Jang, K.B., Garavito-Duarte, Y., Deng, Z., & Kim, S.W. (2024). Impacts of maternal nutrition on sow performance and potential positive effects on piglet performance. *Animals*, 14 (13), 1858.  
<https://doi.org/10.3390/ani14131858>
- Huerta, I., Fernandez, P., Vier, C.M., Agüero, A., Lu, N., Blanco, P., Sala, R., Cast, W.R. & Orlando, U. A. (2021). Association Between Gilts and Sows Body Condition and Reproductive Performance. *Journal of Animal Science*, 99(Supplement 1), 134. <https://doi.org/10.1093/jas/skab054.226>
- Knauer, M.T. & Baitinger, D.J. (2015). The Sow Body Condition Caliper. *Applied Engineering in Agriculture*, 31, 175–178. <https://doi.org/10.13031/aea.31.10632>
- Li, Y., Cui, S., Baidoo, S. K. & Johnston, L. J. (2021). Evaluation of sow caliper for body condition measurement of gestating sows. *Journal of Swine Health and Production*, 29(5), 245–252.  
<https://doi.org/10.54846/jshap/1232>
- Li, Y., Cui, S., Yang, X., Baidoo, S.K. & Johnston, L.J. (2018). Evaluating body condition of group-housed gestating sows: sow caliper measurements vs. backfat thickness and visual scores. *Journal of Animal Science*, 96(Supplement 2), 47.  
<https://doi.org/10.1093/jas/sky073.088>
- Monteiro, M.S., Carnevale, R.F., Muro, B.B.D., Mezzina, A.L.B., Carnino, B.B., Poor, A.P., Matajira, C.E.C. & Garbossa, C.A.P. (2025) The role of nutrition across production stages to improve sow longevity. *Animals*, 15(2), 189.  
<https://doi.org/10.3390/ani15020189>
- Muro, B.B., Carnevale, R.F., Leal, D.F., Almond, G. W., Monteiro, M. S. Poor, A.P., Schinckel, A.P. & Garbossa, C. (2023). The importance of optimal body condition to maximise reproductive health and perinatal outcomes in pigs. *Nutrition Research Reviews*, 36(2), 351–371.  
<https://doi.org/10.1017/S0954422422000129>
- Oliviero, C., Heinonen, M., Valros, A. & Peltoniemi, O. (2010). Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Animal reproduction science*, 119(1-2), 85–91.  
<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2009.12.009>
- Revell, D. K., Williams, I. H., Mullan, B. P., Ranford, J. L. & Smits, R. J. (1998). Body composition at farrowing and nutrition during lactation affect the performance of primiparous sows: I. Voluntary feed intake, weight loss, and plasma metabolites. *Journal of Animal Science*, 76(7), 1729–1737.  
<https://doi.org/10.2527/1998.7671729x>
- Soni, A., Mishra, S., Singh, N., Bobade, M. D., Dubey, A., Yadav, A., Bhaga, S. & Verma, U. (2019). Body condition scoring of swine: A review. *International Journal of Chemical Studies*, 7(6), 749–754.  
<https://www.chemjournal.com/archives/2019/vol7issue6/PartM/7-6-120-873.pdf>
- Taylor, W. E., Matthew, R., David, S., Rademacher, C., Ross, J. W. & Stalder, K. J. (2022). Body condition association with production records and feed management decisions. *Journal of Animal Science*, 100 (Supplement 2), 118–118.  
<https://doi.org/10.1093/jas/skac064.199>
- Theil, P. K., Krogh, U., Bruun, T. S. & Feyera, T. (2023). Feeding the modern sow to sustain high productivity. *Molecular Reproduction and Development*, 90, 517–532. <https://doi.org/10.1002/mrd.23571>
- Vázquez-Gómez, M., García-Contreras, C., Torres-Rovira, L., Astiz, S., Óvilo, C., González-Bulnes, A. & Isabel, B. (2018). Maternal undernutrition and offspring sex determine birth-weight, postnatal development and meat characteristics in traditional swine breeds. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 9, 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40104-018-0240-6>
- Vier, C. M., Dritz, S., Orlando, W. A., Calderon, D.J.A., Camp, J., Cast, W.R., Lu, N.L., Canavate, S., Hamilton, D. & Knauer, M. (2024). *Journal of Animal Science*, 102 (Supplement 2), 179–180. <https://doi.org/10.1093/jas/skae102.198>