

CORRELACIÓN DE VARIABLES MORFOESTRUCTURALES DE LECHONES PARA ABASTO^a

MORPHOESTRUCURAL VARIABLES CORRELATIONS OF PIGLETS

Hernández-Ladinos, A.M.¹; Isiordia-Lachica, P.C.²; Ángel-Hernández, A¹.
Hernández-Marín, J.A.*¹

¹*Departamento de Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca. Universidad de Guanajuato. Exhacienda el Copal km 9 carretera Irapuato-Silao.*

²*Departamento de Agronomía, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca. Universidad de Guanajuato. Exhacienda el Copal km 9 carretera Irapuato-Silao.*

* E-mail: jahmarin@ugto.mx

Fecha de envío: 20, octubre, 2020

Fecha de publicación: 16, diciembre, 2020

Resumen:

El objetivo de la presente investigación es identificar la correlación de variables zoométricas morfoestructurales de lechones para abasto. Para ello, se tomaron aleatoriamente 120 animales de cuatro granjas proveedoras de una planta procesadora. Los datos se evaluaron mediante un análisis de correlación múltiple. Las medidas morfométricas como la alzada a la cruz, alzada a la grupa, condición corporal y las torácicas son las que permiten predecir el peso vivo, las cuales se puede incorporar a las actividades zootécnicas en la producción de lechones.

Palabras clave: zoometría, variable, peso vivo.

Abstract:

The objective of this research is to identify the correlation of morphostructural zoometric variables of piglets for supply. For this, 120 animals were randomly taken from four farms supplying a processing plant. The data were evaluated using a multiple correlation analysis. Morphometric measurements such as height at the withers, height at the rump, body condition and thoracic measurements are those that allow predicting live weight, which can be incorporated into zootechnical activities in the production of piglets.

Keywords: zoometry, variable, live weight.

^a Trabajo académico derivado de la vinculación de profesores y alumnos de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia y la Licenciatura en Agronegocios de la Universidad de Guanajuato, con productores porcícolas del estado de Guanajuato.

INTRODUCCIÓN

En México, la porcicultura es una de las actividades primarias más dinámica que existe, ya que es la carne de cerdo la que ocupa el tercer lugar de producción nacional, después de la carne de pollo y bovino; el inventario de cerdos durante el 2019, alcanzó 18.6 millones de cabezas, 4.5 por ciento arriba de la cifra del 2018, y se espera que en 2020 se incremente en 3.1%, llegando a 19.2 millones de cabezas (SADER, 2020). Además en la demanda nacional de carne solo el 21.71% es cubierta por la carne de cerdo, por lo que al parecer la oferta nacional es insuficiente (Amo, 2018). Lo que indica que el país se encuentra en una etapa donde se busca una economía abierta y competitiva con el fin de lograr una estrategia general encaminada al desarrollo de la industria porcícola (Montero, 2015).

A la par con la venta de canales porcinas, procesamiento de cárnicos y pie de cría, existe un mercado emergente que demanda la producción de lechones para abasto, especialmente en los sectores turístico y restaurantero, los cuales están en constante crecimiento en nuestro país; por lo que se prevé que la demanda de lechones para abasto también crezca en los próximos años (Hernández, 2018).

En los cerdos adultos que son destinados al mercado de abasto, existen parámetros establecidos para la cuantificación y tipificación de las características morfológicas y de canal que se ajustan a los tipos de mercado a los que van dirigidos. La venta de lechones entre 10 y 20 kg en México es una opción para algunas granjas que tiene buena aceptación; este tipo de granjas, venden su producto principalmente a la industria gastronómica (Alonso et al., 2020). En el caso de los lechones para abasto, se conoce poca información referente a estudios que puedan permitir la tipificación de estos (Hernández, 2018).

Esta tipificación está relacionada con las medidas corporales, estas se realizan directamente sobre el animal y se agrupan en alzadas, es decir, medidas lineales de altura; diámetros, también llamados medidas lineales de anchura y profundidad; y perímetros. Para realizarlas, se utilizan ciertos instrumentos denominados, genéricamente, "zoómetros", o "hipómetros" (Alonso et al., 2020). Teniendo la posibilidad de correlacionarlos con la intención de poder predecir los valores de

mayor importancia para su comercialización, como por ejemplo medidas de alzada, anchura y profundidad se pueda determinar el peso vivo parámetro que indica el inicio o el fin de los procesos de crecimiento en esta actividad. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es identificar la correlación de variables zoométricas morfoestructurales de lechones para abasto.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se evaluaron 120 lechones procedentes de cuatro granjas (30 lechones por granja) de las comunidades de Victoria de Cortázar, Jaral del Progreso, Santiago Capitiro y Providencia del estado de Guanajuato. Los lechones fueron seleccionados aleatoriamente con origen genético diverso, alrededor de 21 a 25 días de nacidos.

Las variables que se tomaron en cuenta fueron: CC - condición corporal (escala visual a partir del espesor de la grasa dorsal); LC - longitud de la cabeza (desde la protuberancia occipital externa hasta la punta del hocico); LR - longitud de la cara (desde la sutura frontonasal hasta la punta del hocico); AC - ancho de la cabeza (entre ambas apófisis cigomáticas del temporal); AZ - alzada a la cruz (medida desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz); AP - alzada a la grupa (desde el suelo hasta la tuberosidad ilíaca externa); DL - largo del cuerpo o diámetro longitudinal (desde la región del encuentro hasta la punta de la nalga); DD - alto del tórax o diámetro dorso-esternal (desde el punto más bajo de la cruz hasta el esternón); DB - ancho de tórax o diámetro bicostal (desde el plano costal a otro a la altura de los codos); AG - ancho de la grupa (entre ambas tuberosidades); PT - perímetro torácico (desde la parte más declive de la base de la cruz pasando por la base ventral del esternón y volviendo a la base de la cruz, formando un círculo alrededor de los planos costales); LJ - largo del jamón (desde la tuberosidad ilíaca externa hasta el garrón); AJ - ancho del jamón (desde la babilla hasta el garrón); PV - peso vivo, (peso del animal vivo), para ello se utilizó un bastón zoométrico, cinta métrica y báscula digital.

Todas las unidades de medida de los valores zoométricos obtenidos están representadas por centímetros, con excepción de la condición corporal, la cual se registró con una escala tipo Likert que va de 1 a 5, donde 1= flaco y 5= obeso; y el peso vivo se registró en kilogramos. Para analizar los datos, se realizaron pruebas de correlación múltiple mediante el software estadístico JMP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 podemos establecer las características morfométricas del lechón recién desdentado producido en el estado de Guanajuato.

Cuadro 1. Variables morfométricas de lechones en Guanajuato.

Table 1. Morphometric variables of piglets in Guanajuato.

Variables	Media	DE	Max	Min
Condición corporal	4.18	±0.75	5	3
Longitud de la cabeza (cm)	14.10	±1.24	17	11
Longitud de la cara (cm)	5.87	±3.86	45	3.5
Ancho de la cabeza (cm)	11.57	±2.13	17	6
Alzada de la cruz (cm)	32.26	±2.80	41	25
Alzada a la grupa (cm)	32.07	±2.82	40	25
Largo del cuerpo/diámetro longitudinal (cm)	39.51	±4.68	56	30
Alto del tórax o diámetro dorso esternal (cm)	21.54	±2.99	30	14
Ancho del tórax o diámetro bicostal (cm)	16.49	±3.39	27	8
Ancho de la grupa (cm)	5.95	±0.89	9	4
Perímetro torácico (cm)	42.30	±4.38	50	7
Largo del jamón (cm)	18.99	±2.46	25	12
Ancho del jamón (cm)	27.03	±4.19	37	14
Peso vivo (kg)	7.29	±1.20	11.2	5.14

DE: Desviación estándar; Max: Valor máximo; Min: Valor mínimo

Los resultados de las variables cuantitativas de los cerdos provenientes de Jaral del Progreso, Guanajuato, se muestran en el Cuadro 2. Se aprecia correlación de 81% en relación con la alzada a la cruz y el peso vivo. Así mismo, se distingue alta relación con la alzada a la grupa y el peso vivo con 82%. Referente al diámetro dorso esternal, presentó correlación de 86% con respecto al peso vivo, mientras que el diámetro bicostal y el peso vivo se correlacionan en 83%.

Cuadro 2. Correlación múltiple de variables morfométricas de lechones de Jaral del Progreso, Guanajuato.

Table 2. Multiple correlation of morphometric variables of piglets from Jaral del Progreso, Guanajuato.

	CC	LC	LR	AC	AZ	AP	DL	DD	DB	AG	PT	LJ	AJ	PV
CC	1.000	0.187	0.158	0.088	0.074	0.273	0.177	0.128	0.133	0.185	0.180	0.262	0.121	0.305
LC	0.187	1.000	0.598	0.583	0.523	0.509	0.496	0.377	0.415	-0.003	0.367	0.372	0.209	0.547
LR	0.158	0.598	1.000	0.208	0.617	0.601	0.601	0.647	0.621	-0.429	0.637	0.151	0.366	0.699
AC	0.088	0.583	0.208	1.000	0.185	-0.043	0.090	-0.014	-0.102	0.142	0.055	0.010	-0.005	0.008
AZ	0.074	0.523	0.617	0.185	1.000	0.680	0.589	0.724	0.799	-0.534	0.616	0.004	0.616	0.815
AP	0.273	0.509	0.601	-0.043	0.680	1.000	0.720	0.688	0.796	-0.414	0.703	0.540	0.355	0.826
DL	0.177	0.496	0.601	0.090	0.589	0.720	1.000	0.688	0.628	-0.260	0.674	0.281	0.376	0.749
DD	0.128	0.377	0.647	-0.014	0.724	0.688	0.688	1.000	0.795	-0.495	0.658	0.088	0.682	0.869
DB	0.133	0.415	0.621	-0.102	0.799	0.796	0.628	0.795	1.000	-0.640	0.571	0.102	0.637	0.838
AG	0.185	-0.003	-0.429	0.142	-0.534	-0.414	-0.260	-0.495	-0.640	1.000	-0.470	0.269	-0.453	-0.424
PT	0.180	0.367	0.637	0.055	0.616	0.703	0.674	0.658	0.571	-0.470	1.000	0.084	0.381	0.761
LJ	0.262	0.372	0.151	0.010	0.004	0.540	0.281	0.088	0.102	0.269	0.084	1.000	-0.302	0.196
AJ	0.121	0.209	0.366	-0.005	0.616	0.355	0.376	0.682	0.637	-0.453	0.381	-0.302	1.000	0.615
PV	0.305	0.547	0.699	0.008	0.815	0.826	0.749	0.869	0.838	-0.424	0.761	0.196	0.615	1.000

CC: Condición Corporal; LC: Longitud de la Cabeza; LR: Longitud de la Cara; AC: Ancho de la Cabeza; AZ: Alzada a la Cruz; AP: Alzada a la Grupa; DL: Largo del Cuerpo o Diámetro Longitudinal; DD: Alto del Tórax o Diámetro Dorso-Esternal; DB: Ancho de Tórax o Diámetro Bicostal; AG: Ancho de la Grupa; PT: Perímetro Torácico; LJ: Largo del Jamón; AJ: Ancho del Jamón; PV: Peso vivo.

Cuadro 3. Correlación múltiple de variables morfométricas de lechones de Santiago Capitiro, Guanajuato.

Table 3. Multiple correlation of morphometric variables of piglets from Santiago Capitiro, Guanajuato.

	CC	LC	LR	AC	AZ	AP	DL	DD	DB	AG	PT	LJ	AJ	PV
CC	1.000	0.224	0.196	0.135	0.261	0.433	0.229	0.215	0.026	0.269	0.264	0.320	0.300	0.640
LC	0.224	1.000	0.201	-0.381	-0.046	0.001	-0.344	-0.488	-0.401	-0.309	0.064	0.392	-0.120	0.415
LR	0.196	0.201	1.000	-0.145	-0.327	-0.035	-0.222	-0.185	-0.068	0.200	0.080	0.400	0.223	0.008
AC	0.135	-0.381	-0.145	1.000	0.623	0.509	0.613	0.520	0.738	0.446	0.158	-0.471	0.285	0.247
AZ	0.261	-0.046	-0.327	0.623	1.000	0.654	0.548	0.384	0.648	0.250	0.353	-0.079	0.023	0.609
AP	0.433	0.001	-0.035	0.509	0.654	1.000	0.472	0.148	0.488	0.262	0.269	0.068	0.267	0.620
DL	0.229	-0.344	-0.222	0.613	0.548	0.472	1.000	0.594	0.621	0.376	0.254	-0.096	0.376	0.378
DD	0.215	-0.488	-0.185	0.520	0.384	0.148	0.594	1.000	0.428	0.387	0.118	-0.002	0.267	0.233
DB	0.026	-0.401	-0.068	0.738	0.648	0.488	0.621	0.428	1.000	0.375	0.218	-0.233	0.288	0.291
AG	0.269	-0.309	0.200	0.446	0.250	0.262	0.376	0.387	0.375	1.000	0.195	-0.079	0.314	0.122
PT	0.264	0.064	0.080	0.158	0.353	0.269	0.254	0.118	0.218	0.195	1.000	0.118	0.420	0.346
LJ	0.320	0.392	0.400	-0.471	-0.079	0.068	-0.096	-0.002	-0.233	-0.079	0.118	1.000	0.093	0.411
AJ	0.300	-0.120	0.223	0.285	0.023	0.267	0.376	0.267	0.288	0.314	0.420	0.093	1.000	0.181
PV	0.640	0.415	0.008	0.247	0.609	0.620	0.378	0.233	0.291	0.122	0.346	0.411	0.181	1.000

CC: Condición Corporal; LC: Longitud de la Cabeza; LR: Longitud de la Cara; AC: Ancho de la Cabeza; AZ: Alzada a la Cruz; AP: Alzada a la Grupa; DL: Largo del Cuerpo o Diámetro Longitudinal; DD: Alto del Tórax o Diámetro Dorso-Esternal; DB: Ancho de Tórax o Diámetro Bicostal; AG: Ancho de la Grupa; PT: Perímetro Torácico; LJ: Largo del Jamón; AJ: Ancho del Jamón; PV: Peso vivo.

Cuadro 4. Correlación múltiple de variables morfométricas de lechones de Providencia, Guanajuato.

Table 4. Multiple correlation of morphometric variables of piglets from Providencia, Guanajuato.

	CC	LC	LR	AC	AZ	AP	DL	DD	DB	AG	PT	LJ	AJ	PV
CC	1.000	0.240	0.520	0.029	0.463	0.457	0.628	0.367	0.228	0.553	0.701	0.256	0.536	0.656
LC	0.240	1.000	0.332	0.093	0.377	0.184	0.421	0.076	0.519	0.195	0.367	0.443	0.188	0.310
LR	0.520	0.332	1.000	-0.190	0.619	0.555	0.469	0.474	0.160	0.522	0.556	0.185	0.138	0.458
AC	0.029	0.093	-0.190	1.000	-0.071	-0.310	-0.299	-0.205	-0.035	-0.171	0.039	-0.269	0.100	-0.145
AZ	0.463	0.377	0.619	-0.071	1.000	0.540	0.545	0.478	0.399	0.286	0.392	0.189	0.331	0.396
AP	0.457	0.184	0.555	-0.310	0.540	1.000	0.568	0.518	0.268	0.140	0.422	0.479	0.181	0.342
DL	0.628	0.421	0.469	-0.299	0.545	0.568	1.000	0.369	0.508	0.508	0.697	0.413	0.539	0.671
DD	0.367	0.076	0.474	-0.205	0.478	0.518	0.369	1.000	-0.155	0.455	0.613	0.145	0.328	0.448
DB	0.228	0.519	0.160	-0.035	0.399	0.268	0.508	-0.155	1.000	0.030	0.152	0.176	0.316	0.377
AG	0.553	0.195	0.522	-0.171	0.286	0.140	0.508	0.455	0.030	1.000	0.630	0.250	0.427	0.659
PT	0.701	0.367	0.556	0.039	0.392	0.422	0.697	0.613	0.152	0.630	1.000	0.248	0.604	0.805
LJ	0.256	0.443	0.185	-0.269	0.189	0.479	0.413	0.145	0.176	0.250	0.248	1.000	-0.048	0.190
AJ	0.536	0.188	0.138	0.100	0.331	0.181	0.539	0.328	0.316	0.427	0.604	-0.048	1.000	0.743
PV	0.656	0.310	0.458	-0.145	0.396	0.342	0.671	0.448	0.377	0.659	0.805	0.190	0.743	1.000

CC: Condición Corporal; LC: Longitud de la Cabeza; LR: Longitud de la Cara; AC: Ancho de la Cabeza; AZ: Alzada a la Cruz; AP: Alzada a la Grupa; DL: Largo del Cuerpo o Diámetro Longitudinal; DD: Alto del Tórax o Diámetro Dorso-Esternal; DB: Ancho de Tórax o Diámetro Bicostal; AG: Ancho de la Grupa; PT: Perímetro Torácico; LJ: Largo del Jamón; AJ: Ancho del Jamón; PV: Peso vivo.

Cuadro 5. Correlación múltiple de variables morfométricas de lechones Victoria de Cortazar, Guanajuato.

Table 5. Multiple correlation of morphometric variables of piglets from Victoria de Cortazar, Guanajuato.

	CC	LC	LR	AC	AZ	AP	DL	DD	DB	AG	PT	LJ	AJ	PV
CC	1.000	0.081	-0.079	-0.062	0.291	0.357	0.322	-0.101	0.479	0.096	0.687	0.114	0.079	0.641
LC	0.081	1.000	0.356	0.141	0.026	-0.063	0.324	-0.061	0.254	0.130	0.148	0.171	0.284	0.100
LR	-0.079	0.356	1.000	-0.469	0.148	0.236	0.023	0.206	0.236	-0.151	0.187	0.499	0.084	0.061
AC	-0.062	0.141	-0.469	1.000	-0.409	-0.590	0.037	-0.226	-0.257	0.527	-0.049	-0.438	0.144	0.057
AZ	0.291	0.026	0.148	-0.409	1.000	0.687	0.104	0.522	0.468	-0.200	0.492	0.453	-0.174	0.472
AP	0.357	-0.063	0.236	-0.590	0.687	1.000	0.136	0.372	0.220	-0.227	0.595	0.637	-0.006	0.382
DL	0.322	0.324	0.023	0.037	0.104	0.136	1.000	-0.048	0.038	0.341	0.396	-0.107	0.372	0.518
DD	-0.101	-0.061	0.206	-0.226	0.522	0.372	-0.048	1.000	0.137	0.060	0.259	0.453	-0.243	0.176
DB	0.479	0.254	0.236	-0.257	0.468	0.220	0.038	0.137	1.000	-0.049	0.421	0.280	0.001	0.384
AG	0.096	0.130	-0.151	0.527	-0.200	-0.227	0.341	0.060	-0.049	1.000	0.187	-0.295	0.080	0.349
PT	0.687	0.148	0.187	-0.049	0.492	0.595	0.396	0.259	0.421	0.187	1.000	0.371	0.102	0.859
LJ	0.114	0.171	0.499	-0.438	0.453	0.637	-0.107	0.453	0.280	-0.295	0.371	1.000	-0.041	0.063
AJ	0.079	0.284	0.084	0.144	-0.174	-0.006	0.372	-0.243	0.001	0.080	0.102	-0.041	1.000	0.192
PV	0.641	0.100	0.061	0.057	0.472	0.382	0.518	0.176	0.384	0.349	0.859	0.063	0.192	1.000

CC: Condición Corporal; LC: Longitud de la Cabeza; LR: Longitud de la Cara; AC: Ancho de la Cabeza; AZ: Alzada a la Cruz; AP: Alzada a la Grupa; DL: Largo del Cuerpo o Diámetro Longitudinal; DD: Alto del Tórax o Diámetro Dorso-Esternal; DB: Ancho de Tórax o Diámetro Bicostal; AG: Ancho de la Grupa; PT: Perímetro Torácico; LJ: Largo del Jamón; AJ: Ancho del Jamón; PV: Peso vivo.

Las variables de los lechones provenientes de Santiago Capitiro, Guanajuato, se pueden observar en el Cuadro 3, donde se aprecia correlación del 73% entre la alzada a la cruz y el ancho del tórax de los lechones evaluados.

El peso en lechones está influenciado por múltiples factores tal como número de lechones por camada, teta seleccionada en la lactancia, habilidad materna, número de partos de la hembra, por mencionar algunos, además influye directamente en la supervivencia de los lechones y en el peso al destete, características que son de suma importancia para el peso del cerdo al final del proceso de engorda que repercute en los indicadores económicos de las granjas de todos los tamaños, por esta situación cobra mayor relevancia encontrar prácticas zootécnicas que permitan evaluar y determinar los pesos en sus diferentes etapas (Oksbjerg et al., 2013; Douglas et al., 2013; Panzardi et al., 2013; Rendón Del Águila et al., 2017).

En el Cuadro 4, se muestran los resultados obtenidos de lechones procedentes de Providencia, Guanajuato. La correlación con el valor más alto es la del peso vivo y el perímetro torácico con correlación de 80%, mientras que el peso vivo tiene correlación del 74% con el ancho del jamón. La condición corporal y el perímetro torácico tienen correlación del 70%.

La conformación de la canal está estrechamente relacionada con las medidas morfométricas (Jiménez et al., 2013). En este sentido la Asociación Europea de Producción Animal define la conformación de la canal como el espesor de la carne y de la grasa subcutánea con relación a las dimensiones del esqueleto, en México la norma NMX-FF-106-SCFI-2006 (SEGOB, 2006) indica que esta se determina mediante una escala subjetiva de cantidad de carne en canal, en donde de 1 a 2 es deficiente, de 3 a 4 es buena y de 5 a 6 son excelentes. Se considera que este último valor es el deseable a la hora de venta del producto.

Por último, en el Cuadro 5 se distinguen los valores de correlación por parte de los lechones procedentes de Victoria de Cortázar, Guanajuato. Respecto a este cuadro, el peso vivo registró 85% de correlación respecto al perímetro torácico. Así mismo, el perímetro torácico tiene correlación con la condición corporal en 68%. En este mismo cuadro se aprecia correlación positiva entre la alzada a la cruz y la alzada a la grupa con valor de 68%.

CONCLUSIÓN

Las medidas morfométricas como la alzada a la cruz, alzada a la grupa, condición corporal y las torácicas son las que permiten predecir el peso vivo, las cuales se puede incorporar a las actividades zootécnicas en la producción de lechones.

Agradecimientos

A la Granja Barbosa por permitir la realización del presente estudio.

LITERATURA CITADA

- Alonso PF., Buntinx Dios SB., Campos Montes GR., De Juan Guzmán LF, Hernández Cerón J, Loza Arvizu CV, Monroy López JF. 2020. Principios Generales de Zootecnia. UNAM. <https://fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Zootecnia.pd>
- Amo Flórez, J. (2018). El mercado de la carne de cerdo en México. ICEX España Exportación e Inversiones. México.
- Douglas SL, Edwards SA, Sutcliffe E, Knap PW, Kyriazakis I. 2013. Identification of risk factors associated with poor lifetime growth performance in pigs. *J Anim Sci.* 91:4123-4132.
- Hernández Ladinos, A. M., *et al.* (2018). Características morfoestructurales y fanerotrópicas de lechones de origen genético diverso en Guanajuato. *Jóvenes en la ciencia.* 4(1).
- Jiménez BMR, Braña VD, Partida DPJA, Alfaro RRH, Soto SS, Torres CMG. 2013. Guía práctica para la evaluación de la canal caprina. Libro Técnico No. 4. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Ajuchitlán, Colón, Querétaro. ISBN: 978-607-37-0027-6. Consultado en octubre de 2020 [: http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4064/FISIO_01010620800040028.pdf?sequence=1]
- Montero López, E. M. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Oksbjerg N, Nissen PM, Therkildsen M, Moller HS, Larsen LB, Andersen M, Young JF. 2013. Meat science and muscle biology symposium: in utero nutrition related to fetal development, postnatal performance, and meat quality of pork. *J Anim Sci.* 91:1443-1453.
- Panzardi A, Bernardi ML, Mellagi AP, Bierhals T, Bortolozzo FP, Wentz I. 2013. Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning. *Prev Vet Med.* 110(2):206-213.

Rendón Del Águila JU, Martínez-Gamba RG, Herradora Lozano MA, Alonso-Spilsbury M. 2017. Efecto del peso al nacer, tamaño de camada y posición en la ubre sobre el crecimiento de cerdos durante la lactancia y engorda. Rev Mex Cienc Pecu. 8(1):75-81

SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). 2020. Se estima para 2020 una producción de 1.7 millones de toneladas de carne de porcino: Agricultura. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/se-estima-para-2020-una-produccion-de-1-7-millones-de-toneladas-de-carne-de-porcino-agricultura?idiom=e>

SEGOB. 2006. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NMX-FF-106-SCFI-2006. Productos pecuarios: carne de ovino en canal y clasificación. Consultado febrero de 2020. Consultado en octubre de 2020 [http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4916518&fecha=04/07/2006]

