



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias
Corrientes – Argentina

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-

OPCIÓN: PRODUCCION ANIMAL

TEMA: Comparación entre el peso vivo real y estimado mediante, una cinta predictiva en cachorras CG36 en el sur de Corrientes.

TUTOR EXTERNO: MV. MANCIONI, Jorge

TUTOR INTERNO: MV. CAPPELLO VILLADA, Juan Sebastián

RESIDENTE: MARTINA, Edgar Nicolás

E-MAIL: seguimartina50@gmail.com

-AÑO 2022-

ÍNDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	6
Objetivo General.....	6
Objetivo específico	6
MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
CONCLUSIONES.....	12
BIBLIOGRAFÍA	13

RESUMEN

En los sistemas porcinos, es fundamental conocer el peso vivo de los animales, con la finalidad de realizar tareas de manejo precisas, ajustar raciones y llevar a cabo un plan sanitario adecuado. Es para facilitar esta tarea, que se incorpora a las granjas la utilización de cintas comerciales para predecir el peso vivo a través del perímetro torácico. Sin embargo, su funcionalidad es ampliamente discutida. Es ante dicho cuestionamiento, que el objetivo del presente estudio fue comparar el peso vivo real con el estimado que provee una cinta comercial en cachorras CG36. El ensayo se llevó a cabo en una granja porcina en el establecimiento La Tapera, ubicada en la localidad de Sauce (Corrientes). Se utilizaron 73 cachorras con un rango etario entre los 160 a 180 días de vida. Todas fueron sometidas al mismo plan sanitario, nutricional y de manejo general. Las variables estudiadas fueron: perímetro torácico (PT) en cm, peso vivo real (PVR) en kg y peso vivo estimado (PVE) en kg. Este último obtenido mediante la cinta comercial Hoechstmass®. En primer lugar, se obtuvieron los estadísticos descriptivos, donde se obtuvieron las siguientes medias (desvíos estándar): PT 109,36 ($\pm 6,72$) cm; PVR 116,19 ($\pm 16,49$) kg; PVE 84,28 ($\pm 9,81$) kg. Como las variables resultaron no normales, se procedió a realizar el análisis de la varianza no paramétrica mediante la prueba de Kruskal-Wallis ($p=0,05$) entre el peso vivo estimado y el real. Mediante la misma, se comprobó la existencia de diferencias significativas ($p<0,001$) entre grupos, lo cual indica que las diferencias numéricas observadas no se deben al azar, y que el PVE y PVR se comportan de manera diferentes. Por estos resultados obtenidos, se puede concluir que antes de sugerir el uso de esta herramienta zoométrica comercial, se debería corroborar su eficacia en la población, ya que, como sucedió en la granja porcina con genética comercial CG36, los datos reales distaban estadísticamente de los estimados, pudiendo incurrir en errores por no evaluar dicho instrumento.

INTRODUCCIÓN

Desde la domesticación, una de las primeras actividades fue la cría porcina, quienes sufrieron grandes modificaciones morfológicas y fisiológicas, debido a las diferentes condiciones en que se desarrollaron y al aprovechamiento que le ha dado el ser humano. Actualmente de gran valor para la alimentación, por ser la fuente de proteína de origen animal de mayor consumo a nivel mundial (Ruiz Díaz, 2013).

Según datos oficiales del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca, la población porcina del país según los datos brindados por el Sistema Integrado de Gestión de Sanidad Animal (SIGSA) del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), en referencia a las existencias 2021 está compuesta por 5.350.999 cerdos, considerando todas las categorías. Específicamente la provincia de Corrientes cuenta 85.176 porcinos, aportando el 1,59% de las existencias (MAGYP, 2021).

A nivel productivo, la actividad cuenta con numerosas ventajas intrínsecas, como son la disponibilidad de maíz y soja, que conforman la base de la alimentación y el principal costo de producción, el clima favorable, la falta de amenazas sanitarias y la escala productiva necesaria que favorece su desarrollo a nivel regional (SENASA, 2022).

Argentina dispone de condiciones inmejorables para producir carnes, donde se destaca el menor costo de producción global de granos y oleaginosas, condiciones geopolíticas óptimas como clima, extensión de tierras, agua, entre otros (Gabosi, 2012).

Los cerdos son animales prolíferos, presentando una aptitud para la producción de carne. Puntualmente, las hembras CG36 se destacan por tener buenos aplomos, longevidad, menor tasa de reposición, menos consumo de ración y mayor eficiencia desde el punto de vista alimenticio (Choice, 2020).

La cerda CG36 es una hembra comercial de *Choice*®, se destaca por su alta prolificidad, con lechones uniformes y vigorosos al nacer, excelente habilidad materna, reduciendo la necesidad de trabajo y el uso de tecnologías artificiales, además de un alto rendimiento, ganancia de peso diaria y eficiencia alimenticia (Choice, 2020).

En todo sistema productivo de carne debemos conocer cuál es el peso de los animales, aunque a veces, por cuestiones prácticas de manejo, el traslado de los animales a la zona de balanzas es un reto y acumula estrés evitable, hace que surjan

otros métodos menos precisos que ayudan a estimar el peso vivo, de una manera económica y funcional, factible de ser empleado para el manejo nutricional, así como en la administración de los medicamentos preventivos o curativos (Correa Alarcón, 2005).

El procedimiento para estimar el peso vivo de los animales de nuestro interés económico resulta de mucha utilidad para aquellos lugares que carecen de báscula, o bien, por cuestiones de manejo, el pesaje de los individuos demanda mucho tiempo. El primer caso, ocurre con muchos porcicultores locales, especialmente aquellos productores en pequeña escala, no tienen medios para pesar sus animales o cuentan con poca tecnología e inversión en infraestructura. Por otro lado, La determinación del peso vivo de los cerdos cuando han llegado a una cierta etapa, produce inconvenientes, llevando a que los productores ajusten empíricamente y con baja precisión algunas decisiones de manejo (Eusebio y Sáenz, 1970; Correa Alarcón, 2005).

Una posible solución para tal problema es la aplicación de la barimetría, muchas veces utilizada en diferentes especies para determinar el peso vivo de los mismos, valiéndose de mediciones corporales, cuando no se tiene la posibilidad de utilizar una báscula. Es en este contexto, que se crearon cintas métricas que estiman el peso vivo de los animales, basadas en conceptos de zoometría, ciencia que se encarga del estudio de la conformación exterior de los animales, que tiene por objeto determinar las principales medidas corporales y sus relaciones mediante índices, que pueden ser utilizadas en ecuaciones para la estimación de peso vivo (Smahlij *et al.*, 2020)

Las cintas métricas son instrumentos de medida que consisten en una cinta flexible y graduada con las unidades de medidas y sus divisiones. Por lo general, esta cinta acostumbra a ser una delgada lamina de acero, aluminio, plástico o fibra de vidrio. Son herramientas manuales de uso indispensable en zoometría y otros ámbitos. Las ventajas de las cintas métricas para medir longitudes, nos permite medir superficies curvas, se las puede enrollar, fácilmente transportable, económicamente accesibles por su relativo precio bajo, fácil de utilizar y de precisión elevada en distancias cortas y medianas. Los inconvenientes de las cintas métricas son pocas, a veces su medición resulta incomoda, no muy prácticas en largas distancias, no tienen memoria (SEZ, 2009, Turró, 2019).

Las cintas para estimar el peso vivo, son cintas comerciales especializadas que emplean el perímetro torácico, ya que esta alcanza sus máximos valores en periodos tempranos de desarrollo del animal y tiene una alta correlación, al igual que la longitud corporal, para la estimación del peso corporal. Para el desarrollo de las cintas

comerciales se emplean estimaciones estadísticas de regresión, con bases de datos amplias, donde se incluyen elevado número de establecimientos, regiones geográficas y, en general, varias razas del mismo biotipo productivo. Dichas cintas son ampliamente difundidas en los sistemas productivos por su practicidad (Silva *et al.*, 2006; SEZ, 2009; (Martínez Jiménez *et al.*, 2019).

Sin embargo, Setim *et al.* (2010) y Mejia *et al.* (1996) indican que pueden existir diferencias por encima y por debajo con el uso de la cinta torácica, y esto a su vez justifica que su uso sin controles de ajustes puede llevar a conclusiones de estimaciones erróneas (Martínez Jiménez *et al.*, 2019).

OBJETIVOS

Objetivo General

Validar la precisión de una cinta métrica comercial de predicción del peso vivo.

Objetivo específico

Describir el perímetro torácico, pesos reales mediante báscula y los pesos vivos estimados mediante una cinta comercial en cachorras CG36.

Comparar el peso vivo real con el estimado que provee una cinta comercial en cachorras CG36 pertenecientes a una granja del sur de Corrientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La granja porcina en la que se desarrolló el presente estudio se sitúa en la localidad de Sauce. Ubicada sobre la ruta provincial n° 126, a una distancia de 384 km de la ciudad capital de la provincia de Corrientes.

Se trabajó con 7 lotes, cada uno con 10 cachorras con un promedio de 170 días de vida, siendo en total 70 cachorras CG36.

En planillas de campo se registrarán las siguientes variables:

- Perímetro torácico en cm.
- Peso vivo estimado (PVE) en kg, según indica la cinta métrica Hoechstmass® (hecha en Alemania, para uso comercial en bovinos y porcinos de carne, error de medición según fabricante de 2%).
- Peso vivo real (PVR) en kg, obtenido mediante báscula de 2,50 x 2,50 metros, con cabezal electrónico marca HOOK modelo ST-108 con un peso máximo de 3000 kg.

En primer lugar, se obtuvieron los estadísticos descriptivos: media, rango, desvío estándar y el coeficiente de variación porcentual.

En segundo lugar, se comprobaron que ambos registros, peso vivo estimado y peso vivo real, sigan una distribución normal mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov ($p > 0,1$), donde se observó que no se cumplía este supuesto, siendo los datos observados diferentes a la curva de distribución normal de Pearson.

Finalmente, se procedió a realizar el análisis de la varianza no paramétrica mediante la prueba de Kruskal-Wallis ($p = 0,05$) entre el peso vivo estimado y el real.

Para realizar los análisis se empleó el software de cómputos InfoStat v2020 (Di Rienzo *et al.*, 2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 se encuentran los valores obtenidos de las variables como perímetro torácico (cm), peso vivo estimado y peso vivo real. y la edad de la población de las cachorras CG36 osciló entre 160 a 180 días de vida.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la población de 73 cachorras CG36 estudiadas en un establecimiento Sauce (Corrientes). Año 2022.

Variable	Media	D.E.	CV (%)	Mín.	Máx.
Perímetro torácico (cm)	109,36	6,72	6,72	99	125
Peso vivo real (kg)	116,19	16,49	14,19	90	161
Peso vivo estimado (kg)	84,28	9,81	11,64	71,5	111

D.E.: desvío estándar. CV: coeficiente de variación. Mín.: mínimo. Máx.: máximo.

Los resultados descriptivos medios denotan que el peso vivo real dista del estimado en 31,91 kg, así como se pueden observar coeficientes de variación bajos para variables productivas.

Al realizar la estadística comparativa por la prueba de Kruskal-Wallis entre grupos, peso vivo real y peso vivo estimado, se comprobó la existencia de diferencias significativas ($p < 0,001$) entre grupos, lo cual indica que las diferencias numéricas observadas no se deben al azar.

El perímetro torácico y el peso vivo de las cachorras estudiadas fue superior a los valores reportados y discutidos por Tapia Acosta (2020), en 7 genotipos locales de Centro y Sudamérica. Cabe destacarse incluso, que los valores medios de cachorras comerciales CG36 coinciden con los valores máximos encontrados en cachorras criollas del estado Apure (Venezuela) (Hurtado *et al.*, 2005).

Los pesos vivos publicados por Becerril Herrera (2004) para cachorras York-Landrace en condiciones intensivas alcanzan los 94,5 kg a la misma edad que las cachorras en Sauce, siendo estos valores intermedios entre los PVE y PVR obtenidos en este estudio.

La variabilidad encontrada para el peso vivo estimado y real es muy inferior a la reportada en el genotipo Pampa Rocha de Uruguay, donde se estimó un CV de 25,36%, sin embargo, en lo que respecta al perímetro torácico, la población de cachorras CG36 y dicho genotipo local (CV de 6,56%) son similares (Castro *et al.*, 2012).

Un estudio realizado con cerdos criollos en Guatemala demostró variaciones muy superiores a las del presente trabajo, tanto para perímetro torácico (15,06%) como para peso vivo (23,74%) (Lorenzo *et al.*, 2012).

En un estudio realizado por Iwasawa *et al.* (2004), en tres granjas porcinas con líneas híbridas maternas, realizaron comparaciones entre el peso vivo estimado mediante regresión lineal, utilizando por un lado el perímetro torácico y por otro lado, utilizando el perímetro abdominal. Al emplear ambas variables, concluyeron que las predicciones eran funcionales, aunque poco precisos para el manejo dentro de la granja. No obstante, respecto al perímetro torácico, en el 66% de los individuos el peso estimado y real estuvieron próximos, con un 19,8% subestimado y un 13,7% sobreestimado. Siendo los resultados consistentes con los reportados en este trabajo al emplear una cinta comercial con la misma metodología predictiva.

Contrariamente a lo encontrado en la granja de Sauce, donde los pesos estimados y reales distaban estadísticamente, Groesbeck *et al.* (2002) reportó en cerdos híbridos en crecimiento y finalización, con mucha certeza de ajuste (R^2 de 0,98) al estimar el peso vivo a través del perímetro torácico, mediante regresión lineal simple. Sin embargo, destacaron que es importante que el cerdo se mida con la cabeza hacia abajo, ya que, al levantar la cabeza, aumenta la circunferencia medida, lo cual se simplifica en sistemas confinados por el escaso movimiento que presentan los animales. Sugiriendo a su vez, utilizar el valor obtenido del promedio de tres mediciones de perímetro torácico, lo cual privaría a la cinta de su mayor ventaja, la practicidad de estimación.

Sungirai *et al.* (2014), estudió la correlación para estimar el peso vivo entre diversas variables morfométricas en porcinos cruce Landrace \times Large White, donde obtuvieron que el mejor modelo requiere los registros de perímetro torácico y largo de cuerpo, agregando una consideración más, que sean individuos genéticamente similares, provenientes de una misma granja, ya que, al realizar la estimación con granjas vecinas, el poder de ajuste disminuyó al tercio. Estos resultados son concordantes con los aquí reportados, donde se puede mencionar que la medición del perímetro del tórax es insuficiente para estimar el peso vivo, y a su vez, para poder extrapolarlo a cualquier población porcina, como se sugiere al confeccionar una cinta comercial.

Al Ard Khanji *et al.* (2018) evaluaron porcinos de granjas comerciales, donde se consideraron diversos estados fisiológicos, emplearon diferentes medidas morfométricas, con la finalidad de obtener el mejor modelo de predicción. En dicho ensayo, concluyeron para cachorras, las medidas de elección para asegurar un modelo

óptimo son largo corporal, perímetro torácico, medición de grasa dorsal por ultrasonido y a su vez, condición corporal. Lo cual, si bien permite obtener valores aceptables, son técnicas más complejas que el uso en sí mismo de la balanza. Por lo tanto, al igual que el trabajo antes mencionado de Sungirai *et al.* (2014), afirman la inexactitud de solamente emplear el perímetro torácico para estimar el peso vivo en porcinos comerciales.

La predicción del peso vivo, es una herramienta utilizada en diversas especies domésticas, dada su practicidad y su fácil implementación en las actividades diarias (Correa Alarcón, 2005), sin embargo, cabe destacarse que es controversial su uso, por el elevado grado de error de estimación, limitando su uso en algunos casos, o bien, que se tenga que calcular la ecuación en cada población, siendo ésta una de las principales limitaciones observadas al utilizar una cinta comercial estándar (Mejía *et al.*, 2016).

El trabajo llevado a cabo en Jaboticabal (Brasil) por Resende *et al.* (2001), que comprendió a 71 hembras de raza Saanen, les permitió observar que la correlación entre PV y el perímetro torácico tenían una correlación variable según el momento en que se medían, siendo un r^2 superior al 0,9 antes de los 8 meses y después de los 18 meses, encontrando un descenso marcado a 0,75 entre los 8 y 18 meses. Lo cual les permitió concluir que la correlación debe medirse para una determinada edad, no siendo compatible realizarse de manera genérica ni abarcar grandes espectros etarios, dada la no linealidad de la curva de crecimiento normal de las especies pecuarias. Esto puede justificar el motivo de la no correspondencia entre la cinta comercial y el PVR.

Un estudio realizado por Hernando *et al.* (2016) en 30 bubillos machos enteros de un año de edad en la localidad de Empedrado (Corrientes), tuvo como objetivo evaluar la posible correlación entre el peso vivo y el perímetro torácico, donde la asociación fue positiva y fuerte (0,84), sin embargo, en cambio el análisis de regresión lineal arrojó un valor de r^2 de 0,70. Esto representa uno de los mayores problemas planteados por varios autores antes descriptos, y que consolida el planteo de que se debe evaluar *in situ* la efectividad de estimar el peso vivo con herramientas con valores estándar como la cinta comercial, o si se debe descartar su uso.

En novillitos de razas carniceras carniceros entre el destete y los 18 meses, varios autores reportan hallar correlaciones entre peso vivo y PT elevadas positivo, fuerte y significativo, a la vez que la fuerza de predicción fue superior a 0,9. Entre éstos se puede mencionar a Solis *et al.* (1986) en Costa Rica con novillitos cebú, pertenecientes a 28 establecimientos distribuidos en 4 regiones geográficas distintas; Mahecha *et al.*

(2002) en ganado bovino de la raza Lucerna en Colombia; Girón Sánchez (2006) en 6 fincas en México con animales *Bos indicus*; Khalil y Vaccaro (2002) en ganado cebú y Salazar (2009) con ganado mestizo, ambos en Venezuela. Estos resultados, difieren de los valores encontrados en porcinos, donde la fuerza de estimación es baja, y se puede asociar al motivo de la no recomendación de estimadores comerciales, dada la baja precisión observada y confirmada en las cachorras de Sauce.

Sin embargo, cabe destacarse que Girón Sánchez (2006) también evaluó animales en edad reproductiva (toritos), donde al igual que lo Resende *et al.* (2001) en caprinos, encontraron valores de predicción intermedios a bajos, lo cual afianza el hecho de la necesidad de evaluar la fortaleza de las técnicas estadísticas antes de recomendar su uso masivo en los sistemas productivos, coincidentes con los reportados en este trabajo en cachorras carniceras, donde al evaluarse, se desestimó su uso por la imprecisión hallada.

Asimismo, como reportó Girón Sánchez (2006), los pesos proveniente de la báscula muestran un comportamiento diferente del obtenido con la cinta comercial, quienes en sus estudios determinaron que la cinta comercial no es adecuada en términos determinísticos o simplemente que no se adapta, lo anterior se ve reforzado con el hecho de que la cinta presenta un porcentaje de error promedio de 14,76% en la predicción de los pesos, respecto a esto, en las cachorras CG36, se puede reportar que la cinta comercial presenta un error de 37,7%, porcentaje que en términos económicos y de manejo, principalmente sanitario, preocupa por lo significativo que puede llegar a ser. Concluyendo dicho autor, y coincidente con lo aquí reportado, que la cinta no debe ser empleada sin previa evaluación en diferentes establecimientos.

CONCLUSIONES

El uso de la cinta comercial es ampliamente difundido, y en teoría puede resultar pragmática su implementación para el manejo general de animales, así como su clasificación en lotes.

Basándose en los resultados, se puede concluir que la cinta comercial no es apta para su uso en el establecimiento evaluado, ya que el error incurrido, puede afectar las tareas de manejo nutricional y sanitarias.

Es por esto que se recomienda que antes de sugerir el uso de esta herramienta zoométrica comercial, se debería corroborar su eficacia en la población en la que se va a emplear, ya que, como sucedió en la granja porcina con genética comercial CG36, los datos reales distaban estadísticamente de los estimados, pudiendo incurrir en errores por no evaluar dicho instrumento.

BIBLIOGRAFÍA

- AL ARD KHANJI, M. S., LLORENTE, C., FALCETO, M. V., BONASTRE, C., MITJANA, O., & TEJEDOR, M. T. (2018). Using body measurements to estimate body weight in gilts. *Canadian Journal of Animal Science*, 98(2), 362-367.
- BECERRIL HERRERA, M. (2004). Crecimiento y calidad de la canal de cerdos pelon mexicano y York-Landrace en confinamiento y pastoreo. Maestría en biología de la producción agropecuaria. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Universidad Autónoma De Nayarit.
- CASTRO G, MONTENEGRO M, BARLOCCO N, VADELL A, GAGLIARDI R, LLAMBÍ S. (2012). Caracterización zoométrica en el cerdo Pampa Rocha de Uruguay (descriptiva primaria). *AICA* (2), 83-86.
- CHOICE. (2020). Manejo de reproductoras: puntos clave de manejo para expresar el potencial genético de la CG36 y M6. Manual provisto por *Groupe Grimaud*, 25.
- CORREA ALARCON, F. (2005). Estimación del peso corporal de los animales domésticos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. VI (5), 1-5.
- DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZALES, L.; TABLADA, M. & ROBLEDO, C.W. InfoStat versión (2020). Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- EUSEBIO, J. A. & SÁENZ, D. (1970). Estimación del peso vivo de cerdos Duroc y Duroc-Landrace por medio de medidas corporales. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 32, 13-20.
- GABOSI, H. (2012). Producción porcina Argentina, la mejor alternativa para agregar valor en origen. INTA. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-0-produccion_porcina_argentina_horacio_gabosi.pdf
- GIRÓN SÁNCHEZ, C.A (2006). Estimación del peso corporal en ganado de engorde a través de la medición del perímetro torácico con una cinta métrica graduada. Tesis de grado). Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1-59.

- GROESBECK, C. N., GOODBAND, R. D., DEROUCHEY, J. M., TOKACH, M. D., DRITZ, S. S., NELSEN, R. D. LAWRENCE, K. R. & YOUNG, M. G., (2002). Using heart girth to determine weight in finishing pigs. *Swine Day*, 166-168.
- HERNANDO, J.1., KOZA, G.A., KONRAD, J.L., MUSSART, N.B., CRUDELI, G.A. (2016). determinación del perímetro torácico como estimador del peso vivo de bubillos de la Provincia de Corrientes. IV Jornada de difusión de la investigación y extensión, Esperanza, Santa Fe, Argentina. Disponible en: https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/PA_HERNANDO_J_DETERMINACION-1.pdf
- HURTADO, E.; GONZÁLEZ, C. & VECCHIONACCE, H. (2005). Estudio morfológico del cerdo criollo del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia tropical*, 23(1), 17-26.
- IWASAWA, T., YOUNG, M. G., KEEGAN, T. P., TOKACH, M. D., DRITZ, S. S., GOODBAND, R. D., DEROUCHEY, J. M. & NELSEN J. L. (2004). Comparison of heart girth or flank-to-flank measurements for predicting sow weight. *Swine Day*, 17-22.
- KHALIL, R., & VACCARO, L. (2002). Peso y mediciones corporales en vacas de doble propósito: su interrelación y asociación con valor genético para tres características productivas. *Zootecnia Trop*, 20(1), 11-30.
- LORENZO M, JÁUREGUI J, VÁSQUEZ CH. (2012). Caracterización del cerdo Criollo de la región Cho'rti'del departamento de Chiquimula, Guatemala. *AICA* (2), 103-108.
- MAGYP - MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y PESCA. (2021). Anuario porcino. Disponible en: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/archivos/000005-Anuario/210000_Anuario%202021.pdf
- MARTÍNEZ JIMÉNEZ, V., MAZUCHELI, J., & PICADA EMANUELLI, I. (2019). El riesgo en la utilización de la cinta métrica torácica como método de pesaje bovino: Análisis estadístico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 54-60.
- MEJIA, N.; VELÁZQUEZ, C. & TEWOLDE, A. (1996). Predicción del peso vivo en ganado bovino, a partir de mediciones corporales. *Agronomía Mesoamericana* 7, 73-76.

- RESENDE, K. T., MEDEIROS, A. N., CALEGARI, A., YÁÑEZ, E. A., SOBRINHO, A. S., PEREIRA FILHO, J. M., & TEIXEIRA, I. A. M. A. (2001). Utilización de medidas corporales para estimar el peso vivo de caprinos Saanen. *Jornadas Científicas*, 26, 340-344.
- RUIZ DÍAZ, M.M. (2013). La Porcicultura en Argentina, a través de la historia de una empresa exitosa. Trabajo Final de Graduación. Licenciatura en Administración Rural, Facultad Regional Concordia, Universidad Tecnológica Nacional, 136.
- SALAZAR, N. C., MACHADO, L., ARAUJO-FEBRES, O.E. (2009). Estimación del peso por medio del perímetro torácico en becerros doble propósito en crecimiento en función del sexo y la raza en la cuenca del Lago de Maracaibo. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* Vol. 18, Núm. 3-4, 81-86.
- SENASA – Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentario. (2022). Cadena animal: porcinos. Disponible en: <https://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/porcinos>
- SETIM, D.H.; VANZAN, M.; FERNANDES, M.V. & METZ, P. (2010). Comprovação da eficácia do uso da fita torácica de pesagem em bovinos leiteiros. Instituto Federal Farroupilha. Disponible en: <http://www.cafw.ufsm.br/mostraciencias/2011/resumos/210.pdf>
- SEZ - SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ZOOTECNÓLOGOS. (2009). Valoración morfológica de los animales domésticos. Ed. Ministerio de medio ambiente y medio rural marino. Madrid España.
- SILVA, D.Z., MACHADO, D.M., AZEVÊDO, A., GUIMARÃES, J.E., DE OLIVEIRA, M.E., MENDES, C.E. (2006). Estimativa do peso vivo através do perímetro torácico de ovinos Santa Inês. *Rev Cient Prod Anim*, 8, 41-46.
- SMAHLIJ, J.M.; ROMERO MONTELEONE, S.I.; ONDO MISI, L.M.; NAVARRO KRILICH, L.M.; YOSTAR, E.J.; BARBERA, P. & CAPELLARI, A. (2020). Comparación del peso vivo real con el estimado por medio de dos fórmulas en bovinos de carne. Primer Encuentro Virtual de Divulgación y Comunicación de Ciencias Veterinarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Univ. Nacional de Rosario. 9-11 de diciembre, 155.
- SOLIS, G.; ECHANDI, O.E. & ARCE, C. (1986). estimación del peso corporal de ganado cebuino y sus cruces por medio del perímetro torácico. *Agronomía Costarricense* 11(2), 131-140.

- SUNGIRAI, M., MASAKA, L., & BENHURA, T. M. (2014). Validity of weight estimation models in pigs reared under different management conditions. *Veterinary medicine international*, 2014, 1-5.
- TAPIA ACOSTA, E.A. (2020). Caracterización morfológica y faneróptica del cerdo criollo en el sur este de la región Cajamarca. Tesis doctoral. Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Universidad Nacional de Cajamarca.
- TURRÓ S.A. (2019). Herramientas de medición de longitud. Tipos, ventajas e inconvenientes. Disponible en: <https://www.comercturro.com/blog/herramientas/instrumentos-de-medicion-de-longitudes.html>