

# Exportación de la carne bovina paraguaya, antes y durante el COVID-19: faena, categoría animal, precios, ingresos y destino

Paraguayan beef exports, before and during COVID-19: slaughter, animal category, prices, revenue, and destination

Gustavo Daniel Vega-Britez<sup>1,2\*</sup>, Nelson David Lesmo-Duarte<sup>1</sup>,  
Fernando Miranda de Vargas-Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Agrarias, Filial Pedro Juan Caballero. Pedro Juan Caballero, Paraguay.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados. Faculdade de Ciências Agrarias. Programa de pós-graduação em Zootecnia. Dourados MS, Brasil.



doi 10.57201/IEUNA2313369

Sección: Artículo Original

\*Autor correspondiente:  
gustavo.vega@agr.una.py

Editor de área:

Andrea A. Arrúa Alvarenga<sup>1</sup>,  
Universidad Nacional de  
Asunción. Centro  
Multidisciplinario de  
Investigaciones Tecnológicas  
(CEMIT), San Lorenzo, Paraguay

Editor invitado:

Guillermo Enciso<sup>1</sup>, Centro de  
Desarrollo e Innovación Tecnológica  
(CEDIT)

Recibido:

28 de abril de 2023

Aceptado:

19 de junio de 2023

Recibido en versión modificada:

19 de junio de 2023

Este es un artículo publicado en  
acceso abierto bajo una Licencia  
Creative Commons "CC BY

4.0".

Declaración de conflicto: Los  
autores declaran no tener conflicto  
de intereses.

e-ISSN 2709-0817

Como citar: Vega-Britez, G. D.,  
Lesmo-Duarte, N. D. y Vargas-  
Junior, F. M. de. (2023).  
Exportación de la carne bovina  
paraguaya, antes y durante el  
COVID-19: faena, categoría  
animal, precios, ingresos y  
destino. *Revista investigaciones y  
estudios - UNA*, 14 (1), 97-103.

**Resumen.** Se tuvo como objetivo en esta investigación evaluar las exportaciones de la carne bovina paraguaya, antes y durante el COVID-19. Los datos utilizados fueron colectados directamente de la página web del SENACSA. Las variables evaluadas fueron agrupadas en antes (2017, 2018, 2019) y durante (2020, 2021, 2022) el COVID-19. Número de cabeza faenadas por categoría animal, volumen total (kg/año), valor total (US\$/año), valor por kilogramo (US\$/kg), destino y rango de precios de exportación en volumen de carne (kg y %) antes y durante el COVID-19 fueron recabados y analizados. Los datos fueron sometidos al test T de Student para muestras pareadas. No fue observado aumento en el número de bovinos faenados ( $P=0,087$ ). Faena de la categoría toros ( $P=0,001$ ) aumentó durante el COVID-19 y novillos disminuyeron ( $P=0,001$ ), mientras, vacas se mantuvo en número de faena. El volumen total de carne exportada, valor total y precios por kilogramo de la carne exportada aumentaron durante el COVID-19. Chile, Rusia y Brasil fueron responsables del 74,7% y 71,3% de las importaciones de la carne bovina paraguaya. No hubo diferencia estadística ( $P=>0,05$ ) antes y durante en el volumen exportado para los rangos de precios evaluados. El escenario de la pecuaria paraguaya fue beneficiado durante el COVID-19 con aumentos en los valores y cantidades de carne exportada, escenario que dependerá de la continuidad de demanda de los principales países importadores y del equilibrio del rebaño como retención de vientres, además, de diversificación de los destinos de la exportación, dejando de concentrar en pocos países.

**Palabras clave:** animal, crecimiento económico, estructura de mercado, mercado agrícola.

**Abstract.** The objective of this research was to evaluate Paraguayan beef exports, before and during COVID-19. The data used were collected directly from the SENACSA website. The evaluated variables were grouped before (2017, 2018, 2019) and during (2020, 2021, 2022) COVID-19. Number of heads slaughtered by animal category, total volume (kg/year), total value (US\$/year), kilogram value (US\$/kg), destination and range of export prices in meat volume (kg and %) before and during COVID-19 were collected and analyzed. Data were submitted to Student's t test for paired samples. No increase in the number of slaughtered cattle was observed ( $P=0.087$ ), however, 437,783 more animals were verified during COVID-19. Slaughter in bull category ( $P<0.001$ ) increased during COVID-19 and steers decreased ( $P<0.001$ ), while cows remained in slaughter number. The total volume of meat exported, the total value and prices per kilogram of meat exported have increased during COVID-19. Chile, Russia and Brazil accounted for 74.7% and 71.3% of Paraguayan beef imports. There was no statistical difference ( $P>0.05$ ) before and during the volume exported for the evaluated price ranges. The Paraguayan livestock scenario benefited during COVID-19 with increases in the values and quantities of exported meat, a scenario that will depend on the continuity of demand from the main importing countries and the balance of the herd, such as retention of bellies, in addition to diversification of export destinations, ceasing to concentrate in a few countries.

**Keywords:** animal, economic growth, market structure, agricultural market.

## Introducción

La ganadería bovina paraguaya y su cadena productiva es una de las principales actividades económicas, responsable del 11% del producto interno bruto (PIB), sumados la cadena de valor de la carne (producción, industria y servicios), además, genera 150.000 empleos directos y 350.000 empleos indirectos (11% de la fuerza laboral), finalmente, responsable del 15 a 20% de los ingresos anuales por exportaciones (Mesa Paraguaya de Carne Sostenible [MPCS], 2023). La actividad ganadera en Paraguay en el ámbito del Agronegocio en términos de sustentabilidad presenta buena puntuación en las dimensiones económica y social (Soldi et al., 2019), que se refleja en el ingreso económico registrado en el año 2021, que fue de 1,56 billones de dólares estadounidense (United States Department of Agriculture [USDA], 2022).

Sin embargo, la proyección de ingresos económicos generados por la exportación de productos cárneos debe ser aún impactados por los efectos de la pandemia del COVID-19, que se caracterizó inicialmente por la baja oferta de animales para faena, consecuencia de brotes de la enfermedad en las plantas frigoríficas, que también coincidió con las restricciones impuestas por los países en el tránsito de mercancía con el afán de impedir la diseminación del virus, impactando directamente en la oferta de la carne, que rápidamente fue subsanada (Laborde et al., 2020; Ijaz et al. 2021), posteriormente, factores como la inflación interna en los países, baja oferta de animales para faena provocaron aumento considerable de los precios de los alimentos, principalmente la carne (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2023).

Las respuestas de la ganadería paraguaya en el transcurso de la pandemia fueron analizadas por Lesmo, et al. (2022), quienes verificaron que el sector cárnico paraguayo tuvo una resiliencia para adaptarse a los cambios y que la respuesta ante la crisis generada fue un aumento significativo de la exportación de la carne, aunque con mayor cantidad de cabeza faenada (con relación a periodo prepandémico). Este último, un factor determinante en la búsqueda sustentable de la producción, y que puede ser afectado por la cantidad de matrices faenadas, para cumplir con la elevada demanda actual de la carne, a nivel mundial (Widmar et al., 2022).

Ya antes de la pandemia, Laino et al. (2018) demostraban preocupaciones sobre el tema y propusieron el fortalecimiento de la sanidad interna y de sus mecanismos de control, la continuidad de programas de retención de vientres, trazabilidad, aumento de la tasa de extracción (faena/rebaño), y la generalización del proceso de validación de la tecnología a través del apoyo a centros de investigación, medidas posibilitarían el crecimiento del hato ganadero y del potencial de oferta, con una mayor diversificación de los destinos de exportación. Propuesta, que necesariamente deben ser considerado como política por el sector productivo para responder a la demanda constantes y así fortalecer la cadena productiva bovina de carne en el país.

Ante esta situación, considerando la progresiva demanda de la carne bovina posterior a la drástica experiencia por la pandemia, y la alta dependencia de los factores extrínsecos en el comercio de la carne bovina paraguaya, y su innegable importancia económica, se propuso como objetivo en esta investigación, evaluar el número de faena por categoría animal, volumen y valor total de la carne exportado, valor por kilogramo de la carne exportada, destino de la exportación y rango de precios de exportación en volumen de carne (kg y %) bovina paraguaya, antes y durante la pandemia del COVID-19.

## Materiales y métodos

La base de datos del Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA, 2023), órgano oficial paraguayo referente a la sanidad, control de calidad y exportación de la carne fue utilizado para coleccionar los datos. Las colectas de los datos fueron agrupadas en antes y durante la pandemia del COVID-19, antes, fueron consideradas tres años, 2017, 2018 y 2019, durante, fueron consideradas tres años, 2020, 2021 y 2022 (enero a diciembre), eso, atendiendo que la pandemia surgió en el final del año 2019 (mes de diciembre), y los primeros impactos en el comercio ya fueron evidenciadas en los primeros trimestres del año 2020.

Datos de número de cabeza faenadas por categoría animal (vacas [que incluye vaquillas], toros, novillos); volumen total de carne exportada (kg/año); valor total exportado de la carne (US\$/año); valor por kilogramo de la carne exportada (US\$/kg); destino de la exportación; y rango de precios de exportación en volumen de carne (kg y %) bovina paraguaya, antes y durante la pandemia del COVID-19 fueron recabados y analizados. El destino de la exportación, fueron considerados tres países de mayor participación en la importación de la carne, en porcentaje y los rangos de precios de exportación fueron fijados en  $\leq 2,25$ ; 2,25 a 4,00; 4,01 a 6,00; 6,01 a 9,00 y  $\geq 9,01$  US\$/kg. Conforme el rango de precios, fueron incluidos el volumen en kg y porcentaje exportado antes y durante la pandemia. Los datos fueron coleccionados y almacenados en planillas electrónicas para los análisis estadísticos.

Los datos fueron sometidos al test de normalidad de Shapiro-Wilk al 5% de probabilidad, posteriormente por el test *t* de Student para muestras pareadas (datos paramétricos, porque las variables aleatorias son numéricas [número de faena por categoría animal, volumen total de carne en kg/año, valor total exportado en US\$/año, valor por kilogramo de la carne exportada en US\$/kg, y rango de precios de exportación], y la variable fija fueron dos medidas [antes y durante]) para verificar las diferencias estadísticas entre, antes y durante la pandemia del COVID-19 para las variables evaluadas. Para el destino de la exportación fue calculada el promedio del volumen exportado (kg) del antes y durante de los tres principales importadores de la carne bovina paraguaya.

## Resultados y discusión

Estadísticamente no hubo diferencias significativas ( $P=0,087$ ) entre el número de bovinos faenados de la categoría vacas, toros y novillos, antes y durante la pandemia. Fueron faenadas 5.724.717 cabezas antes de la pandemia y 6.278.794 cabezas durante la pandemia. Entre categoría animal faenadas, antes y durante la pandemia fueron estadísticamente significativas para novillos ( $P<0,001$ ) y toros ( $P<0,001$ ), sin embargo, para la categoría vaca no hubo diferencias significativas ( $P=0,059$ ). Antes de la pandemia fueron faenadas mayor número (cabezas) de novillos con relación a durante el COVID-19, sin embargo, la cantidad de toros faenados (cabezas) fue superior durante la pandemia, la categoría vaca permaneció estable (Tabla 1).

La retención de vientres será fundamental para continuar con el mismo ritmo de faena en los próximos años sin comprometer la producción futura de terneros, aunque, es evidente, que la tasa de extracción debe aumentar para sustentar el aumento de la demanda de la carne bovina, situación que debe ser precedido por una planificación de índole de inversión (infraestructura, tecnología), en recursos humanos, sanitario y por sobre todo, nutricional. Este último, de gran interés, considerando la impredecibilidad climática, que trae consecuencia como la estacionalidad de la producción en cantidad y calidad forrajera, base de la dieta de la ganadería bovina

paraguaya. Además, este resultado indica que procedimientos como la castración fueron disminuyendo considerablemente, prefiriéndose faena de toros (machos enteros).

**Tabla 1.** Faena de bovinos por categoría animal, ante (año 2017, 2018, 2019) y durante (año 2020, 2021, 2022) la pandemia del COVID-19.

	<b>Antes del COVID-19</b>	<b>Durante el COVID-19</b>	<b>Valor p</b>
Vacas	2.327.831	2.581.271	0,059
Toros	1.859.599	2.320.953	<0,001
Novillos	1.537.287	1.376.570	<0,001
Total de faenas	5.724.717	6.278.794	0,087

El volumen total de carne (kg/año) exportada, el valor total de la exportación (US\$/año) y valor de la carne en kg/US\$ fueron estadísticamente superiores ( $P < 0,001$ ) durante la pandemia en relación a antes de la pandemia (Tabla 2). Estos aumentos son el reflejo de la demanda constantes de la carne bovina a nivel mundial, además, está relacionado al aumento del precio por kg exportados.

**Tabla 2.** Exportación de la carne bovina (kg), valores económicos (US\$) y precio en US\$/kg antes y durante la pandemia del COVID-19.

	<b>Volumen total de carne (kg)</b>	<b>Valor total exportado (US\$)</b>	<b>Valor en kg/US\$</b>
Antes del COVID-19	21.188.524	89.228.427	4,21
Durante el COVID-19	25.875.843	123.244.742	4,73
Valor P	<0,001	<0,001	<0,001

Estos resultados demuestran el efecto de la pandemia en el comercio global de bienes de origen pecuario. Aunque el Índice de Precios de Alimentos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2023) haya disminuido ligeramente en los últimos meses del año 2022, las inflaciones internas de los precios de los alimentos estuvieron en niveles extremadamente altos en muchos países, provocando aumento de los precios de los productos como la carne bovina. La FAO (2023) demostró aumento de las cotizaciones de la carne bovina, en el segundo semestre del año 2022, influenciada por el alta de los precios domésticos en los Estados Unidos de América, donde la oferta de ganado debe ser menor en los próximos meses. El caso de Paraguay puede ser explicado por el aumento de la importación de la carne por parte de Taiwán, que aumentó 165% de 2019 a 2022, un país comercialmente estratégico para el Paraguay (SENACSA, 2023).

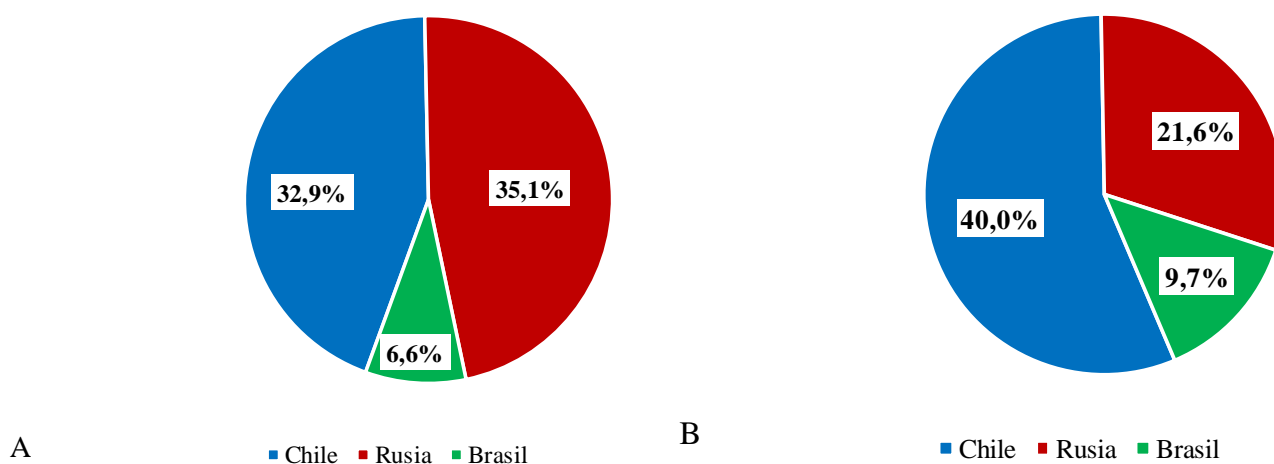
Los aumentos de los precios pos pandémicos pueden estar relacionados al aumento de las tarifas de exportaciones, incertidumbres en las cadenas de suministros, efectos climáticos en los locales de origen de los *commodities*, inflaciones, entre otros (Bairagi et al., 2022). También Kunyanga et al.(2023), sugieren que el aumento de los precios de los principales alimentos de la canasta básica durante la pandemia fue asociado al declive de la oferta de alimentos en los mercados de origen debido a las restricciones para el tránsito de los productos, eso, según los autores, influyó notablemente, en los cambios de precio antes y durante el COVID-19, afectando el poder de compra de los consumidores.

Erol y Saghaian (2022) mostraron que el impacto del COVID-19 en Estados Unidos de América fue desigual en el canal de comercialización de la carne bovina, con consumidores y productores compartiendo el impacto (económico principalmente) provocado por la pandemia, haciendo que los consumidores pagaran precios más altos, pero que los agricultores recibiesen precios más bajos que los previstos, así, tanto los consumidores y los

productores de la cadena de abastecimiento de carne bovina fueron afectados negativamente por la pandemia del COVID-19.

Sistemas inteligentes de producción agrícola y pecuaria con aspectos de bienestar animal necesitan ser adoptados, además de sistema de vigilancia y monitoreo de enfermedades basado en el abordaje *One Health* para detectar nuevas enfermedades emergentes y pandemias, y así, aumentar la resiliencia del sector antes eventos de tales magnitudes, son recomendados (Rahman et al., 2022).

Chile se afianza como el principal mercado de la carne paraguaya, responsable del 32,9% y 40,0% de las importaciones, ante y durante la pandemia, seguido por Rusia y Brasil (Figura 1). Estos resultados indican las altas dependencias de pocos mercados, situación que debe ser revertidos, es decir, ampliar el mercado, que pueda proporcionar menor dependencia de una economía (país), además, de acceder a mejores mercados, estos, deben formar parte de la política pecuaria paraguaya.



**Figura 1.** Principales importadores de la carne bovina paraguaya, antes (A) y durante (B) la pandemia del COVID-19. **Fuente:** SENACSA, 2023.

Además de la concentración de la exportación en pocos mercados (Figura 1), grandes volúmenes de carne son comercializados en mercado cuyo desembolso por cada kg de la carne se encuentran entre los rangos de 2,25 a 4,00 US\$/kg. En este rango oscilaron entre 43,7% ante y 21,3% durante la pandemia, variación que estadísticamente no fue significativo ( $P>0,05$ ), en el rango entre 4,01 a 6,00 US\$/kg hubo aumento del volumen exportado, aunque estadísticamente no significativo ( $P>0,05$ ), pasando de 54% del volumen ante de la pandemia a 75,2% del volumen exportado después de la pandemia. Después de la pandemia, solo el 3,1% del volumen exportado a mercados de mayores pagos (entre 6,01 a 9,00 US\$/kg) y solamente el 0,51% del volumen accedió a mercado cuyos pagos fueron superiores a 9,00 US\$/kg (Tabla 3).

Este buen momento económico de la ganadería, debe estar acompañado por inversiones claves para el sector, además, propiciar políticas que permita sustentabilidad en el sector, como la obtención de un sello de calidad para la carne paraguaya, así acceder a mercados más exigentes, generando mayores ingresos económicos, que propiciará mayor inversión en el sector y generación de empleos, éste como efecto secundario.

**Tabla 3.** Volumen (kg) exportado según diferentes rangos de precios, antes y durante la pandemia del COVID-19.

Rango de precios	Antes		Durante		Valor p <sup>a</sup>
	Kg exportado	% (kg exportado)	Kg exportado	% (kg exportado)	
≤ 2,25 US\$/kg	161.425,9	0,02	81.491,7	0,01	0,540
2,25 a 4,00 US\$/kg	333.481.112,3	43,7	198.061.815,6	21,2	0,224
4,01 a 6,00 US\$/kg	411.886.939,5	54,0	700.154.197,0	75,1	0,353
6,01 a 9,00 US\$/kg	12.487.856,1	1,6	28.523.427,8	3,0	0,331
≥ 9,01 US\$/kg	4.769.496,5	0,63	4.709.419,8	0,51	0,686
<b>Total (kg)</b>	<b>762.786.830,5</b>	<b>100,0</b>	<b>931.530.352,1</b>	<b>100,0</b>	

<sup>a</sup> se refiere a las estadísticas entre antes y durante la pandemia.

En la actualidad, un considerable segmento del pujante mercado chino están dispuestos a pagar a más por la calidad de la carne (Gao et al. (2023), que según Lin et al. (2020), el 37% están dispuesto a pagar un premio por la carne bovina que es rastreable. Estos resultados indican que las inversiones en sistemas de rastreabilidad pueden ser una manera eficaz para los productores bovinos lograr una participación más significativa en el mercado chino, por lo tanto, la exportación a dicho mercado con etiqueta de calidad *Premium* asegurará mejores ingresos económicos a los países exportadores. Además, estos, abre oportunidad a la carne bovina paraguaya para atender mercados emergentes de calidad y de mejores pagos, debido a la concentración o empeño de los países competidores en la exportación en el mercado chino, a la cual, Paraguay aún accede.

No hubo aumento del número de faenas por categoría animal antes y durante la pandemia. Faena de la categorías vacas y toros (machos enteros) aumentaron durante la pandemia y novillos (machos castrados), disminuyeron. Cantidad de la carne exportada, valor total exportado y valor por kilogramo de la carne exportada aumentaron después de la pandemia. Chile, Rusia y Brasil concentran más del 70% de la importación de la carne paraguaya. Solo el 3,6% del volumen total exportado durante la pandemia fue comercializado igual o superior a 6,01 US\$/kg.

## Contribución de autores

**Concepción del estudio:** G.D.B.B. **Diseño del experimento:** G.D.B.B. **Ejecución del experimento:** G.D.B.B. **Verificación del experimento:** G.D.B.B. **Análisis/interpretación de datos:** G.D.B.B. **Análisis estadísticos:** G.D.B.B. **Preparación del manuscrito:** G.D.B.B., F.M.V.J. **Edición y revisión del manuscrito:** G.D.B.B., N.D.L.D., F.M.V.J. **Aprobación de la versión final del manuscrito:** G.D.B.B., N.D.L.D., F.M.V.J.

**Fuente de Financiamiento.** Sin financiamiento externo.

## Referencias Bibliográficas

- Bairagi, S., Mishra, A. K. & Mottaleb, K. A. (2022). Impacts of the COVID-19 pandemic on food prices: Evidence from storable and perishable commodities in India. *PLoS ONE*, 17(3), e0264355. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264355>
- Erol, E. & Saghalian, S. H. (2022). The COVID-19 Pandemic and Dynamics of Price Adjustment in the U.S. Beef Sector. *Sustainability*, 14(8), 4391. <https://doi.org/10.3390/su14084391>

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura). (2023). *Situación Alimentaria Mundial*. Disponible en: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/es/>
- Gao, S., Grebitus, C. & DeLong, K. (2023). Consumer preferences for beef quality grades on imported and domestic beef. *European Review of Agricultural Economics*, jbad009, <https://doi.org/10.1093/erae/jbad009>
- Ijaz, M., Yar M. K., Badar, I. H., Ali, S., Islam, M. S., Jaspal, M. H., Hayat, Z., Sardar, A., Ullah, S. & Guevara-Ruiz, D. (2021) Meat Production and Supply Chain Under COVID-19 Scenario: Current Trends and Future Prospects. *Frontiers in Veterinary Science*. 8:660736. doi: 10.3389/fvets.2021.660736
- Kunyanga, C. N., Byskov, M. F., Hyams, K., Mburu, S., Werikhe, G. & Bett, R. (2023). Influence of COVID-19 Pandemic on Food Market Prices and Food Supply in Urban Markets in Nairobi, Kenya. *Sustainability*, 15(2), 1304. <https://doi.org/10.3390/su15021304>
- Laborde, D., Martin, W., Swinnen, J. & Vos, R. (2020). COVID-19 risks to global food security. Economic fallout and food supply chain disruptions require attention from policy-makers. *Science*, 369(6503), 500-502. [10.1126/science.abc4765](https://doi.org/10.1126/science.abc4765)
- Laino, L. D., Laino, I. & Musálem, K. (2018). Comercio Internacional y Competitividad de la Producción Ganadera en Paraguay. *Población y Desarrollo*, 24(46), 99 – 109. doi: 10.18004/pdfce/2076-054X/2018.024(46).099-109
- Lesmo, N. D. D., Vega, G. D. B., Lesmo, C. R., Velazquez, J. A. D. & Paredes, L. P. L. (2022). A um año de la pandemia del covid-19: respuesta de la producción bovina de carne paraguaya. *Revista Economía & Regiãõ*, 1(3), 182-193. doi: 10.5433/2317-627X.2022v10n3p182
- Lin, W., Ortega, D. L., Ufer, D., Caputo, V. & Awocuse, T. (2020). Blockchain-based traceability and demand for U.S. beef in China. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 2022(44), 253–272. doi: 10.1002/aepp.13135
- Mesa Paraguaya de Carne Sostenible – MPCCS. (2023). *Datos generales del Paraguay y la participación de la ganadería en la economía*. Disponible en: <https://carnesostenible.org.py/>
- Rahman, T., Islam, S., Shehata, A. A., Basiouni, S., Hafez, H. M., Azhar, E. I., Khafaga, A. F., Bovera, F. & Attia, Y. A. (2022). Influence of COVID-19 on the sustainability of livestock performance and welfare on a global scale. *Tropical Animal Health and Production*, 54, 309. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03256-x>
- SENACSA (Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal). (2023). *Estadística Pecuaria*. Disponible en: <https://www.senacsa.gov.py/index.php/informacion-publica/estadistica-pecuaria>
- Soldi, A., Aparicio, M. J. M., Guareschi, M., Donati, M. & Insfrán, A. O. (2019). Sustainability assessment of agricultural systems in Paraguay: A comparative study using FAO's SAFA framework. *Sustainability*, 11, 3745. doi:10.3390/su11133745
- United States Department of Agriculture – USDA. (2022). *Paraguay: Livestock and Products Annual*. Disponible en: <https://www.fas.usda.gov/data/paraguay-livestock-and-products-annual-7>
- Widmar, N. O., Thompson, N. M., Bir, C. & Nuworsu, E. K. M. (2022). Perception versus reality of the COVID-19 pandemic in U.S. meat markets. *Meat Science*, 189, 108812. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108812>