



Determinantes socioeconómicos de la producción bovina en agricultura familiar de Río Congo, Darién

Socioeconomic determinants of bovine production in family farming in Rio Congo, Darien

Roger Guevara. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Panamá.

roger.guevara@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0009-5623-1258>

Andrés Chang. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Panamá.

andres.chang@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0003-4776-6794>

*Edwin Pile. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Panamá.

edwin.pilem@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0002-6226-1500>

*Autor de Correspondencia: edwin.pilem@up.ac.pa

Recibido: 03/06/2025

Aceptado: 12/11/2025

DOI <https://doi.org/10.48204/j.ia.v8n1.a8818>

RESUMEN. Este estudio tuvo como objetivo identificar los determinantes socioeconómicos y de gestión de la producción bovina en unidades familiares de Río Congo, Darién. Se realizó un estudio cuantitativo transversal con 36 productores, utilizando un cuestionario semiestructurado y análisis estadístico descriptivo y de componentes principales (ACP). Los resultados muestran que un sistema productivo está limitado por factores estructurales. El tamaño de la finca está fuertemente correlacionado con el número de animales ($r = 0.72$, $p < 0.05$), pero el acceso a la tierra es desigual: solo el 35.71 % de las mujeres son propietarias, frente al 63.63 % de los hombres. La mayoría de los productores, especialmente las mujeres (92.85 %), informaron que sus ingresos no alcanzan para mantener a sus familias. Además, se identificaron brechas críticas en la gestión, con un 80 % de los productores sin objetivos definidos y un bajo uso de registros (11.11 %), siendo el acceso a insumos y los altos costos los principales problemas percibidos (86.11 %). Se concluye que la ganadería familiar en la región enfrenta una doble vulnerabilidad: una externa, derivada de la dependencia de insumos, y otra interna, debido a prácticas de gestión deficientes. Estos hallazgos resaltan la necesidad de políticas diferenciadas que no solo mejoren la capacitación en gestión, sino que también incorporen un enfoque de género explícito para abordar las barreras estructurales al acceso a recursos.

PALABRAS CLAVE: desarrollo rural, desigualdad de género, ganadería familiar, gestión agrícola, tenencia de la tierra.

ABSTRACT. This study aimed to identify the socioeconomic and management determinants of cattle production in family farming units in Rio Congo, Darien. A quantitative cross-sectional study was conducted with 36 producers, using a semi-structured questionnaire, descriptive statistical analysis, and principal component analysis (PCA). The results show that structural factors limit the production system. Farm size is strongly correlated with the number of animals ($r = 0.72$, $p < 0.05$), but land access is unequal: only 35.71 % of women are landowners, compared to 63.63 % of men. Most producers, especially women (92.85 %), reported that their income is insufficient to support their families. Furthermore, critical management gaps were identified, with 80% of producers lacking defined objectives and a low use of records (11.11 %), with access to inputs and high costs being the main perceived problems (86.11 %). It is concluded that family farming in the region faces a dual vulnerability: an external one, due to dependency on inputs, and an internal one, from deficient management practices. These findings underscore the need for policies that not only enhance management training but also incorporate an explicit gender perspective to address structural barriers to accessing resources.

KEYWORDS: family farming, farm management, gender inequality, land tenure, rural development.



INTRODUCCIÓN

La ganadería familiar desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de las comunidades rurales, al proporcionar alimentos, ingresos y empleo, especialmente en sistemas de pequeña escala (FAO, 2024). Sin embargo, este sector enfrenta desafíos significativos como el cambio climático, la degradación del suelo y la necesidad de intensificar la producción de manera sostenible (MiAmbiente, 2021).

En Panamá, la producción ganadera constituye una actividad económica esencial, en la que la agricultura familiar desempeña un papel fundamental. Esta se caracteriza por garantizar la seguridad alimentaria y el acceso a productos como carne y leche mediante un sustento sostenible (Sánchez-Galán et al., 2022). No obstante, la expansión de la ganadería extensiva, particularmente en la provincia de Darién, ha generado preocupación por su impacto en la biodiversidad, incluida la deforestación, la pérdida de hábitat y la fragmentación de ecosistemas (Arcia, 2017).

Este estudio se centra en Río Congo, una comunidad en Darién donde la agricultura familiar y la ganadería son actividades económicas importantes (Sánchez-Galán et al., 2022). La producción ganadera en esta área enfrenta desafíos como el acceso limitado a recursos forrajeros, la escasez de tierra para la expansión de la actividad y la necesidad de mejorar las prácticas de manejo (Delgado-Gallardo, 2005; Chang & Pile, 2020).

Para mejorar la productividad y la sostenibilidad de la ganadería familiar, es crucial identificar los factores que la determinan. En este sentido, un estudio previo en la provincia de Darién (Chang & Pile, 2020) documentó cómo las características del productor, las prácticas de manejo y los factores ambientales inciden en esta actividad productiva. No obstante, dicho estudio no incluyó la comunidad de Río Congo, por lo que existe una laguna de conocimiento sobre la situación específica de la producción ganadera en esta zona.

Para abordar esta brecha de conocimiento, esta investigación se centra en identificar los determinantes socioeconómicos de la producción bovina en unidades familiares de Río Congo, así como en analizar las prácticas de manejo de los productores y su relación con la productividad. Adicionalmente, se busca determinar cómo la producción ganadera contribuye a la seguridad alimentaria y a los ingresos familiares, con la esperanza de que los resultados aporten al diseño de políticas y programas para el desarrollo sostenible de esta actividad en la región.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de Estudio

El estudio se realizó en Río Congo, una comunidad ubicada en Darién, Panamá, aproximadamente a 8° 45' N y 77° 30' O. Esta región se caracteriza por un clima tropical húmedo con precipitaciones promedio anuales de 2.500 mm y temperaturas que oscilan entre 24 °C y 32 °C (MiAmbiente, 2021). La ganadería familiar constituye una actividad económica fundamental para la mayoría de los habitantes.



Diseño del Estudio

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo transversal entre marzo y diciembre de 2022, en el que se seleccionaron todos los productores de ganado bovino familiar registrados en la comunidad ($N = 36$), lo que constituye la totalidad de la población objetivo.

Unidad Experimental y Tamaño de Muestra

El estudio se realizó con un enfoque censal, que incluyó todas las unidades de producción ganadera familiar de Río Congo. Cada unidad se definió como una explotación agropecuaria en la que la gestión, el trabajo y la toma de decisiones son predominantemente familiares.

Características del Ganado

El ganado estudiado estuvo compuesto principalmente por animales mestizos resultantes del cruce entre *Bos taurus* y *Bos indicus*. El manejo se realizó principalmente en sistemas extensivos de pastoreo, con suplementación mineral durante la temporada seca.

Recolección de Datos

El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario semiestructurado, cuyas variables se agruparon en las tres dimensiones analíticas descritas en la tabla 1.

Tabla 1

Dimensiones y variables analizadas en el cuestionario.

Información Sociodemográfica	Características de la Producción	Prácticas de manejo
Sexo del productor	Número de animales	Planificación de la producción
Edad	Presencia de otras especies	Acceso a asistencia técnica
Nivel educativo	Número de empleados	Manejo sanitario
Estado laboral	Canales de comercialización	Manejo reproductivo
Ingreso mensual	Uso de registros	Sistemas de alimentación
Composición familiar		
Ingreso familiar total		

Validación del Instrumento

Se realizó una prueba piloto con 10 productores para evaluar la claridad y la relevancia de las preguntas. Se aclararon los términos ambiguos y se mejoró la redacción en función de las observaciones recibidas. Posteriormente, se aplicaron las encuestas presenciales, obteniendo el consentimiento informado de todos los participantes.

Análisis de Datos

El procesamiento y el análisis estadístico se realizaron utilizando el entorno de computación estadística R (versión 4.2.1, 2022). La metodología analítica comprendió dos enfoques complementarios:



Primero, se realizaron análisis descriptivos para caracterizar la muestra. Para las variables continuas se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión, mientras que para las variables categóricas se estimaron frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

Posteriormente, se implementaron métodos de análisis inferencial que incluyeron un análisis de componentes principales (ACP) con rotación varimax, que permitió identificar patrones y reducir la dimensionalidad de los datos, y el cálculo de correlaciones de Pearson para examinar las relaciones entre variables, considerando un nivel de significancia $p < 0.05$.

Las variables incluidas en estos análisis multivariados fueron: tamaño familiar (número de miembros), extensión territorial (hectáreas), escala productiva (número de animales), perfil demográfico del productor (edad) y estructura laboral (número de empleados).

RESULTADOS

Características sociodemográficas de los participantes

El perfil sociodemográfico de los productores se caracteriza por una mayoría masculina, con un 61.1 %. Se evidencian desigualdades significativas en la tenencia de la tierra: mientras que el 63.63 % de los hombres son propietarios, solo el 35.71 % de las mujeres lo son. Como contraparte, se destaca que el 64.29 % de las productoras no posee la tierra que trabaja, lo que evidencia las barreras de género en el acceso a este recurso clave.

Un hallazgo preocupante es la insuficiencia de los ingresos (Tabla 2). Una alta proporción de los productores, tanto hombres (72.72 %) como mujeres (92.85 %), indicó que sus ingresos totales no son suficientes para mantener a sus familias. Esta situación parece impulsar la búsqueda de empleo adicional (27.27 % de los hombres y 7.14 % de las mujeres), lo que sugiere que la agricultura familiar, por sí sola, puede no garantizar los medios de vida en Río Congo, con implicaciones para la dedicación e inversión en la actividad ganadera.

Tabla 2

Características sociodemográficas de los productores de ganado bovino en Río Congo, Darién (Marzo - Diciembre 2022).

Variable	Hombres (n = 22)	Mujeres (n = 14)
Edad (promedio ± IC95 %)	44.20 ± (37.79 - 50.65)	44.70 ± (39.37 - 50.05)
Propietarios (%) ^a	14 (63.63 %)	5 (35.71 %)
No propietarios (%) ^a	8 (36.37%)	9 (64.29%)
Miembros familiares (promedio)	3.36	3.78
Hijos que asisten a la escuela (%) ^a	17 (89.47 %)	12 (92.30 %)
Otro empleo además de agricultura (%) ^a	6 (27.27 %)	1 (7.14 %)
Ingreso insuficiente (%)	16 (72.72 %)	13 (92.85 %)

^a Los valores se presentan como frecuencia absoluta (porcentaje).



Correlación entre el tamaño de la finca y el número de animales en producción

El análisis de las variables de producción reveló una fuerte y significativa correlación positiva entre el tamaño de la finca (en hectáreas) y el número de animales en producción ($r = 0.72$). Asimismo, se observó una correlación positiva moderada entre el tamaño de la finca y el número de empleados ($r = 0.33$).

Por otro lado, se encontraron correlaciones débiles, aunque estadísticamente significativas, entre el número de miembros familiares y la cantidad de animales en producción ($r = -0.25$), así como entre el número de miembros familiares y la edad del productor ($r = -0.13$). Los resultados detallados de la matriz de correlación se presentan en la tabla 3.

Tabla 3

Matriz de correlación entre variables de la producción ganadera en Río Congo, Darién (Marzo - Diciembre 2022).

Variables	Nº Miembros Familiares	Nº Hectáreas	Nº Animales en Producción	Edad	Nº Empleados
Nº miembros familiares	1	-0.09	-0.25	-0.13	0.09
Nº hectáreas	-0.09	1	0.72*	0.16	0.33*
Nº animales en producción	-0.25	0.72*	1	0.14	0.02
Edad	-0.13	0.16	0.14	1	0.07
Nº empleados	0.09	0.33*	0.02	0.07	1

* La correlación es significativa al nivel de $p < 0.05$.

Acceso a insumos y costo de producción como principales problemas

Al consultar sobre los desafíos en la producción, el acceso a insumos y el alto costo de producción, se identificaron como los principales problemas por una abrumadora mayoría de los productores (86.11 %).

En relación con la adquisición de estos insumos, la principal fuente de abastecimiento es la casa comercial Melo y Cía. (83.33 %). Adicionalmente, se reporta un acceso muy limitado a la asistencia técnica, con solo cuatro productores que indican haberla recibido, principalmente a través del MIDA (75.00 % de quienes la recibieron). Los detalles se presentan en la tabla 4.

Tabla 4

Fuentes de insumos, acceso a asistencia técnica y problemas percibidos en la producción ganadera en Río Congo, Darién (Marzo - Diciembre 2022).

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Fuente de insumos		
-Melo y Cia.	30	83.33
-El Bramador	4	11.11
-Ambos	2	5.55
Acceso a asistencia técnica		
-MIDA	3	75.00
-Ingeniero zootecnista	1	25.00
Problemas percibidos		



-Acceso a insumos y costos de producción	31	86.11
-Financiamiento e insumos precios	4	11.11
-Bajos precios venta ganado	1	2.77

Falta de objetivos y metas en la gestión de la producción

En el ámbito de la gestión, se observó una brecha en la planificación estratégica. La mayoría de los productores (80 %) no establecen objetivos ni metas para su actividad productiva. Al analizar esta práctica en función del tamaño de la finca, se encontró que la definición de metas y la planificación de gastos solo fueron reportadas por productores del estrato de tamaño medio (28-51 hectáreas). Los detalles se muestran en la tabla 5.

Tabla 5

Relación entre el número de hectáreas y las características de gestión de la producción en Río Congo, Darién (Marzo - Diciembre 2022).

Nº Hectáreas	Definen objetivos (%)	Define Metas (%)	Planificación gastos (%)	Asistencia técnica (%)
Bajas (14-27)	24 (66.66)	0	0	12.5
Medias (28-51)	10 (27.77)	20	20	0
Altas (> 52)	2 (5.55)	0	0	0

Producción bovina en unidades familiares de Río Congo

Las características de la producción bovina indican que el sistema principal es la cría (80.55 %), seguido por los sistemas mixtos (13.88 %) y de engorde (5.55 %). El canal de comercialización predominante es la subasta ganadera (8.,88 %).

En cuanto a las prácticas de manejo, se reporta un bajo uso de registros productivos, con un 11.11 %. La mano de obra es casi en su totalidad familiar (94.44 %) y una alta proporción de las fincas (86.11 %) diversifica su producción con otras especies animales. El número promedio de animales varía según el sistema productivo, como se detalla en la tabla 6.

Tabla 6

Características de la producción bovina en unidades familiares en Río Congo, Darién (Marzo - Diciembre 2022).

Variable	Frecuencia	Porcentaje (%)
Producto Obtenido		
- Cría	29	80.55
- Mixto	5	13.88
- Engorde	2	5.55
Canales de Venta		
- Subastas ganaderas	32	88.88
- Intermediarios	4	11.11
Uso de Registros		
- No	32	88.88
- Sí	4	11.11



Presencia de otras especies		
- Sí	31	86.11
- No	5	13.88
Número de empleados		
- 0 (solo familia)	34	94.44
- 1	1	2.78
- 2	1	2.78
Número de animales producidos en la unidad	Promedio	Intervalo de confianza (95 %)
- Cría	45.9	38.11 – 53.74
- Mixto	46	19.09 - 78.90
- Engorde	30	N/A ^b

^b No aplica (N/A) debido a que solo se reportaron dos casos con idéntico valor, lo que resultó en una varianza de cero.

Análisis de Componentes Principales (ACP) de variables relacionadas con la producción ganadera y la gestión de la actividad

Para sintetizar la estructura de la producción, se realizó un análisis de componentes principales (ACP). Se extrajeron dos componentes que, en conjunto, explican el 78 % de la varianza total de los datos.

El primer componente (PC1), denominado "Escala de Producción", explicó el 54 % de la varianza. Las variables con mayor carga positiva en este componente fueron el número de hectáreas (0.6491) y el número de animales en producción (0.6244). El segundo componente (PC2), denominado "Intensidad Laboral", explicó el 24 % de la varianza restante, con las cargas más altas correspondientes al número de empleados (0.6910) y al número de miembros de la familia (0.6503). La matriz de componentes se detalla en la tabla 7.

Tabla 7

Matriz de Componentes Principales para las variables de producción y gestión en Río Congo, Darién (Marzo - Diciembre 2022).

Variables	Componente Principal 1 (PC1)	Componente Principal 2 (PC2)
Número de miembros familiares	-0.2491	0.6503
Número de hectáreas	0.6491	0.2102
Número de animales en producción	0.6244	-0.1531
Edad	0.2601	-0.1790
Número de empleados	0.2428	0.6910

DISCUSIÓN

Este estudio identificó los determinantes socioeconómicos y de gestión que caracterizan la producción bovina en la agricultura familiar de Río Congo, Darién. Los resultados revelan un sistema productivo con importantes desafíos estructurales, como la desigualdad de género en el acceso a la tierra, la insuficiencia de ingresos, la dependencia de la escala productiva y brechas significativas en la gestión.



Desigualdad de género y vulnerabilidad económica

Un hallazgo central de este estudio es la marcada desigualdad en la tenencia de la tierra, ya que la mayoría de las mujeres productoras (64.29 %) no son propietarias de la finca en la que trabajan. Este patrón es una barrera persistente para el empoderamiento y la productividad agrícola, como lo demuestra la evidencia a nivel global de que, pese a los marcos legales, las mujeres siguen rezagadas en la propiedad y en el acceso seguro a la tierra en la práctica (Slavchevska et al., 2025). La falta de propiedad no solo limita su capacidad para tomar decisiones estratégicas, sino también su acceso a crédito y a programas de apoyo gubernamental, perpetuando un ciclo de vulnerabilidad. Estudios en Latinoamérica, como el de Schling & Pazos (2024) en Perú, sugieren que incluso la propiedad informal de la tierra puede mejorar significativamente el bienestar del hogar y la seguridad alimentaria, lo que resalta la importancia de abordar esta brecha.

Además, la percepción generalizada de que los ingresos de la finca no son suficientes para el sustento familiar (reportada por más del 70 % de los encuestados) subraya la precaria situación económica de la agricultura familiar en la región. Este fenómeno obliga a los productores a diversificar sus fuentes de ingresos, una estrategia de resiliencia común en sistemas de agricultura familiar que enfrentan incertidumbre económica y productiva, como describen Pereira et al. (2024) en su análisis de los sistemas productivos en el semiárido brasileño.

La Tierra como Principal Factor de Escala Productiva

La fuerte correlación positiva ($r = 0.72$) entre el número de hectáreas y el número de animales confirma que la ganadería en Río Congo opera bajo un modelo predominantemente extensivo, en el que la tierra es el principal factor limitante de la escala productiva. Este hallazgo es consistente con la caracterización de los sistemas de doble propósito en el trópico húmedo de Panamá realizada por Manrique et al. (2019), quienes identifican la disponibilidad de superficie como un determinante clave de la estructura y el tamaño de las fincas ganaderas en el país. En este contexto, la seguridad en la tenencia se vuelve fundamental, ya que, como señalan Huntington & Lisher (2025), las reformas que mejoran la seguridad de la tenencia estimulan la inversión, aunque rara vez son suficientes por sí solas para impulsar resultados transformadores.

Barreras Operativas: Costos de Insumos y Brechas de Gestión

La identificación del costo y el acceso a insumos, como el principal problema (86.11 %), refleja una vulnerabilidad económica y estructural significativa. Esta dependencia de factores externos es una característica común en fincas familiares, que a menudo operan con márgenes de rentabilidad estrechos, como lo demuestra la tipología de fincas vulnerables desarrollada por Tonet et al. (2023).

Esta debilidad externa se ve agravada por las brechas internas en la gestión. La casi total ausencia de registros productivos (88.88 %) y de una planificación basada en metas (80 %) impide tomar decisiones informadas y optimizar los recursos. Zabala et al. (2025) desarrollaron un marco conceptual que destaca cómo las características de la finca, el entorno social y los factores individuales del productor influyen en la adopción de prácticas sostenibles. La falta de planificación y de registros en nuestra área de estudio constituye una barrera importante en los



"factores individuales y subjetivos" que, según estos autores, son fundamentales para la innovación y la mejora de la gestión.

Limitaciones del Estudio y Futuras Investigaciones

Se debe reconocer que este estudio tiene un diseño transversal, por lo que no refleja la dinámica de la producción a lo largo del tiempo. Además, la muestra, aunque representativa de Río Congo, no permite generalizar los hallazgos a toda la provincia de Darién.

Las futuras investigaciones deberían emplear un enfoque longitudinal para comprender la evolución de estas unidades familiares. Sería de gran valor realizar un análisis económico detallado para cuantificar el impacto de la falta de registros en la rentabilidad, así como estudios cualitativos que profundicen en las barreras socioculturales que limitan el acceso de las mujeres a la propiedad de la tierra, un área de estudio que, como destaca Calasanti (2025), requiere un enfoque interseccional para comprender plenamente cómo el tipo de propiedad y las características de las mujeres (rurales, indígenas, etc.) influyen en su empoderamiento.

CONCLUSIONES

Este estudio concluye que el tamaño de la finca es el factor determinante en la escala de la producción ganadera familiar en Río Congo, lo cual, a su vez, revela profundas brechas estructurales. Las principales barreras para el desarrollo sostenible de la actividad son la gestión productiva deficiente, evidenciada por la falta de registros y de planificación, y la marcada dependencia de insumos externos de alto costo.

Un hallazgo de particular relevancia es la desigualdad en la tenencia de la tierra, ya que se constató que una proporción reducida de mujeres es propietaria. A pesar de este acceso limitado a la propiedad, su papel en la producción es activo y fundamental. Por tanto, es imperativo que las políticas de desarrollo no solo faciliten el acceso a los recursos, sino que también incorporen un enfoque de género explícito para fortalecer el papel de las mujeres en la ganadería familiar de la región.

Finalmente, la diversificación con otras especies animales se confirma como una estrategia de resiliencia clave. Se recomienda realizar investigaciones futuras para evaluar la eficiencia y la rentabilidad de estos sistemas productivos integrados.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.



REFERENCIAS

- Arcia, J. (2017). Panamá: la ganadería amenaza al Parque Nacional Darién. *Mongabay*. <https://es.mongabay.com/2017/05/panama-darien-ganaderia/>
- Calasanti, K. (2025). Intersectionality and property rights: A comparative analysis of indigenous and rural women's land ownership. *World Development*, 185, 107114. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.107114>
- Chang, A., & Pile, E. (2020). La producción lechera y su relación con el uso de prácticas administrativas en fincas de ganado vacuno localizadas en Tortí y otras regiones de la provincia de Darién, Panamá. *Revista Científica Guacamaya*, 5(1), 25–35. <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v5n1a3>
- Delgado-Gallardo, J. L. (2005). Contribución de elementos culturales de los Congos: descendientes de los negros afrocoloniales de Panamá [Tesis de maestría, Universidad de Panamá]. SIBIUP. https://up-rid.up.ac.pa/2956/3/jose_delgado.pdf
- FAO. (2024). Financiamiento del sector agropecuario en Panamá – Un análisis de la demanda y la oferta de estos servicios enfocados en la agricultura familiar. <https://doi.org/10.4060/cc9239es>
- Huntington, H., & Lisher, J. (2025). Reviewing the evidence on land tenure and governance: An overview of the impact evaluation literature and lessons learned. *Land Use Policy*, 159, 107774. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107774>
- Manrique, C., Brizuela, G., Angulo, J., & D'Aubeterre, R. (2019). Caracterización socioeconómica y productiva de sistemas ganaderos doble propósito en el trópico húmedo de Panamá. *Investigaciones Agropecuarias*, 1(2), 96–108. Recuperado a partir de https://revistas.up.ac.pa/index.php/investigaciones_agropecuarias/article/view/2931
- MiAmbiente. (2021). Darién Sostenible, una alternativa a la producción ganadera respetuosa con la biodiversidad. Ministerio de Ambiente de Panamá. <https://miambiente.gob.pa/darien-sostenible-una-alternativa-a-la-produccion-ganadera-respetuosa-con-la-biodiversidad/>
- Pereira, L. C., de Albuquerque, A. W., & de Andrade, M. W. (2024). Farm diversification as a key strategy for the resilience of family farming in the Brazilian semi-arid region. *Agricultural Systems*, 213, 103810. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103810>
- R Core Team. (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Sánchez-Galán, E. A., Espinosa, M. I., Castillo, G. A., Ábreo, E. A., Quintero, M. D., Díaz, Y. M., Espinosa, H., & Villarreal, V. V. (2022). Caracterización socioeconómica y productiva de explotaciones bovinas de doble propósito de productores asociados en cooperativa, en las localidades de Tortí, Río Congo Arriba y Agua Fría. *Revista Investigaciones*



Agropecuarias, 4(2), 96–108.
https://revistas.up.ac.pa/index.php/investigaciones_agropecuarias/article/view/2931

Schling, M., & Pazos, N. (2024). Effective land ownership, female empowerment, and food security: Evidence from Peru. *World Development*, 181, 106680. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106680>

Slavchevska, V., Veldman, M., Park, C. M. Y., Boero, V., Gurbuzer, L. Y., & Giaquinto, A. M. (2025). From law to practice: A cross-country assessment of gender inequalities in rights to land. *Global Food Security*, 45, 100852.

Tonet, R. M., Bánkuti, F. I., Damasceno, J. C., Silva Siqueira, T. T. da, Bouroullec, M. D. M., & Loddi, M. M. (2023). Typology of Brazilian dairy farms based on vulnerability characteristics. *Animal - Open Space*, 2, 100040. <https://doi.org/10.1016/j.anopes.2023.100040>

Zabala, A., Pascual, U., García-Barrios, L. E., & Mukherjee, N. (2025). Drivers to adopt agroforestry and sustainable land-use innovations: A review and framework for policy. *Land Use Policy*, 151, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107468>