

REVISTA CIENCIA AGROPECUARIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AGRO PANAMEÑO: CINCO DÉCADAS DE HISTORIA¹

Rubén D. Collantes G.²; Román Gordón M.³; Pedro Guerra M.⁴

RESUMEN

Desde su fundación en 1975, mediante la Ley No. 51, el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (renovado como Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá [IDIAP] mediante Ley No. 162 del 4 de septiembre de 2020), ha tenido como objetivo diseñar, promover, estimular, coordinar y ejecutar investigación en pro del desarrollo agropecuario. Atendiendo este mandato, se creó la revista Ciencia Agropecuaria, como principal medio de publicación científica especializada en el sector. El objetivo de esta revisión sistemática es resaltar la contribución de la revista en el desarrollo sostenible como celebración por los 50 años del IDIAP desde su fundación. Se consultaron 160 publicaciones de la revista, en complemento con otros documentos técnicos, sobre diversas líneas de investigación desarrolladas por el IDIAP; plasmadas en seis ejes estratégicos priorizados: i) Optimización del uso de productos y subproductos agropecuarios y marinos; ii) Ciencia animal y manejo de pasturas; iii) Manejo sostenible y racional del suelo y biodiversidad; iv) Manejo Integrado de Plagas (MIP); v) Agricultura con responsabilidad ambiental y social; vi) Innovación frente al cambio climático. Complementariamente, se presentan estadísticas sobre los 40 números de Ciencia Agropecuaria publicados desde octubre de 1978 hasta enero de 2025. En conclusión, tras cinco décadas de historia, Ciencia Agropecuaria ha contribuido y seguirá aportando ciencia, tecnología e innovación de calidad, para satisfacer las necesidades, demandas y aspiraciones de la sociedad panameña. Se reconoce a los hombres y mujeres de ciencia que han contribuido con su esfuerzo y dedicación en pro del agro panameño.

Palabras clave: Investigación, innovación, publicación, sociedad, tecnología.

¹Recepción: 15 de septiembre de 2025. Aceptación: 13 de octubre de 2025. Iniciativa desarrollada por los autores, en reconocimiento de la labor de la revista Ciencia Agropecuaria y en conmemoración de los 50 años del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

²IDIAP, Centro de Innovación Agropecuaria Chiriquí (CIA Chiriquí). Estación Experimental de Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. Ph.D. Agricultura Sustentable. e-mail: rdcg31@hotmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6094-5458>

³IDIAP, Centro de Innovación Agropecuaria de Azuero, Los Santos, Panamá. Doctor Honoris Causa en Ciencias Agropecuarias. e-mail: gordon.roman@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8433-2357>

⁴IDIAP, CIA Chiriquí. Estación Experimental de Gualaca, Chiriquí, Panamá. M.Sc. Mejoramiento Genético Animal. e-mail: pedroguerram16@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6731-3624>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

CIENCIA AGROPECUARIA JOURNAL FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PANAMANIAN AGRICULTURE: FIVE DECADES OF HISTORY

ABSTRACT

Since its establishment in 1975 under Law No. 51, the Panamanian Agricultural Research Institute (later restructured as the Panamanian Agricultural Innovation Institute [IDIAP] under Law No. 162 of September 4, 2020) has been mandated to design, promote, stimulate, coordinate, and conduct research to support agricultural development. In response to this mandate, *Ciencia Agropecuaria* was created as the principal scientific journal dedicated to disseminating specialized research in the agricultural sector. The objective of this systematic review is to highlight the journal's contribution to sustainable agricultural development in commemoration of the 50th anniversary of IDIAP. A total of 160 articles published in the journal were reviewed, complemented by technical documents covering diverse research areas developed by IDIAP. These contributions were organized into six strategic priority areas: (i) optimization of the use of agricultural, livestock, and marine products and by-products; (ii) animal science and pasture management; (iii) sustainable soil management and biodiversity conservation; (iv) Integrated Pest Management (IPM); (v) environmentally and socially responsible agriculture; and (vi) innovation for climate change adaptation and resilience. In addition, statistics are presented for the 40 issues of *Ciencia Agropecuaria* published between October 1978 and January 2025. The review demonstrates that over five decades, *Ciencia Agropecuaria* has contributed significantly to the generation and dissemination of scientific knowledge, technology, and innovation to address the needs, demands, and aspirations of Panamanian society. The journal has served as a key platform for advancing agricultural research and sustainable development in Panama. Recognition is extended to the generations of scientists whose dedication and commitment have advanced Panamanian agriculture.

Keywords: Agricultural research, innovation, science, society, technology.

INTRODUCCIÓN

La investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), son fundamentales para transformar los sistemas agroalimentarios y confrontar desafíos globales persistentes, como el hambre, la pobreza, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, por citar los más relevantes (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2022).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

De acuerdo con Stads et al. (2016), los Institutos de Investigación e Innovación Agropecuaria (INIA), son fundamentales para el desarrollo económico, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe, por lo siguiente:

- **Fomento al incremento de la productividad:** La I+D+I agropecuaria ha sido vital para mejorar la productividad en países como Brasil, Chile y Uruguay, con avances en agrotecnologías para beneficio socioeconómico nacional.
- **Adaptación al cambio climático:** Los INIA desarrollan soluciones para mitigar los efectos del cambio climático sobre la agricultura y los recursos naturales.
- **Generación de conocimiento y tecnología:** Producen tecnologías y métodos que pueden ser implementados localmente y difundidos a nivel regional e internacional, fomentando la colaboración entre países.
- **Formación de talento humano:** Capacitan investigadores idóneos, esenciales para liderar proyectos de I+D+I con resultados de calidad.
- **Apoyo a políticas públicas:** Brindan datos y análisis cruciales para formular políticas estratégicas en el sector agropecuario.
- **Promoción de la sostenibilidad:** Contribuyen al desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles, esenciales para preservar los recursos naturales y garantizar la producción de alimentos a largo plazo.

En síntesis, los INIA son pilares para el desarrollo sostenible y la resiliencia del sector agropecuario. Es por ello que, el 28 de agosto de 1975, mediante la Ley No. 51 se fundó el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (actualmente, Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá [IDIAP], mediante Ley No. 162 del 4 de septiembre de 2020), con el objetivo de normar todas las actividades de investigación agropecuaria, así como también aumentar la producción como nivel de ingreso de los pequeños y medianos productores (Batista, 2015).

La misión institucional del IDIAP es fortalecer la base agrotecnológica nacional para contribuir con la competitividad del agronegocio, la sostenibilidad, la resiliencia socio-ecológica de la agricultura y la soberanía alimentaria, en pro de la sociedad panameña; con visión de ser una entidad comprometida con los pequeños y medianos productores de



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

la agricultura familiar y con el agronegocio, en atención a sus necesidades, demandas y aspiraciones, siendo reconocido como el principal ente de investigación e innovación agropecuaria en el país (IDIAP, 2020).

En atención a este mandato, en octubre de 1978 se publicó el primer número de la revista Ciencia Agropecuaria, medio científico especializado cuyo objetivo fundamental es difundir los resultados de investigación agropecuaria hasta el año 2017, que se publicó en formato impreso y a partir del 2018, están disponibles todos los números sin costo en formato electrónico (IDIAP, 2024).

Celebrando 50 años de existencia institucional, el objetivo de esta revisión sistemática es ilustrar la contribución de investigadores del IDIAP y otros profesionales internacionales a través de la revista Ciencia Agropecuaria para el desarrollo sostenible del sector agropecuario. Mediante un muestreo no probabilístico por cuota, se escogieron al azar 160 de las 400 publicaciones de la citada revista (40%), en complemento con otros documentos técnicos, sobre diversas líneas de investigación contenidas en seis ejes estratégicos priorizados: i) Optimización del uso de productos y subproductos agropecuarios y marinos; ii) Ciencia animal y manejo de pasturas; iii) Manejo sostenible y racional del suelo y biodiversidad; iv) Manejo Integrado de Plagas (MIP); v) Agricultura con responsabilidad ambiental y social; vi) Innovación frente al cambio climático.

Además, se presentan estadísticas de 40 números de la revista, publicados desde octubre de 1978 hasta enero de 2025; brindando detalles sobre cantidad de números y artículos por periodo, estado de los autores, tipo de publicación, autores con una o más publicaciones como principal, número de publicaciones por región. Los datos fueron compilados y analizados con ayuda del programa Microsoft Excel.

DESARROLLO

Optimización del uso de productos y subproductos agropecuarios y marinos

En diferentes industrias, para contribuir con el desarrollo sostenible, se recomienda aplicar el principio de las cuatro erres: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rechazar; el cual, al ser implementado en la agricultura y la ganadería, se traduce en menores costos



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

económicos y ambientales (FAO, 2025). En cultivos de granos básicos, se han desarrollado ensayos de rotación incorporando leguminosas como la canavalia, determinando beneficios como el poder realizar labranza de conservación, además de un ahorro sustancial en fertilización nitrogenada (Gordón et al., 2002).

En lo referente a la utilización de sustratos económicos para germinación, en melón y tomate se determinó para el primero que la mezcla 50% arena y 50% humus de lombriz es apropiada, mientras que para el segundo lo sugerido es una mezcla de 50% turba y 50% cascarilla de arroz (Him et al., 2003). También se han probado desechos agroindustriales pasteurizados, como sustrato alternativo para la producción de hongos comestibles (Vega-Ríos et al., 2003); mientras que, en el caso del pifá, la mejor germinación de la semilla se logró con el uso de la bolsa plástica reutilizable, seguido de arena de río y aserrín (Córdoba, 2015), aunque es necesario considerar un reforzamiento agrotecnológico para recuperar las áreas con vocación para este frutal, en aras de una diversificación productiva sostenible (Collantes, 2022).

Respecto a la utilización de abonos orgánicos derivados de otras actividades productivas (gallinaza y cachaza, por ejemplo), se encontró que la cebolla responde bien a las aplicaciones de estos, pero ante cultivos consecutivos es necesario realizar aplicaciones adicionales; sumado a que hubo mayor rendimiento comercial en el tratamiento con bokashi (materia orgánica fermentada), recomendando evaluar otras alternativas de fertilización orgánica (Lezcano, 2005).

En frutales, se investigó sobre el procesamiento de pulpa de marañón, encontrando que los falsos frutos de menor tamaño son apropiados para la elaboración de pasas si se tratan con pectinasa (Morales & de Landires, 1988). Como alternativa a los combustibles fósiles, se estudió la producción de biodiesel a base de aceite de soya, palma aceitera, cebo de res y aceite de cocina usado; encontrando que, el biodiesel preparado en laboratorio tuvo una pureza superior a 96,5%, mientras que el preparado en la planta piloto alcanzó un 85,76%, siendo recomendable mejorar el sistema y las condiciones de procesamiento (Morales & García, 2015).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Otra alternativa promisorio en este ramo es el coquillo (*Jatropha curcas* L.), pero es menester analizar si se justifica su cultivo a mayor escala (Espinosa-Tasón et al., 2016). Sumado a esto, se determinó que las semillas secas de esta planta contienen hasta un 25,5% de aceite, con una eficacia de extracción de 77%; por lo que, para obtener 1 litro de aceite de *J. curcas*, se requieren 3,5 kg de semilla seca (Espinosa-Tasón et al., 2017). Como fuente energética alternativa, se investigó la producción de etanol basado en residuos de cosecha de arroz y maíz en provincias centrales; encontrando que, la oferta de dichos residuos para la producción de etanol lignocelulósico en el área de estudio es de 194 t/día, lo que corresponde a la capacidad de una planta de escala piloto o demostrativa (Morales et al., 2016).

Ciencia animal y manejo de pasturas

Sobre alimentación bovina, se investigó cómo la melaza incorporada en la dieta de los animales mejora la ganancia de peso, pero a expensas del contenido energético de este subproducto (Ruiloba et al., 1979); mientras que, el uso de urea de baja solubilidad ruminal, mejora la función de las bacterias digestoras de la fibra, aumentando la disponibilidad de carbohidratos del forraje y el porcentaje de consumo de materia seca con relación al peso vivo (Melgar & González, 2015).

Por otro lado, mediante el uso eficiente y adecuado de subproductos en la alimentación de ganado bovino, se podrían incrementar los beneficios de estos sistemas productivos, mejorando con ello la utilización de los recursos físicos disponibles y disminuyendo la contaminación ambiental (de Ruiloba y Ruiz, 1978). Tal es el caso de la harina de pescado, la cual ha demostrado ser superior tanto en cantidad como en calidad de carne producida, a comparación de otras fuentes como kudzu (Ruiloba & Maure, 2004).

Sobre nutrición animal, se estudió la situación mineral de bovinos en pastoreo, siendo recomendable ejecutar trabajos de respuesta a la suplementación, enfatizando el uso de elementos como P, Cu y Zn; para determinar si son realmente deficientes, así como el grado de respuesta a la suplementación, considerando la interacción entre la nutrición mineral y la energético-proteica (Quiroz et al., 1983). Además, se investigó sobre la evaluación bioeconómica de diferentes sistemas de ceba implementando pastoreo,



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

suplementación energético-proteica y estimuladores de consumo y crecimiento; encontrando que, estas alternativas para ganancia de peso son factibles de ser desarrolladas (Guerra et al., 2002).

Como pasto recomendable para el mejoramiento de los sistemas de alimentación basados en el uso de pasturas en hatos ganaderos destinados a la producción de carne, *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 ha demostrado ser económicamente factible en condiciones de trópico húmedo (Hertentains et al., 2008). Por otro lado, en el caso del botón de oro (*Tithonia diversifolia*), al aumentar la frecuencia de corte aumenta la producción de materia seca, pero disminuye el contenido de proteína cruda (Santamaría et al., 2016a). Además de lo explicado, el uso de modelos adecuados es fundamental para interpretar posibles resultados, siendo el modelo Brody el que describe mejor el crecimiento de los bovinos bajo condiciones de pastoreo en el trópico húmedo de Panamá (Guerra et al., 2016b).

Sobre la producción de leche, la curva de lactancia está influenciada por factores fijos (grupo racial, año de parto, número de parto y época de parto); para lo cual es necesario implementar modelos no lineales para su correcta interpretación (siendo el modelo de Dave o cuadrático el que mejor ajuste puede ofrecer), aunque el manejo de la alimentación en periodos críticos en los cuales no hay disponibilidad de pasto también juega un papel importante (Villalobos et al., 2013; Villalobos et al., 2016).

En cuanto a la optimización de sistemas productivos en la crianza de aves de corral, se demostró que el semi-confinamiento sumado al pastoreo de gallinas ponedoras, puede mejorar hasta en un 44% el ingreso neto; mientras que, la ocupación de alimentos alternativos como el maní forrajero (*Arachis pintoï*), puede ser una opción viable para pequeños productores que deseen criar pollos de engorde, frente al sistema convencional (Saldaña & Candanedo-Lay, 2004; Saldaña et al., 2008).

Manejo sostenible y racional del suelo y la biodiversidad

Al considerar la importancia estratégica del arroz para la seguridad alimentaria en Panamá, no es de extrañarse que las primeras investigaciones se desarrollaran en atención a este rubro. Name et al. (1980), estudiaron la fertilización del arroz en el área de



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Bayano, encontrando como factor limitante a ser analizado a mayor profundidad, la cantidad sucesiva de cosechas que se pueden lograr en estos suelos de aluvión, sin comprometer las reservas de P y K en el mismo; lo cual contribuyo a un uso más consciente y responsable de los recursos disponibles para dicha actividad.

Por su parte, Sánchez & Bejarano (1988), compararon labranza mínima y convencional en arroz de secano, encontrando que el comportamiento de las variables físico-químicas, así como el rendimiento obtenido fue similar en ambos métodos de labranza. También se evaluó la absorción de nutrientes en diferentes cultivares de arroz en Azuero, siendo la variedad IDIAP FL 106-11 la que presentó mayor eficiencia en la utilización de los nutrientes absorbidos con respecto al rendimiento de grano (5083 kg/ha) y al Índice de cosecha (Barahona et al., 2018).

Se ha investigado la importancia del contenido de fósforo orgánico en el suelo, el cual está en función de la clase taxonómica de este último (Villarreal et al., 2000); además, se realizó una zonificación de suelos en Panamá, basada en los niveles de nutrientes, encontrando en términos generales que los suelos presentan deficiencias en el contenido de fósforo, zinc, calcio y materia orgánica, así como elevada acidez y alta saturación de aluminio (Villarreal et al., 2013).

En otros estudios se evaluó el efecto de bioestimulantes en complemento con suplementos nutricionales para mejorar el rendimiento de plátano (Marcelino & González, 2004). Por otro lado, se determinó que, niveles de concentración de cobre en suelo superiores a 500 mg/kg de suelo, pueden ocasionar toxicidad en cultivos como el arroz (Marcelino & Espinosa, 2005).

En cuanto a la producción de leguminosas como kudzu y Desmodium, se determinó que, en suelos con pH ácido entre 4,5 y 5,0, es recomendable incorporar de 1,5 a 3 toneladas de cal por hectárea tres meses antes de la siembra, lo cual brinda beneficios como el incremento del contenido de materia seca en dichos cultivos de leguminosas (Pinzón et al., 1980). También se encontró que, cultivos asociados como maíz y canavalia



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

optimizan el aprovechamiento del recurso suelo, sin comprometer el rendimiento del maíz e incrementando los posibles beneficios económicos (Gordón et al., 1998).

Respecto al mejoramiento genético en maíz, se evaluaron híbridos triples y dobles de grano amarillo desarrollados por el IDIAP, considerando su adaptación, rendimiento potencial y características agronómicas; basándose en líneas endogámicas originadas en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (Alfaro et al., 1990).

También se han evaluado recursos genéticos de ajíes, chiles y pimientos en la región de Azuero (*Capsicum* sp.) (Him et al., 2002), así como cultivares comerciales de cebolla adaptados a las condiciones de Tierras Altas (Lezcano, 2003a) y la posibilidad de emplear biotecnología en especies con limitantes reproductivas, como es el caso del ñame (Bieberach & Hernández, 2003) y del pifá (Hernández & Alvarado, 2003). Además, la utilización de fitohormonas como el ácido naftalen-acético (ANA), ha demostrado ser eficaz para el enraizamiento de estacas de porta injertos cítricos (Jaén et al., 2005).

Sobre cucurbitáceas, se investigó en melón rendimiento, calidad, adaptación y resistencia a plagas en diferentes ambientes; siendo recomendable, además de la posible introducción de cultivares con mejores atributos agronómicos, considerar el establecimiento de arreglos topológicos apropiados para un buen tamaño comercial (Carranza et al., 1998). También se encontró que la gallinaza como biofumigante reduce la incidencia de malezas y de *Didymella* sp., además de incrementar el rendimiento de frutos comerciales (Barahona et al., 2015). Es interesante este enfoque, si se considera que, en rubros estratégicos como la yuca, se pueden encontrar casi 100 especies de malezas asociadas al cultivo (Osorio et al., 2024).

En materia agroforestal, se evaluó el comportamiento de especies maderables en ultisoles, encontrándose que el cortés amarillo (*Terminalia amazonia*, nativa) y la teca (*Tectona grandis*, exótica), fueron las que se desempeñaron mejor (Villalaz et al., 2017). En cuanto al cacao, se caracterizaron tres genotipos criollos promisorios, siendo recomendable el registro de los mismos ante el Comité Nacional de Semillas para su producción comercial (Gutiérrez, 2020); sumado a la implementación de prácticas de



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

manejo y conservación de suelo, como la adición de materia orgánica para mejorar la infiltración y prevenir problemas de compactación (Villalaz et al., 2020), siendo necesario conocer la dinámica de los nutrientes en estos sistemas (Villalaz et al., 2022).

Ecotonos de importancia estratégica para la biodiversidad son los manglares, al ser ambientes muy susceptibles a la presión antrópica, por lo que la implementación de la apicultura puede servir como alternativa económica de producción, disminuyendo dicha presión sobre los recursos naturales (Del Cid & Morales-Jiménez, 2024). Durante el último quinquenio, el IDIAP ha impulsado el Proyecto de Investigación e Innovación Apícola en Panamá (PIIAP), cuyo equipo técnico ha contribuido con diversos productos científicos y continúa vinculándose con emprendimientos nuevos, con financiamiento externo (IDIAP, 2022).

En cuanto al mejoramiento de la genética y salud animal, se ha investigado sobre la transferencia de embriones (De Armas & Pérez, 2002; De León-García et al., 2024), fertilización *in vitro* (De León-García et al., 2021), así como la preservación de semen bovino utilizando suero de albúmina bovina (De León-García et al., 2017), la seroprevalencia de enfermedades como la artritis encefalitis caprina (Jaén T. et al., 2002), del Herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1) (Jaén T. et al., 2004), de la neosporosis bovina (*Neospora canicum*) (Jaén T. et al., 2005) o de enfermedades reproductivas en vacas lecheras (Franco et al., 2015). Es menester recordar que, mediante un manejo adecuado basado en pastoreo con carga animal moderada, suplementación con sal proteinada, destete natural y empadre a partir de una edad igual o menor de 15 meses, se puede lograr una reproducción eficaz del hato (Arosemena et al., 2024).

Por otro lado, las razas Guaymí y Guabalá constituyen una reserva genética potencial a ser estudiada y considerada en programas donde se requieran pocos insumos o, en esquemas de cruzamientos donde se requieran animales de alta rusticidad (*Bos taurus* x *Bos taurus*) (Villalobos & González, 2018); sumado a que, estas razas pueden mejorarse genéticamente para producción de carne, siendo necesario incrementar poblaciones para mayor precisión de marcadores (Villalobos et al., 2025).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Entre las primeras investigaciones sobre MIP desarrolladas por IDIAP, están la evaluación de resistencia o tolerancia a *Ralstonia* (= *Pseudomonas*) *solanacearum* y nematodos del género *Meloidogyne* en líneas promisorias de tomate industrial, para reducir la dependencia de plaguicidas que, además de afectar la salud humana y el ambiente, es económicamente insostenible (Osorio et al., 1978). Posteriormente, se identificó en estado heterocigótico tanto en cultivares comerciales como criollos, el gen de resistencia a begomovirus Ty-3 (Bieberach et al., 2013); además se determinó la presencia y distribución del virus del torrado del tomate (ToTV) y de tres especies de Begomovirus (Herrera-Vásquez & Cortés, 2015; Herrera-Vásquez et al., 2017).

En cuanto a hongos fitopatógenos transmitidos por semillas de arroz (*Drechslera oryzae* y *Trichoconiella* [= *Trichoconis*] *padwickii*), se evaluaron diferentes fungicidas, determinando tres productos eficaces, aplicados en estado lechoso o pastoso (Ferrer et al., 1980). Además, se encontró que el carbón del arroz (*Tilletia barclayana*), capaz de comprometer hasta un 15% del rendimiento esperado, es un problema endémico en Panamá (Von Chong & González, 2002). Como alternativa de manejo contra patógenos del arroz, se estudió la diversidad de microorganismos benéficos, destacando bacterias de los géneros *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Brevibacillus* y *Aeromonas*; así como hongos de los géneros *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Penicillium* y *Fusarium* (Herrera et al., 2023a).

De todas las plagas que pueden afectar la producción de este grano básico, el ácaro spinky (*Steneotarsonemus spinki*) es de mayor preocupación, dado que ocasionó estragos en la producción nacional a mediados de la primera década del nuevo milenio; sobre lo cual, se hizo la primera evaluación de incidencia de poblaciones de la plaga en cultivares comerciales y líneas avanzadas, siendo recomendable el manejo varietal (Quirós-McIntire & Camargo, 2013).

Por otro lado, se implementó MIP contra *Thanatephorus cucumeris* en el cultivo de frijol, determinando que la labranza cero y cobertura vegetal retardaron la presencia del inóculo en el follaje, disminuyendo además la velocidad en el desarrollo de la enfermedad e incrementando el rendimiento (Acosta, 1990). Otras labores culturales como la



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

eliminación de follaje afectado son eficaces para manejar patógenos como *Xanthomonas campestris*, en el caso del oteo (Acosta & Palomino, 2004).

En la papa, uno de los principales rubros que aportan carbohidratos en la dieta, la principal plaga es *Phytophthora infestans*, pseudohongo causante del tizón tardío, contra el cual se han evaluado frecuencias de aplicación de Clorotalonil, ingrediente activo (i.a.) comúnmente empleado para controlar este patógeno; determinando que, cultivares comerciales ampliamente empleados por los productores como Granola, no pueden soportar más de tres días luego de la emergencia sin protección fungicida (Morales & Muñoz, 2000).

En el cultivo de repollo, se estudió la fluctuación poblacional de *Plutella xylostella* L., 1758 (Lepidoptera: Plutellidae), determinándose los mayores niveles a partir del primer mes, desde la perforación de cabeza hasta la cosecha (Lezcano, 2003b); además, se evaluó la eficacia biológica de zeta cipermetrina para controlar esta plaga, siendo una alternativa recomendable en alternancia con otros productos de origen biológico, para protección de la fauna benéfica (Lezcano & Morales, 2003).

En ají, se investigó la dinámica poblacional de *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae), encontrando poblaciones de la plaga desde la floración hasta la madurez de frutos (pico poblacional), siendo el uso de trampas amarillas pegantes una alternativa eficiente de muestreo (Barba et al., 2015). En esta misma familia de insectos, se demostró que el uso de trampas artesanales elaboradas con botellas plásticas recicladas y trozos de caña de azúcar, son eficaces para el manejo del gorgojo del pifá, *Palmelampus heinrichi* O'Brien (Atencio et al., 2023c).

Por otra parte, se investigó sobre la resistencia al virus del mosaico severo del caupi en generaciones tempranas de frijol vigna (Fernández & Alfaro, 1991); así como sobre las especies de áfidos (Hemiptera: Aphididae) vectores de virus en Panamá, listando en principio 11 que afectan familias de cultivos estratégicos como Solanaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Musaceae, Chenopodiaceae, Rutaceae, Poaceae, Brassicaceae, entre otras (Fernández, 1991).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Otro insecto vector estudiado fue *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), cuyo biotipo B predominó sobre los nativos, principalmente en cucurbitáceas (Alvarado et al., 2003). Como manejo integrado aplicable en el cultivo de tomate para dicha plaga, se recomienda una densidad de siembra de 2 g de semilla por metro cuadrado, junto con el sistema de producción bajo techo y la aplicación de imidacloprid para lograr plantas trasplantables (Sánchez & Sánchez, 2005). También se evaluaron diferentes i.a. contra el barrenador del tallo de tomate *Collabismodes rhombifer* (Champion, 1905) (Coleoptera: Curculionidae); siendo en ese momento piretroides como permetrina, cipermetrina y fenvalerato los que dieron mejores resultados (Gordón et al., 1988).

En el cultivo del melón, se evaluó la poda de guías y la eficacia de insecticidas para el control de las principales plagas insectiles que afectan este cultivo, determinando que, la integración de estas prácticas y la selección / rotación apropiada de i.a. brindan alternativas para hacerle frente a estos problemas (Gordón et al., 2000). En sandía, el sistema de Manejo Integrado de Plagas (MIP), produjo una mayor tasa de retorno marginal (363,6%), debido al menor número de aplicaciones insecticidas; por lo cual, el muestreo y uso de umbrales de acción son importantes en los programas MIP (Barba et al., 2016).

En hortalizas, una de las principales plagas es *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae), la cual ha demostrado ser susceptible a i.a. como indoxacarb, cipermetrina y permetrina (Lezcano & Hurtado, 2004; Lezcano et al., 2004); motivo por el cual, se desarrolló una revisión sistemática que presenta las diversas alternativas MIP contra esta plaga, las cuales además del control químico, incluyen el uso de enemigos naturales y microorganismos entomoptógenos con nano encapsulación (Pittí & Collantes, 2024). En lo referido a plagas en post cosecha, se identificó la especie de pulgón *Neotoxoptera formosana* Takahashi, 1921 (Hemiptera: Aphididae), afectando bulbos de cebolla almacenada; pero este insecto también puede afectar otras aliáceas en campo y es vector de virus como GarLV, AIMV y PRV (Collantes, 2023).

En el caso de malezas, se han evaluado alternativas químicas eficientes para el control de estas, siendo importante considerar aspectos como el uso de adherentes, el modo de aplicación, tipo de cultivo (en especial con leguminosas forrajeras) y procurar



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

aplicar sin lluvia por al menos ocho horas (Guerra et al., 1988; Pinzón et al., 1988). Como innovación, también el uso de cobertura plástica (acolchado), ha demostrado ser más eficiente para el control de malezas, en comparación con las alternativas convencionales (Guerra et al., 2002b); pudiendo ser aplicado tanto en cucurbitáceas como en otros rubros estratégicos como cebolla (Pittí et al., 2024).

Respecto al control biológico natural en cultivos de hortalizas, se identificaron en su momento cuatro géneros de Hymenoptera parasitoides de *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae): *Oenonogastra* (Braconidae), *Halticoptera* (Pteromalidae), *Chrysocharis* y *Diglyphus* (Eulophidae) (González-Dufau, 1991); posteriormente, se identificaron a nivel de especie siete parasitoides de la misma plaga (Araúz & Bernal, 2005) y se recomendó contemplar a *Eretmocerus eremicus* (Hymenoptera: Aphelinidae), como agente de control biológico en cultivos de solanáceas (González-Dufau et al., 2020). También se han evaluado insecticidas biológicos con base en *Bacillus thuringiensis* para el control de *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) en repollo (Morales, 1995) y para el manejo de polillas en papa almacenada (Pittí et al., 2020).

Otros estudios sobre la biodiversidad de artrópodos asociados a diferentes agroecosistemas productivos, identificaron en el caso del cocotero nueve taxa de depredadores y cinco de parasitoides, que pueden aportar al control biológico natural de plagas (Collantes & González-Ochoa, 2021). También resulta promisorio la utilización de virus entomopatogénicos (Herrera-Vásquez et al., 2025) y la interacción entre aves insectívoras con el agroecosistema agrícola (Atencio et al., 2025).

En marañón, se determinó que la especie de comején comúnmente encontrada es *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae), cuyo comportamiento es influenciado por variables del termitero y del árbol afectado (Atencio et al., 2021a); además de realizarse un estudio de fluctuación poblacional de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Thripidae), plaga polífaga que es capaz de afectar una diversidad de especies frutales (Atencio et al., 2023a). En lo concerniente a la muerte descendente, afectación sufrida en este cultivo durante la última década, se identificaron las especies de patógenos asociados con la misma, *Colletotrichum*



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

gloesporioides, *Pestalotia heterocornis* y *Lasiodiplodia theobromae*; los cuales afectan diversos órganos de la planta (Herrera et al., 2024).

La importancia de conocer la vegetación asociada a especies de insectos y otros artrópodos benéficos, es que estas pueden servir de refugio para que dichos organismos tengan la oportunidad de completar su ciclo de vida durante periodos sensibles del cultivo (Collantes et al., 2023). En la medida en que se presenta un manejo más intensivo de los cultivos, esto puede influenciar la riqueza y abundancia de especies; siendo mayor en los cultivos de traspatio para autoconsumo (Batista-Villalobos et al., 2024). Además, mediante el estudio de grupos como el orden Hymenoptera, que aglutina una diversidad de fauna benéfica, se puede comprender mejor las interacciones entre plantas e insectos, así como la posibilidad de identificar aliados estratégicos en el control biológico por conservación (Collantes et al., 2024).

En café, se caracterizó morfológica y molecularmente un aislado nativo de *Isaria javanica* para el control de *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae) (González-Dufau et al., 2015). Dicho aislado demostró ser patogénico y altamente virulento sobre *H. hampei* bajo condiciones de laboratorio (Lezcano et al., 2015). En complemento con estas alternativas de manejo, es conveniente contar con una detección temprana de la plaga, siendo los meses de mayo a junio vitales para condiciones de bajura (Collantes et al., 2022b).

Por otra parte, *Trichoderma atroviride* demostró ser una alternativa amigable con el ambiente y capaz de controlar al nematodo *Meloidogyne incognita* (Sánchez & Muñoz, 2022); además de probarse la utilización de dicho hongo para el manejo de sigatoka negra en musáceas (Morales et al., 2013). En otros estudios, se realizó prospección de nematodos entomopatógenos del género *Heterorhabditis*, la cual contempló, además de café, otros rubros estratégicos para la seguridad alimentaria y nutricional como musáceas, cítricos, raíces y tubérculos, entre otros (Candanedo-Lay et al., 2020).

Otro cultivo de importancia agroindustrial es la caña de azúcar, en la cual se determinó que, mediante el incremento de la biota funcional asociada a estos



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

agroecosistemas, se pueden mitigar afectaciones causadas por el barrenador *Diatraea tabernella* Dyar (Lepidoptera: Crambidae) (Atencio et al., 2020). Por otro lado, atendiendo la alerta regional de la langosta centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons* (Walker) (Orthoptera: Acrididae), emitida en su momento por el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), se generó por parte del equipo del IDIAP documentación técnica pertinente, en atención a esta situación, dejando de manifiesto que, hasta donde se conoce, dicha especie no está en el territorio nacional (Atencio et al., 2021b).

En la parte pecuaria, se estudió la sensibilidad de la garrapata *Rhipicephalus microplus* a i.a. como cipermetrina y clorpirifos, siendo recomendable el continuar evaluando en otras zonas ganaderas y con otros i.a. (Jaén T. et al., 2015); a fin de poder diseñar estrategias MIP mediante la rotación de estos productos, en aras de prevenir el surgimiento de resistencia por parte de dichos ectoparásitos.

Agricultura con responsabilidad ambiental y social

Estudios de caracterización de sistemas productivos desarrollados en diferentes partes del territorio nacional, permitieron identificar que, si bien la mayor parte de las extensiones de las fincas con vocación agropecuaria son utilizadas, existe disponibilidad de mano de obra familiar que, siendo ocupada de modo responsable, representaría una posibilidad para incrementar la productividad mediante la intensificación de la mano de obra disponible (Wynter et al., 1980). En cuanto a ganadería, se han realizado estudios de caracterización en los cuales se demostró que, existe variabilidad entre las fincas dentro de un mismo territorio, siendo recomendable el empleo de análisis multivariados para la descripción y comprensión de la complejidad de las mismas (Guerra et al., 2016a; De León-García et al., 2018).

Así mismo, se han desarrollado indicadores de sostenibilidad, aplicables en sistemas ganaderos, los cuales van desde medianamente hasta completamente sostenibles, dependiendo del tipo de sistema productivo (Guerra et al., 2020). En el caso de los agroecosistemas de café robusta en áreas próximas a la cuenca del Canal de Panamá, si bien el desarrollo del cultivo puede aportar con la sostenibilidad ambiental, no



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

necesariamente ocurre lo propio con las dimensiones social y económica, principalmente por la falta de servicios básicos y debilidad en la comercialización (Collantes et al., 2021).

En su momento se determinó que, i.a. como el carbofurán fueron eficaces para el control de plagas en el suelo como *Solenopsis* sp. (Hymenoptera: Formicidae) y *Phyllophaga* sp. (González-Dufau et al., 1990); sin embargo, actualmente el uso de productos plaguicidas que contengan en su formulación dicho i.a. está prohibido en el territorio nacional, así como otras moléculas por el peligro que representan para el ambiente y la salud de las personas (Requena, 2022). Otro aspecto que ha sido investigado sobre la inocuidad de los alimentos es la flora fúngica y niveles de aflatoxinas en frutas y hortalizas frescas, siendo el hongo *Aspergillus niger* el de mayor crecimiento (Herrera et al., 2023b).

Si bien algunas especies de insectos pueden ocasionar impactos negativos en los sistemas productivos al constituirse como plagas, también pueden representar una fuente alternativa de alimentación rica en proteínas (Atencio et al., 2023b); al respecto, se ha investigado sobre la percepción de la entomofagia como alternativa alimenticia saludable, encontrándose un porcentaje considerable de personas que estarían interesadas en incluirlas en su dieta, si se cuenta con una preparación y presentación adecuadas (Collantes et al., 2022a).

También se ha investigado la influencia que tiene la aplicación intensiva de plaguicidas sobre la microflora del suelo (Müeller-Stoever et al., 1998) y sobre la biota funcional benéfica (Guerra et al., 2002a); lo cual resulta preocupante, dado que persiste el manejo convencional en zonas productivas como Tierras Altas de Chiriquí y aún es posible encontrar residuos de plaguicidas prohibidos (como el DDT y sus derivados), en el suelo (Herrera et al., 2021a). Por otro lado, se determinó presencia de metales pesados en suelo y sedimentos en la cuenca del río La Villa, siendo recomendable el monitoreo permanente de las zonas productivas por el uso constante de agroquímicos y la acumulación de metales pesados (Villarreal et al., 2018).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Como aporte a mejorar la nutrición y salud de las personas, se seleccionaron líneas de porotos con alto rendimiento (NUA 45 y NUA 11), así como aquellas con alto contenido de hierro y zinc (NUA 24 y NUA 27) (Rodríguez et al., 2013). Dichos estudios tuvieron continuidad, mediante la escogencia de cuatro líneas de porotos con contenidos de hierro entre 74 y 87 ppm (Rodríguez et al., 2016); así como la selección de los cultivares P-09-11 y P-13-38, con contenidos de hierro de 88 y 78 ppm, respectivamente (Rodríguez et al., 2020). El valor de estos estudios radica en que, además de mejorar la oferta gastronómica, constituyen una oportunidad para fortalecer los sistemas agroalimentarios (Santo et al., 2024).

En este mismo tenor, se evaluó el valor agronómico y contenido nutricional de arroces biofortificados, siendo seleccionados por los productores (investigación participativa) los cultivares GAB-2, GAB-8 y GAB-11 (Camargo et al., 2013). Lo propio se desarrolló en la comarca Ngäbe-Buglé, teniendo que la selección realizada por productores diferenció los cuatros mejores cultivares y coincidió con los criterios del equipo técnico de la institución (Torres et al., 2017). Sin embargo, es menester destacar que el cultivar GAB-11 es susceptible a afectaciones por *Burkholderia glumae* (Herrera et al., 2021b); por lo que, estos métodos de selección deben ejecutarse periódicamente.

Otras especies vegetales dignas de mención y que podrían aportar con la buena salud de las personas son las plantas medicinales. En este renglón, se identificaron y describieron (de manera participativa), las propiedades medicinales de 109 especies presentes en el territorio de la comarca Ngäbe-Buglé; siendo los órganos vegetales más utilizados las hojas y raíces, dado que la gran mayoría de esta flora es de tipo herbáceo (Torres et al., 2020).

En lo que se refiere al uso de la vegetación para captura de carbono, se estudió el potencial que ofrecen las cercas vivas, encontrando que los valores promedio totales para el tipo simple fueron 43,40 t/ha de Carbono (C) y para el tipo múltiple de 47,53 t/ha de C (Hassán et al., 2017). Además, se cuenta con un mapa digital del contenido de carbono orgánico en suelos de Panamá (Villarreal & Ramos-Zachrisson, 2024). Por otra parte, se determinó que la vegetación riparia puede servir como filtro ante la entrada de sedimento



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

y otras posibles sustancias contaminantes (procedentes de la actividad ganadera) que ingresen en el cauce del río; siendo el monitoreo de macro invertebrados dulceacuícolas un método preciso a bajo costo (Bustamante et al., 2017).

La innovación agropecuaria también permite el uso eficiente de la mano de obra, mediante el diseño de herramientas que faciliten las labores de campo. En este sentido, el método de cosecha manual de yuca con dispositivo arrancador de palanca mostró una productividad superior; representando así un ahorro de tiempo y optimización de la ocupación de personas en estas labores (Hernández-Rojas et al., 2018).

Innovación frente al cambio climático

Propusieron un modelo de regresión lineal múltiple, Vega & Lasso (1983), para predecir rendimiento de cosecha en arroz de secano; recomendando un mínimo de cuatro años de estudio, considerando las condiciones climáticas predominantes cada año, la incidencia de plagas, cambios en el manejo, entre otras. En este mismo rubro, Gordón et al. (1983), evaluaron alternativas de control químico contra *Mocis* sp. (Lepidoptera: Erebidae), en condiciones de sequía; siendo necesario establecer etapas críticas en los diferentes niveles de daño, en función del estado fenológico del cultivo.

Por otra parte, se comparó el rendimiento, adaptabilidad y otros atributos de 22 cultivares de arroz en condiciones de secano y riego; identificando que Penonomé, Barú y Calabacito fueron los mejores ambientes bajo secano para discriminar genotipos, mientras que, bajo riego fue San Lorenzo (Camargo et al., 2004b). Así mismo, es recomendable realizar zonificación de balance hídrico para determinar extensiones de terreno aptas y viables para el cultivo de arroz (Del Cid, 2015); además de poder caracterizar fuentes con potencial de recarga hídrica mediante modelos que brinden además participación a los actores locales (Bustamante et al., 2022) e implementar prácticas de conservación de suelos y agua, como las barreras vivas (Mejía et al., 2023).

En papa, se identificaron 11 clones promisorios resistentes a *Phytophthora infestans* y a altas temperaturas (cambio climático), cuyos rendimientos superan el promedio nacional de 22 t/ha; destacando el clon P-104 por su alto contenido de sólidos



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

para su uso en la agroindustria (Gutiérrez G. et al., 2013). Esto resulta de especial interés, porque en la medida que se mejoren los atributos de los cultivos (rendimiento, calidad y adaptación a diferentes agroecosistemas), se podrá contar con una oferta gastronómica diversificada, lo que también puede impactar positivamente en el enriquecimiento sociocultural.

Otro modelo empleado para identificar la interacción genotipo-ambiente en cultivares de maíz amarillo fue el AMMI (Camargo & Gordón, 2000). Posteriormente, mediante el clorofilómetro SPAD 502, se construyó un modelo predictivo para estimar el rendimiento de maíz (Gordón et al., 2003) y ajustar la fertilización nitrogenada (Gordón et al., 2004c); encontrando alta correlación entre la lectura del dispositivo y el rendimiento del grano, considerando la precipitación para el ajuste de este. Además, se determinó que tanto el Índice Normalizado de Precipitación (SPI) como el Índice Normalizado de Precipitación Evapotranspiración (SPEI), caracterizaron satisfactoriamente la sequía en Azuero y su uso se recomienda (Gordón et al., 2017).

También se investigó la adaptación de híbridos promisorios de maíz a las condiciones climáticas de Azuero, mediante un análisis Biplot GGE, determinándose que los híbridos C-8007, X-1358K, P-0102 y 30K-7, presentaron buena adaptabilidad y rendimiento de grano (Gordón et al., 2004a). Además, la integración de diferentes tipos de análisis para evaluar la interacción genotipo-ambiente, facilita tomar mejores decisiones para recomendar el registro y comercialización de híbridos, dando confianza del avance logrado en mejoramiento genético (Camargo et al., 2004a).

Posteriormente, se identificaron tres cultivares de maíz tolerantes al estrés hídrico (S07TLY-AB01, S07TLY-AB02 y S06TLWQ-AB02) (Gordón et al., 2015); además de tener nuevos materiales con alto contenido en betacaroteno (PROA), de alto rendimiento, con textura y color, con potencial para satisfacer la demanda para consumo humano en el país (Gordón et al., 2018). Dichas investigaciones están orientadas a atender áreas vulnerables a fenómenos climáticos extremos, que además requieren una mejora sustancial en la ingesta de nutrientes por parte de la población.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

En el cultivo de plátano, al evaluar sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) sobre hojas funcionales, se encontró que la precipitación guarda una relación directa con el nivel de influencia de la enfermedad; siendo el nivel crítico 1890 mm de precipitación acumulada, con lo cual se pueden esperar grandes reducciones de rendimiento por acción directa del patógeno (Marcelino & Sattler, 1988). Además, la presencia de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), la precipitación, la presencia de vientos fuertes y el manejo guardan relación con el volcamiento de las plantas de plátano (Marcelino & Quintero, 1991).

Respecto a ganadería, se evaluó la estabilidad genética en función de producción de leche en grupos raciales bajo sistemas de doble propósito; encontrando que, el grupo con más del 50% de linaje europeo en su genética se desempeñó mejor en la mayoría de los ambientes evaluados, existiendo además una marcada interrelación entre los grupos raciales doble propósito y el ambiente con el cual interactúan (Guerra, 1995; Guerra, 2018). Por otro lado, al estudiar la tolerancia al calor en condiciones de trópico húmedo, se encontró que, animales de alto encaste con Holstein mostraron la menor tolerancia (Guerra et al., 2004).

Otro aspecto importante es la contaminación ambiental generada por la ganadería, determinando que el costo energético, el consumo de alimento concentrado y la carga animal, son factores que influyen en cuanto a las emisiones de contaminantes en el ambiente como el gas metano, debido a que dichos factores tienen un comportamiento general lineal (Guerra & De Gracia, 2025).

En el caso de ovinos (razas Pelibuey, Dorper y Katahdin), a pesar de que en algunos casos no estén en su zona de confort, podrían estar en diferentes ecosistemas mediante la activación de mecanismos de termorregulación (Saldaña-Ríos et al., 2016), lo que amerita seguir investigando. Sin embargo, sobre el rendimiento y calidad de la leche de cabra, las respectivas fluctuaciones y variabilidad afectan el volumen de producción y calidad del producto, comprometiendo la comercialización; sumado a que, la carne nacional se comercializa en canal y procesada, mientras que la importada se ofrece en las principales cadenas de supermercados del país, que también cuentan con productos nacionales derivados de la leche de cabra (Marquínez et al., 2022).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Lo anterior resalta el potencial que tienen los productos ovinos y caprinos, pero Marquínez et al. (2022), listaron como principales debilidades que requieren ser superadas: i) Poca vinculación entre productores, agroindustriales y comercializadores; ii) Disponibilidad limitada de animales con alto potencial genético; iii) Falta de implementación de prácticas de conservación de forrajes; iv) Permisos y registros sanitarios no ajustados a las condiciones de los pequeños y medianos procesadores de productos ovinos y caprinos; v) Los productos alimenticios ovinos y caprinos no forman parte de la dieta regular del panameño; vi) Se cuenta con pocos técnicos especialistas en ovinos y caprinos.

Si bien lo abordado hasta este punto procura presentar resultados objetivos de los estudios desarrollados por el equipo técnico del IDIAP y otros investigadores, es menester considerar antes de recomendar una agrotecnología, lo advertido por Vega (2004); además de utilizar modelos que faciliten un adecuado análisis e interpretación de resultados, como es el caso de modelos mixtos con tres factores aplicados en experimentos agropecuarios (Guerra, 2021). Pese a las innovaciones agrotecnológicas logradas, los periodos de siembra apropiados siguen siendo importantes a tomar en cuenta, para mitigar en lo posible impactos negativos por estrés hídrico u otros factores climáticos, tanto en maíz como en otros rubros estratégicos para la seguridad alimentaria y nutricional de Panamá (Gordón et al., 2004b).

Así mismo, la implementación de prácticas agroecológicas en sistemas productivos familiares puede sustancialmente incrementar el valor bruto de producción de dichos sistemas (Santamaría-Guerra et al., 2015). Sin embargo, es necesario identificar los factores críticos relevantes, los cuales permiten redefinir las prioridades científicas y tecnológicas para la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) agropecuaria; siendo vital la participación de la comunidad académico-científica, los sectores productivos, los movimientos sociales, las comunidades rurales (campesinas e indígenas), los tomadores de decisiones y los formuladores de políticas de Estado (Santamaría-Guerra et al., 2016b).

Revista Ciencia Agropecuaria en cifras

De acuerdo con la información recabada y analizada del portal de la revista Ciencia Agropecuaria, en cuanto a la cantidad de números y artículos publicados por periodo, se



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

establecieron siete periodos, siendo el comprendido entre los años 2000 y 2004 el que tuvo el mayor número de artículos publicados; sin embargo, fue en el periodo de 2020 - 2025 el que presentó la mayor cantidad de números publicados con 11 en total (Figura 1). Referente al tipo de publicación, predominó el artículo original (82%), seguido por la nota técnica (15%) y la revisión bibliográfica (2%) (Figura 2). Sobre el número de publicaciones por Centro de Innovación Agropecuaria (CIA), destacaron el CIA Chiriquí (187), el CIA Azuero (72) y el CIA Divisa (68) (Figura 3).

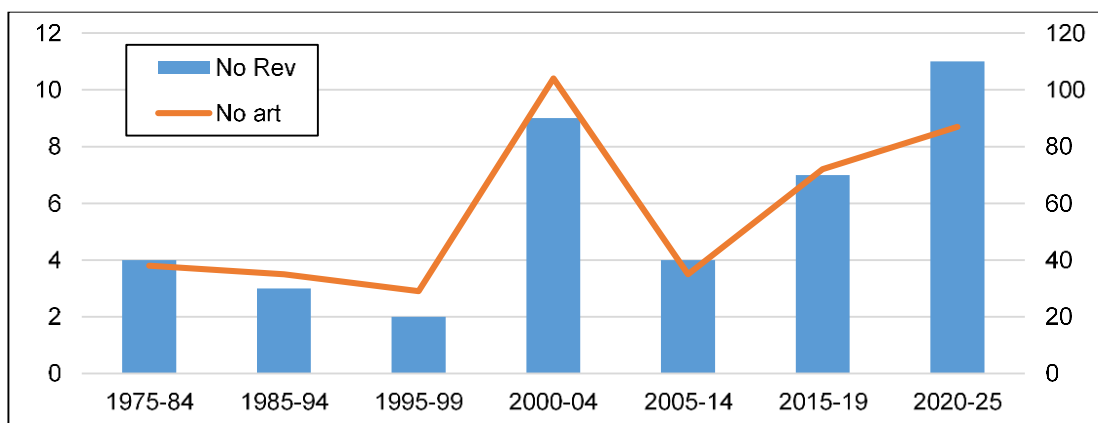


Figura 1. Cantidad de números y publicaciones de la revista Ciencia Agropecuaria, por periodo.

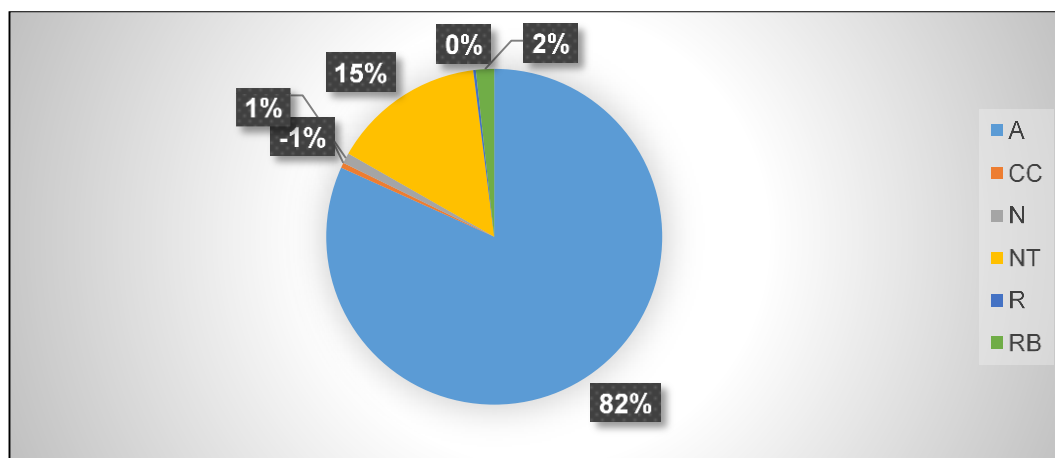


Figura 2. Tipo de publicación en Ciencia Agropecuaria: A = Artículo Original; CC = Comunicación Corta; N = Nota; NT = Nota Técnica; R = Revisión; RB = Revisión Bibliográfica.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

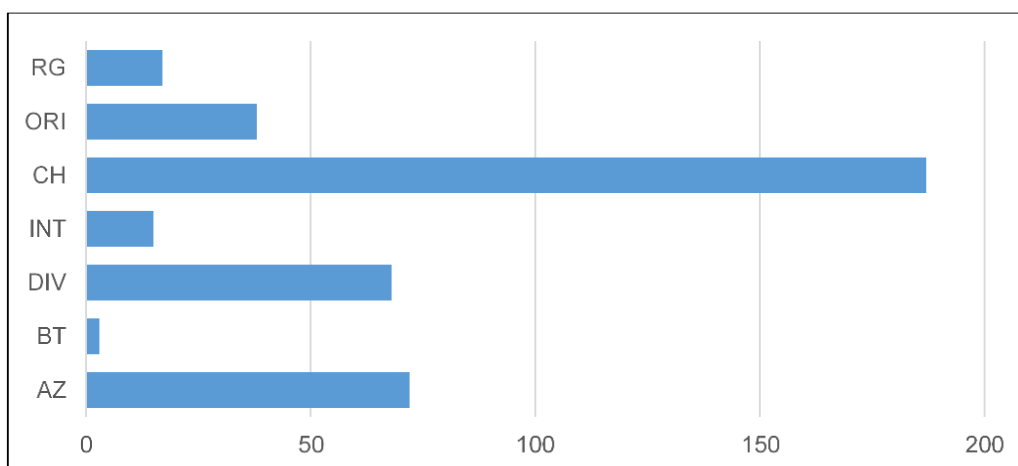


Figura 3. Número de publicaciones por CIA: RG = Recursos Genéticos; ORI = Oriental; CH = Chiriquí; INT = Externos a la institución; DIV = Divisa; BT = Bocas del Toro; AZ = Azuero.

Sobre los autores, predominan aquellos con cinco o menos publicaciones como principal (107) (Figura 4); sumado a que, 265 publicaciones corresponden a autores activos, 126 a retirados y nueve a externos al IDIAP (Figura 5). De los 10 autores principales con el mayor número de contribuciones a la revista, el primero cuenta con 39 (Figura 6). Sobre las temáticas abordadas, 236 corresponden a agrícola, 150 a pecuaria, 11 a productos y servicios y tres son de temática general (Figura 7).

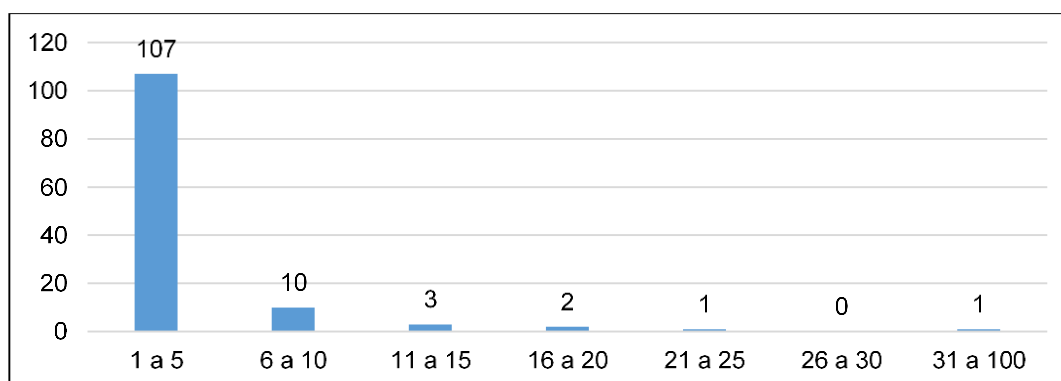


Figura 4. Autores principales según el número de contribuciones a Ciencia Agropecuaria.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

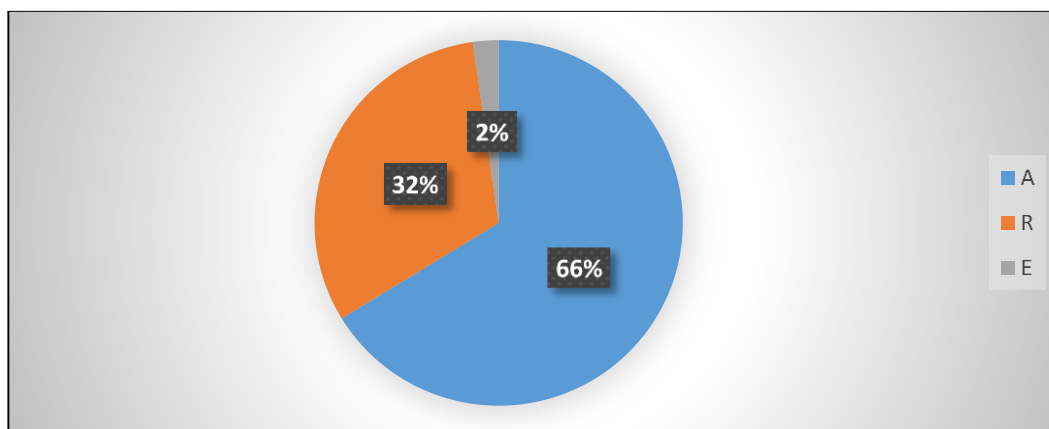


Figura 5. Condición de los autores principales que han aportado a Ciencia Agropecuaria: A = Activo; R = Retirado; E = Externo al IDIAP.

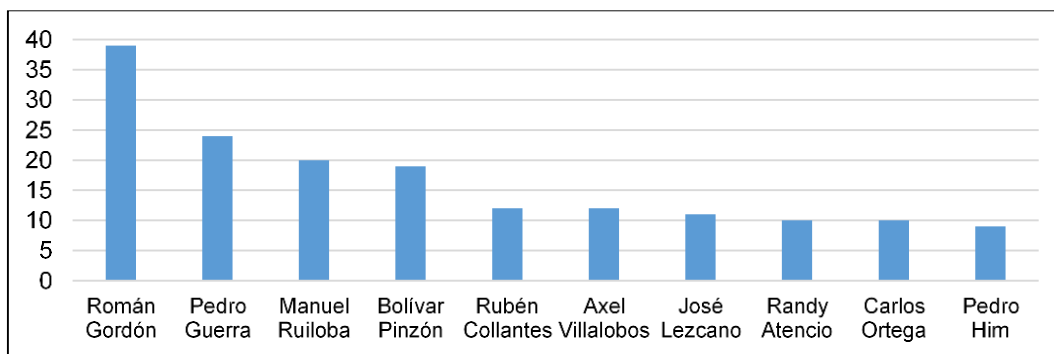


Figura 6. Autores con mayor número de contribuciones a Ciencia Agropecuaria hasta el No. 40.

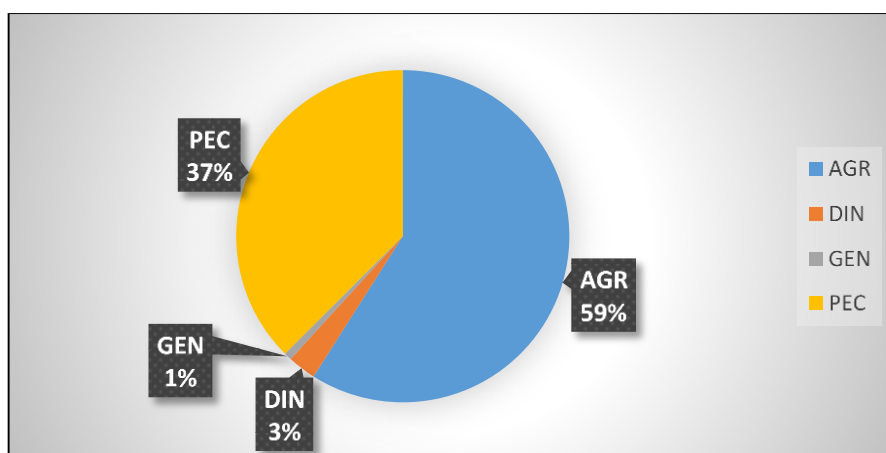


Figura 7. Temáticas cubiertas por la revista Ciencia Agropecuaria: AGR = Agrícola; DIN = Productos y Servicios (DINPROS); GEN = General; PEC = Pecuaria.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

CONCLUSIONES

- Mediante el presente documento se deja de manifiesto que, el IDIAP y su equipo de trabajo, a través de una historia comprendida en 50 años de vida institucional, ha contribuido significativamente con el desarrollo sostenible del país; siendo la revista Ciencia Agropecuaria el principal medio de divulgación científica que ha facilitado de primera mano los aportes en materia de I+D+I logrados tanto por el equipo técnico de la institución como por otras entidades vinculadas al sector agropecuario.
- Se procuró seleccionar aleatoria y objetivamente las contribuciones que sirvieron de base para el desarrollo de los ejes temáticos propuestos (160, que representan el 40% de lo publicado desde octubre de 1978 hasta enero de 2025); sin desmerita en absoluto lo desarrollado en los otros 240 aportes, dado que, además de atender los mecanismos institucionales establecidos, la revista se apoya en pares evaluadores que, de manera objetiva y anónima, revisan los manuscritos antes de su posible publicación.
- Si bien entre los autores principales con el mayor número de contribuciones no figuraron mujeres, en este escrito se citan varios trabajos desarrollados por colegas femeninas con experiencia y trayectoria, sumado a los aportes de investigadoras externas; además de que, en la mayoría de los equipos de trabajo de las diversas iniciativas y proyectos ejecutados por IDIAP, participan activamente mujeres.
- Los autores del presente escrito consideramos que, si bien el haber alcanzado 400 publicaciones en 40 números (10 por número, en promedio) es digno de reconocimiento, es deber del equipo de investigadores del IDIAP publicar sus hallazgos con calidad, en materia de I+D+I agropecuaria. Por consiguiente, invitamos gentilmente a que colegas y compañeros se motiven a sumar contribuciones para la revista Ciencia Agropecuaria, que es nuestro principal mecanismo de publicación científica formal.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

REFERENCIAS

- Acosta, M. (1990). Manejo integrado de la mustia hilachosa causada por *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk en el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Ciencia Agropecuaria*, (6), 143-160.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/523>
- Acosta, M., & Palomino, B. (2004). Efecto del deshoje de sanidad del otoo (*Xanthosoma* spp. Schott), en la incidencia de la necrosis marginal bacteriana (*Xanthomonas campestris*) y la producción de cormelos. Darién, Panamá. 1996-1997. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 81-96.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/223>
- Alfaro, O., Pérez, D., Alvarado, A., & Córdoba, H. (1990). Evaluación de híbridos triples y dobles de maíz (*Zea mays* L.) de grano amarillo en Panamá, 1987. *Ciencia Agropecuaria*, (6), 99-114.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/520>
- Alvarado, L., Sánchez, J., Zachrisson, B., & Fernández, O. (2003). Distribución del biotipo B de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) en la zona central y en la provincia de Panamá, República de Panamá. 2001. *Ciencia Agropecuaria*, (14), 81-93.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/320>
- Araúz, T., & Bernal, J. (2005). Inventario de los parasitoides de *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) en papa. Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. 2002-2003. *Ciencia Agropecuaria*, (19), 95-114.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/252>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Arosemena, E., Villalobos, A., Jaén, M., & Franco, S. (2024). Comportamiento reproductivo del bovino criollo Guaymí bajo diferentes condiciones de manejo. *Ciencia Agropecuaria*, (38), 39-55.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/626>

Atencio, R., Régis-Goebel, F., Guerra, A., & López, S. (2020). Impacto de la diversidad agroecológica sobre el barrenador del tallo de la caña de azúcar. *Ciencia Agropecuaria*, (31), 76-98.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/302>

Atencio, R., Jaén, M., & Aguilera, V. (2021a). Nidos de termitas arbóreas asociadas al marañón (*Anacardium occidentale*) en Río Hato, Coclé, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (33), 15-31.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/486>

Atencio, R., Zachrisson, B., Collantes, R., Lezcano, J., González-Dufau, G., & Barba, A. (2021b). La familia Acrididae (Orthoptera: Acridoidea) y su impacto en la agricultura en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (32), 71-94.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/421>

Atencio, R., Barba, A., Jaén, M., & Aguilera-Cogley, V. (2023a). Fluctuación poblacional de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Thysanoptera: Thripidae: Panchaetothripinae) en marañón en Río Hato, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (37), 114-127.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/618>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Atencio, R., Collantes, R., Caballero, M., Hernández, P., & Vaña, M. (2023b). Impacto de los insectos en la seguridad alimentaria en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (36), 139-165.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/609>

Atencio, R., Jaén, M., & Aguilera, V. (2023c). Atrayentes naturales para la captura del picudo del pifá (*Palmelampus heinrichi* O'Brien). *Ciencia Agropecuaria*, (37), 128-143.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/619>

Atencio, R., Urbina, Y., Herrera-Vásquez, J., & Collantes, R. (2025). Uso potencial de aves asociadas a insectos en agroecosistemas productivos en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (40), 190-214.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/673>

Barahona, L., Samaniego, R., Guerra, J., Castillo, G., & Agurto, J. (2015). Utilización de la gallinaza como biofumigante de suelo en el cultivo de melón. *Ciencia Agropecuaria*, (23), 95-109. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/136>

Barahona, L., Villarreal, J., Samaniego, R., & Quirós-McIntire, E. (2018). Absorción de nutrientes de dos variedades de arroz en un suelo entisol bajo seco en Tonosí-Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (28), 56-74.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/6>

Barba, A., Aguilera, V., Gordón, R., & Masachika, H. (2015). Dinámica poblacional del picudo del ají *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae). *Ciencia Agropecuaria*, (22), 1-15.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/144>

Barba, A., Aguilera, V., & Gordón, R. (2016). Manejo integral de insectos picadores y chupadores en cultivos de sandía. *Ciencia Agropecuaria*, (25), 56-72.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/97>

Batista, E. (2015). *IDIAP cumple 40 años de tecnología e innovación sirviendo al productor*.

Notas de Prensa. <http://www.idiap.gob.pa/idiap-cumple-40-anos-de-tecnologia-e-innovacion-sirviendo-al-productor-2/>

Batista-Villalobos, E., Batista, A., Osorio, O., Ávila, A., & Barba, A. (2024). Inventario de biodiversidad agrícola en dos subcuencas de Los Santos, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (39), 110-134.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/654>

Bieberach, C., & Hernández, H. (2003). Aislamiento de protoplastos de ñame (*Dioscorea alata* L.) cv. Darién. Panamá, 2002-2003. *Ciencia Agropecuaria*, (13), 197-199.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/438>

Bieberach, C., Aguilar, Z., & González-Herrera, R. (2013). Genes de resistencia a begomovirus en germoplasma de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) colectado en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 104-118.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/186>

Bustamante, S., Urriola, D., Díaz, L., & Pimentel, G. (2017). Bioindicadores dulceacuícolas en fuentes de agua con vegetación riparia al Río La Villa, 2015. *Ciencia Agropecuaria*, (27), 98-109.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/30>

Bustamante, S., Urriola, D., & Díaz, L. (2022). Zonas de recarga hídrica en la subcuenca del Río Güera. *Ciencia Agropecuaria*, (34), 48-63.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/585>

Camargo, I., & Gordón, R. (2000). Estimación y comparación de parámetros de estabilidad para determinar la respuesta de rendimiento de grano en cultivares de maíz, Panamá, 1996-98. *Ciencia Agropecuaria*, (10), 147-160.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/448>

Camargo, I., Gordón, R., González, A., & Franco, J. (2004a). Interpretación de la interacción genotipo-ambiente y confiabilidad de la respuesta de cinco híbridos de maíz en 30 ambientes de Azuero, Panamá. 2001-2003. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 1-16.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/216>

Camargo, I., Martínez, L., García, N., Batista, E., Rivera, E., Rodríguez, R., Him, P., Quirós, E., Name, B., Samaniego, R., Muñoz, L., & Montero, G. (2004b). Evaluación del rendimiento, la adaptabilidad y otras características de 22 cultivares de arroz de ciclo precoz, bajo condiciones de secano y riego. Panamá. 2002-2003. *Ciencia Agropecuaria*, (15), 105-124.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/214>

Camargo, I., Bernal, J., Montero, G., Espinosa, J., Barrios, M., Fernández, N., Rojas, C., Ehrman, J., Franco, L., & Guevara, E. (2013). Valor agronómico y contenido nutricional de arroces biofortificados con hierro y zinc. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 47-70.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/183>

Candanedo-Lay, E., Aranda, G., Cabezón, A., & Reina-Peña, L. (2020). Bioprospección y conservación de cepas nativas del nemátodo entomopatógeno *Heterorhabditis* en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (30), 139-149.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/133>

Carranza, L., Osorio, N., & Ríos, D. (1998). Respuesta en rendimiento de cultivares comerciales de melón (*Cucumis melo* L.) en dos ecosistemas. La Villa de Los Santos y Manaca, Barú, Chiriquí. *Ciencia Agropecuaria*, (9), 37-58.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/456>

Ciencia Agropecuaria. (2025). *Sobre la revista*.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/about>

Collantes, R., & González-Ochoa, F. (2021). Artrópodos benéficos asociados al agroecosistema cocotero (*Cocos nucifera* L.) en Costa Abajo, Colón. *Ciencia Agropecuaria*, (32), 1-11.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/416>

Collantes, R., Lezcano, J., & Marquínez, L. (2021). Sostenibilidad del agroecosistema de café robusta en la provincia de Colón, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (32), 38-50.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/418>

Collantes, R. (2022). Situación actual del cultivo de pifá (*Bactris gasipaes*) en la provincia de Chiriquí, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (35), 78-89.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/598>

Collantes, R., Jerkovic, M., Atencio, R., Hernández, P., & Vaña, M. (2022a). Percepción de la entomofagia como alternativa alimenticia saludable en Panamá. *Revista Peruana de Ciencias de la Salud*, 4(3), e384.

<http://dx.doi.org/10.37711/rpcs.2022.4.3.384>

Collantes, R., Lezcano, J., Reina-Peña, L., & Morales, M. (2022b). Detección temprana de *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en cultivos de café robusta. *Ciencia Agropecuaria*, (35), 1-12.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/590>

Collantes, R., Santos-Murgas, A., Pittí, J., Atencio, R., & Jerkovic, M. (2023). Vegetación asociada al género *Zelus* Fabricius, 1803 (Hemiptera: Reduviidae) en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (36), 24-36.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/603>

Collantes, R. (2023). Pulgón de la cebolla, *Neotoxoptera formosana* Takahashi, 1921 (Hemiptera: Aphididae), en Cerro Punta, Chiriquí. *Ciencia Agropecuaria*, (37), 204-213.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/623>

Collantes, R., Pittí, J., Del Cid, R., Santos-Murgas, A., Atencio, R., & Lezcano, J. (2024). Comunidad de Hymenoptera asociados a agroecosistemas hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (39), 29-44.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/649>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Córdoba, C. (2015). Influencia de sustratos sobre la germinación y longitud de la plúmula de la semilla de pifá (*Bactris gasipaes*). *Ciencia Agropecuaria*, (23), 134-141.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/140>
- De Armas, R., & Pérez, L. (2002). Resultados de la transferencia de embriones congelados y frescos en novillas Holstein-Cebú, Región de Azuero (Bosque Tropical Seco). 1999. *Ciencia Agropecuaria*, (11), 75-86.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/373>
- De León-García, R., Ortega, H., Saldaña, I., & Flores, K. (2017). Semen ovino conservado fresco en diluyente con suero de albúmina bovina. *Ciencia Agropecuaria*, (27), 110-117.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/27>
- De León-García, R., Thomas, G., & Castillo, O. (2018). Caracterización y tipificación de pequeñas fincas doble propósito de la provincia de Bocas del Toro-Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (29), 13-40.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/51>
- De León-García, R., González-Murray, R., Guerra, P., & Flores, K. (2021). Efecto del método de capacitación espermática bovina sobre la concentración y tasa de fertilización *in vitro*. *Ciencia Agropecuaria*, (33), 64-75.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/489>
- De León-García, R., González-Murray, R., Guerra, P., & Jaén, J. (2024). Parto múltiple por transferencia de un embrión *in vitro* en vacas previamente inseminadas. *Ciencia Agropecuaria*, (39), 45-58.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/650>

de Ruiloba, E., & Ruíz, M. (1978). Alimentos potenciales para el ganado en Panamá I. Subproductos y desechos de origen animal. *Ciencia Agropecuaria*, (1), 45-57.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/577>

Del Cid, R. (2015). Zonificación por balance hídrico del cultivo de arroz en la cuenca del Río Grande. *Ciencia Agropecuaria*, (23), 75-94.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/123>

Del Cid, R., & Morales-Jiménez, M. (2024). Producción apícola como alternativa económica sostenible para los usuarios del manglar en Chame, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (39), 160-174.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/656>

Espinosa-Tasón, J., Borsari, B., & Mighell, K. (2016). El coquillo (*Jatropha curcas* L.) para la producción de biodiesel en la Región del Arco Seco, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (25), 88-107.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/99>

Espinosa-Tasón, J., Barahona, L., & Morales, R. (2017). Productividad y características del aceite crudo de coquillo (*Jatropha curcas* L.) en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (26), 112-121.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/74>

Fernández, O. (1991). Áfidos vectores de virus encontrados en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (7), 129-132.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/511>

Fernández, O., & Alfaro, O. (1991). Determinación de resistencia de generaciones tempranas de frijol *Vigna unguiculata* al virus del mosaico severo del caupí. Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (7), 65-69.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/502>

Ferrer, A., Peart, W., & Rivera, M. (1980). Control de hongos patógenos transmitidos por semilla en arroz. *Ciencia Agropecuaria*, (3), 113-117.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/565>

Franco, S., Jaén, M., & González, O. (2015). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a enfermedades reproductivas en vacas lecheras. *Ciencia Agropecuaria*, (23), 142-155. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/142>

González-Dufau, G., Moreno, M., & González, F. (1990). Evaluación de insecticidas para el control de plagas del suelo en maíz. Barú, Caisán (1985-1987). *Ciencia Agropecuaria*, (6), 127-142.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/522>

González-Dufau, G. (1991). Contribución al conocimiento de los enemigos naturales de (*Liriomyza* spp.) encontrados en Cerro Punta y Boquete. 1990. *Ciencia Agropecuaria*, (7), 59-64.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/499>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- González-Dufau, G., Caballero, S., Contreras, G., Vergara, G., & Mejía, L. (2015). Caracterización morfológica y molecular del aislado endémico RS006, biocontrolador de *Hypothenemus hampei* en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (22), 78-85. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/166>
- González-Dufau, G., Santamaría-Guerra, J., Castrejon, K., Herrera, I., & Monzón, A. (2020). Interacciones tróficas entre *Eretmocerus eremicus* (Hymenoptera: Aphelinidae) y *Trialeurodoes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) en tomate y pimentón. *Ciencia Agropecuaria*, (31), 1-18. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/297>
- Gordón, R., González, A., & Perdomo, A. (1983). Necesidad del control químico del gusano medidor, *Mocis* sp. en el cultivo del arroz en Soná, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (4), 11-18. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/538>
- Gordón, R., González-Dufau, G., & González, A. (1988). Control químico del barrenador del tallo del tomate [*Collabismodes rhombifer* (Champ.)] en el área de Azuero (1981-1984). *Ciencia Agropecuaria*, (5), 39-49. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/530>
- Gordón, R., Franco, J., De Gracia, N., de Herrera, A., & González, A. (1998). Evaluación del sistema asocio y/o rotación del maíz y canavalia en dos épocas de siembra. Panamá, 1993-1994. *Ciencia Agropecuaria*, (9), 85-104. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/459>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Gordón, R., Franco, J., González, A., & Guerra, J. (2000). Efecto de la poda e insecticidas en el manejo de las principales plagas del cultivo de melón (*Cucumis melo*). Los Santos, Panamá, 1998. *Ciencia Agropecuaria*, (10), 83-100.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/391>

Gordón, R., Franco, J., De Gracia, N., & González, A. (2002). Respuesta del maíz a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno en rotación con canavalia bajo dos tipos de labranza. Río Hato, Panamá. 1993-1994. *Ciencia Agropecuaria*, (11), 13-30.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/366>

Gordón, R., Franco, J., & González, A. (2003). Desarrollo de un modelo predictivo para estimar el rendimiento de maíz mediante el uso del clorofilómetro SPAD 502. Azuero, Panamá. 1995-2001. *Ciencia Agropecuaria*, (13), 1-15.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/310>

Gordón, R., Camargo, I., Franco, J., & González, A. (2004a). Determinación de la adaptabilidad de híbridos de maíz, utilizando el análisis Biplot GGE, en la Región de Azuero, Panamá. 2002. *Ciencia Agropecuaria*, (15), 17-36.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/209>

Gordón, R., Camargo, I., Franco, J., & González, A. (2004b). Impacto de la precipitación pluvial en el rendimiento de grano de maíz en la Región de Azuero, Los Santos, Panamá. 1995-2003. II. Análisis del rendimiento y su relación con la época de siembra. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 31-44.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/218>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Gordón, R., Franco, J., & González, A. (2004c). Uso del clorofilómetro SPAD-502 en el manejo de la fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz. Azuero, Panamá. 2000-2002. *Ciencia Agropecuaria*, (17), 1-16.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/322>

Gordón, R., Franco, J., & San Vicente, F. (2015). Selección de variedades de maíz tolerantes al déficit hídrico. *Ciencia Agropecuaria*, (23), 39-59.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/121>

Gordón, R., Núñez, J., Franco, J., Sáez, A., & Jaén, J. (2017). Relación entre rendimiento de grano de maíz y el Índice Normalizado de Precipitación en Azuero. *Ciencia Agropecuaria*, (26), 69-83.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/68>

Gordón, R., Franco, J., Núñez, J., Jaén, J., Sáez, A., Quirós, E., Rodríguez, E., & San Vicente, F. (2018). Variedades de maíz con alto contenido de betacarotenos. *Ciencia Agropecuaria*, (28), 93-116.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/8>

Guerra, P., Pinzón, B., Montenegro, R., Pinilla, M., Peña, E., & Flores, M. (1988). Control de malezas de hojas anchas en potreros del área de Soná, Veraguas, República de Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (5), 87-98.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/535>

Guerra, P. (1995). Parámetros de estabilidad de grupos raciales en sistemas doble propósito en Chiriquí y Los Santos, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (8), 15-32.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/468>

Guerra, P., De Gracia, M., Quiel, R., De Dracia, M., & Del Cid, I. (2004). Tolerancia térmica de animales cebú y sus cruces en sistema de ceba en pastoreo, en el bosque húmedo tropical. Gualaca, Panamá. 1999-2004. *Ciencia Agropecuaria*, (17), 75-106. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/327>

Guerra, P., Quiel, R., Rodríguez, G., & De Gracia, M. (2002). Evaluación bioeconómica de cuatro sistemas de ceba basado en pastoreo, suplementación energética proteica y estimuladores de consumo y crecimiento. 1999. *Ciencia Agropecuaria*, (12), 191-222. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/348>

Guerra, P., Cedeño, F., & Quiel, R. (2016a). Tipificación y caracterización de pequeñas y medianas fincas ganaderas del distrito de Gualaca, Chiriquí - Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (25), 22-44. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/91>

Guerra, P., Quiel, R., Martínez, C., & De Gracia, M. (2016b). Modelos no-lineales aplicados a datos de crecimiento de bovinos cruzados con Wagyu. *Ciencia Agropecuaria*, (25), 1-21. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/87>

Guerra, P. (2018). Estabilidad de tres grupos raciales bovinos del sistema doble propósito en 10 ambientes de Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (28), 1-21. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/1>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Guerra, P., De Gracia, M., Martínez, C., Bernal, J., Ibarra, O., & Domínguez, A. (2020). Indicadores de sostenibilidad social y tipificación del sistema vaca-ternero y doble propósito en Gualaca, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (31), 127-155. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/306>
- Guerra, P. (2021). Modelos mixtos para analizar experimentos agropecuarios de tres factores con un programa estadístico. *Ciencia Agropecuaria*, (33), 44-63. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/488>
- Guerra, P., & De Gracia, M. (2025). Simulación del potencial de contaminación de tres escenarios de ceba bovina en pastoreo con suplementación. *Ciencia Agropecuaria*, (40), 41-71. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/664>
- Guerra, J. A., Espinosa, J., Ceballos, J., & Checa, B. (2002a). Impacto biológico de la aplicación del insecticida endosulfano en un agroecosistema de melón. Los Santos, Panamá, 1996-1997. *Ciencia Agropecuaria*, (11), 57-73. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/372>
- Guerra, J. A., González, R., & Cedeño, M. (2002b). Evaluación de prácticas de manejo de malezas en el cultivo de melón. Los Santos, 1999-2000. *Ciencia Agropecuaria*, (11), 45-55. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/368>
- Gutiérrez G., A., Muñoz, J., & Pittí, J. (2013). Clones de papa tolerantes a *Phytophthora infestans* y altas temperaturas en la Comarca Ngäbe Buglé. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 38-46. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/179>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Gutiérrez, A. (2020). Caracterización morfológica de tres genotipos criollos promisorios de *Theobroma cacao* L., en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (30), 150-169. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/134>
- Hassán, J., Espinosa-Tasón, J., & Ríos, L. (2017). Fijación de carbono en cercas vivas de fincas ganaderas de la cuenca del Río La Villa. *Ciencia Agropecuaria*, (27), 14-27. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/19>
- Hernández-Rojas, R., Morales, R., Gordón, R., & Espinosa-Tasón, J. (2018). Productividad del método de cosecha manual de yuca con un dispositivo arrancador. *Ciencia Agropecuaria*, (29), 128-139. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/159>
- Hernández, H., & Alvarado, P. (2003). Micropropagación de pifá (*Bactris gasipaes* H.B.K) Panamá, 2002-2003. *Ciencia Agropecuaria*, (13), 200-204. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/439>
- Herrera, R., Collantes, R., Caballero, M., & Pittí, J. (2021a). Caracterización de fincas hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(4), 200-209. <https://doi.org/10.18271/ria.2021.329>
- Herrera, R., de Von Chong, M., González, F., Camargo, V., Yau, J., & Artola, A. (2021b). Capacidad fitopatológica de *Burkholderia glumae* en siete variedades de arroz comerciales de Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (33), 1-14. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/485>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Herrera, R., de Von Chong, M., Artola, A., Tuñón, J., Cruz, A., Camargo, V., González, F., & Mejía, F. (2023a). Caracterización de microorganismos benéficos para el control biológico de patógenos de arroz. *Ciencia Agropecuaria*, (37), 35-61. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/615>
- Herrera, R., de Von Chong, M., De La Cruz, A., Cedeño, J., & Vargas, L. (2023b). Flora fúngica y niveles de aflatoxinas en frutas y hortalizas frescas. *Ciencia Agropecuaria*, (36), 75-95. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/606>
- Herrera, R., Causadías, J., Jaén, M., Bieberach, C., Sopalda, S., & Aguilar, Z. (2024). Microorganismos asociados a la muerte descendente del marañón. *Ciencia Agropecuaria*, (38), 27-38. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/625>
- Herrera-Vásquez, J., & Cortés, D. (2015). Presencia y distribución del virus del torrado del tomate en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (22), 16-31. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/161>
- Herrera-Vásquez, J., Jaén, J., Davino, S., Panno, S., & Davino, M. (2017). Incidencia y distribución geográfica de las tres especies de Begomovirus que infectan tomate en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (27), 40-53. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/22>
- Herrera-Vásquez, J., Corro, P., & Atencio, R. (2025). Uso potencial de virus entomopatógenos en el control biológico de plagas del orden Lepidoptera. *Ciencia Agropecuaria*, (40), 150-172.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/671>

Hertentains, L., Troetsch, O., & Santamaría, E. (2008). Potencial de *Brachiaria brizantha* CIAT 6298 en la producción de carne de cebú y otros cruces en Bugaba, Chiriquí. *Ciencia Agropecuaria*, (20), 1-13.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/190>

Him, P., De Gutiérrez, G., García, N., & Castillo, A. (2002). Caracterización de 110 accesiones (recursos genéticos) de ajíes, chiles y pimientos (*Capsicum* sp.) en Divisa y Azuero, Panamá. 1999-2000. *Ciencia Agropecuaria*, (12), 1-15.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/334>

Him, P., Villarreal, J., & Name, B. (2003). Evaluación de sustratos para la producción de plantones de melón (*Cucumis mello* L.) y tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) bajo condiciones de cubierta plástica. Divisa, Panamá. 2002. *Ciencia Agropecuaria*, (13), 81-90.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/350>

Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. (2022). *Investigación e Innovación Apícola en Panamá*. <https://proyectos.idiap.gob.pa/proyectos/investigacion-innovacion-apicola-panama/es>

Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. (2024). *Institución*.

<http://www.idiap.gob.pa/institucion/>

Jaén, M., Villegas, A., & G., A. (2005). Enraizamiento de estacas como portainjertos (cítricos Citrange Carrizo y Troyer), una alternativa de propagación. *Ciencia Agropecuaria*, (19), 71-94.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/251>

Jaén T., M., George, M., & Villalobos, A. (2002). Seroprevalencia de la artritis encefalitis caprina en un hato caprino. Provinia de Los Santos, Panamá. 1996. *Ciencia Agropecuaria*, (11), 209-215.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/447>

Jaén T., M., Vega-Barrios, V., & González, O. (2004). Prevalencia del Herpesvirus Bovino Tipo 1 (BHV-1) en cuatro hatos lecheros de la provincia de Los Santos, Panamá. 2000. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 135-142.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/427>

Jaén T., M., Rodríguez, G., & Vega, V. (2005). Primer reporte serológico de la neosporosis bovina (*Neospora caninum*) en Panamá. 2002-2004. *Ciencia Agropecuaria*, (18), 123-130.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/422>

Jaén T., M., Álvarez, V., Quintero, R., Espinales, K., Rangel, G., & Quintero, N. (2015). Sensibilidad al clorpirifos y cipermetrina en la garrapata *Rhipicephalus microplus* en fincas ganaderas de Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (22), 70-77.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/165>

Lezcano, J. (2003a). Evaluación y selección de híbridos y cultivares de cebolla (*Allium cepa*) en Cerro Punta, Provincia de Chiriquí, Panamá. 1996-1999. *Ciencia Agropecuaria*, (13), 91-108.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/354>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Lezcano, J. (2003b). Fluctuación poblacional de la palomilla dorso de diamante *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) en repollo. Cerro Punta, Panamá. 1995. *Ciencia Agropecuaria*, (14), 106-115.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/432>

Lezcano, J., & Morales, R. (2003). Eficacia biológica del insecticida zeta cipermetrina para el manejo de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) en repollo. 2001. *Ciencia Agropecuaria*, (14), 67-80.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/319>

Lezcano, J., Bernal, J., & Hurtado, M. (2004). Eficacia biológica de insecticidas sobre larvas de gusanos cortadores *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae) en papa (*Solanum tuberosum*) en Cerro Punta, Bugaba. 2003. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 97-108. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/228>

Lezcano, J., & Hurtado, M. (2004). Susceptibilidad de gusanos cortadores (*Agrotis ipsilon*) (Lepidoptera: Noctuidae) a dosis de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos en Cerro Punta, provincia de Chiriquí. Panamá. 2003. *Ciencia Agropecuaria*, (15), 37-54.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/210>

Lezcano, J. (2005). Estudio preliminar de fuentes y dosis de abonos orgánicos en cebolla (*Allium cepa* cv. Regia), en Cerro Punta, Bugaba. 1996-1997. *Ciencia Agropecuaria*, (18), 113-122. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/415>

Lezcano, J., Saldaña, E., Ruíz, R., & Caballero, S. (2015). Patogenicidad y virulencia del aislado de la cepa nativa de *Isaria* spp. y dos hongos entomopatógenos comerciales. *Ciencia Agropecuaria*, (23), 20-38.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/120>

Marcelino, L., & Sattler, R. (1988). Influencia de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*) sobre las hojas funcionales, en los plataneros del Barú, Chiriquí, Panamá (1983-1984). *Ciencia Agropecuaria*, (5), 19-37.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/527>

Marcelino, L., & Quintero, J. (1991). Influencia del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y de la precipitación en los plataneros de cuatro localidades de Barú, Chiriquí. *Ciencia Agropecuaria*, (7), 49-57.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/498>

Marcelino, L., & González, V. (2004). Efecto de la suplementación de nutrimentos y bioestimulantes sobre la incidencia de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) y la producción de plátano AAB. Barú, Panamá. 2001-2002. *Ciencia Agropecuaria*, (15), 89-104.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/213>

Marcelino, L., & Espinosa, J. (2005). Efectos tóxicos del cobre sobre plantas de arroz. Barú, Panamá. 1999. *Ciencia Agropecuaria*, (18), 65-80.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/243>

Marquínez, L., Saldaña, C., Moreno, E., Rivera, R., Escudero, V., Sandoya, I., Espinosa, J., & Martínez, M. (2022). Caracterización de la producción, agroindustrialización y comercialización de ovinos y caprinos en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (35), 30-52.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/594>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Mejía, J. I., Valdés, E., & De La Cruz, G. (2023). Erosión hídrica y uso de barreras vivas en el cultivo de piña. *Ciencia Agropecuaria*, (37), 62-88.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/616>

Melgar, A., & González, J. (2015). Características del ambiente ruminal en novillos suplementados con urea de baja solubilidad. *Ciencia Agropecuaria*, (22), 42-58.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/163>

Morales, R., & de Landires, M. (1988). Biotecnología en la industrialización del marañón (*Anacardium occidentale* L.). *Ciencia Agropecuaria*, (5), 51-59.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/531>

Morales, R. A. (1995). Evaluación de insecticidas biológicos con base en el *Bacillus thuringiensis* Berliner para el control de *Plutella xylostella* en repollo. *Ciencia Agropecuaria*, (8), 43-50.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/470>

Morales, R. A., & Muñoz, J. (2000). Frecuencias de aplicaciones del fungicida Clorotalonil 82.5 para el manejo de *Phytophthora infestans* en tres variedades de papa. *Ciencia Agropecuaria*, (10), 61-72.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/389>

Morales, R. A., Ríos, D., Muñoz, J., & Concepción, R. (2013). Bioproductos para el manejo de la sigatoka negra en plantaciones de plátano, var. Curaré Enano. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 90-103.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/185>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Morales, R., & García, J. (2015). Producción de biodiesel y evaluación de su pureza por cromatografía de gases. *Ciencia Agropecuaria*, (23), 156-164.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/143>
- Morales, R., Agudo, L., & Espinosa–Tasón, J. (2016). Disponibilidad de residuos de cosecha de arroz y maíz para la producción de etanol. *Ciencia Agropecuaria*, (24), 83-92. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/112>
- Müller-Stoever, D., Pülschen, L., Saverborn, J., & Espinosa, J. (1998). Posibles efectos de la intensidad de aplicación de plaguicidas sobre la microflora del suelo cultivado con papa. Cerro Punta, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (9), 13-28.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/453>
- Name, B., Lasso, R., Sousa, F., Palomino, B., & Araúz, L. (1980). Estudios de fertilización de arroz en el área de bayano. *Ciencia Agropecuaria*, (3), 1-10.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/553>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Estrategia de la FAO para la ciencia y la innovación*. Rome.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b2558ce5-e962-47a3-94a5-e7cc577938eb/content#:~:text=La%20Estrategia%20para%20la%20ciencia,ambiental%20en%20los%20sistemas%20agroalimentarios>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2025). *Reciclaje: reciclar más significa una producción agrícola con menos costos económicos y ambientales*. Centro de Conocimientos sobre Agroecología.
<https://www.fao.org/agroecology/knowledge/10->



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

[elements/recycling/es/?page=54&ipp=5&tx_dynalist_pi1%5Bpar%5D=YToxOntzOiE6IkwiO3M6MToiMil7fQ%3D%3D](https://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/648)

Osorio-Burgos, O., Barba, A., Hernández, R., & Cornejo, S. (2024). Identificación de malezas en el cultivo de yuca en las provincias de Herrera y Veraguas. *Ciencia Agropecuaria*, (39), 7-28.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/648>

Osorio, J., Candanedo-Lay, E., & Lasso, R. (1978). Evaluación preliminar de la resistencia o tolerancia a *Pseudomonas solanacearum* y cinco poblaciones de nematodos del género *Meloidogyne* en líneas de tomate industrial. *Ciencia Agropecuaria*, (1), 99-104.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/582>

Pinzón, B., Cubillos, G., González, J., & Montenegro, R. (1980). Efecto del encalado en suelos ácidos de Panamá. I. Producción y composición química de la materia seca del Desmodium (*Desmodium ovalifolium* c.v. Costa Rica) y kudzú (*Pueraria phaseoloides*). *Ciencia Agropecuaria*, (3), 59-66.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/558>

Pinzón, B., Montenegro, R., Hertentains, L., & González, J. (1988). Control químico de escobilla (*Sida* spp.) en potreros del área de Aserrío de Gariché, Chiriquí, república de panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (5), 77-85.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/534>

Pittí, M., Collantes, R., & Delgado, L. C. (2020). Control Biológico de *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) y *Tecia solanivora* (Povolny, 1973) (Lepidoptera: Gelechiidae) mediante *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki en papa almacenada en



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Aporte Santiaguino*, 13(2), 237-247.
<https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n2.701>

Pittí, J., & Collantes, R. (2024). Género *Agrotis* Ochsenheimer, 1816 (Lepidoptera: Noctuidae) y su importancia como plagas de cultivos hortícolas. *Ciencia Agropecuaria*, (39), 206-226.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/658>

Pittí, J., Collantes, R., Mora, M., & Muñoz, J. (2024). *Alternativas eficientes para el manejo de malezas de cebolla en Tierras Altas*. [Póster, VI Congreso Científico IDIAP].
<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.12836.49283>

Quirós-McIntire, E., & Camargo, I. (2013). *Steneotarsonemus spinki* (Smiley, 1967) en cultivares de arroz y su efecto en los componentes del rendimiento. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 119-135.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/187>

Quiróz, R., De Gracia, M., Hertentains, L., Sing, A., McDowell, L., & Li Pun, H. (1983). Situación mineral de bovinos en pastoreo en el Distrito de Bugaba, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (4), 29-41.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/540>

Requena, J. (2022). *Guía técnica: Uso de plaguicidas en Panamá: Indicación de riesgos e implementación de medidas de mitigación*. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá. 104 p.
https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2022/04/GUIATECNICAMIDA_PLAGUICIDAS.pdf



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Rodríguez, E., Gordón, R., González, F., Quirós, E., Hernández, R., Palacios, E., & Melgar, A. (2013). Líneas de frijol poroto con alto contenido de hierro y zinc. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 25-37.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/178>

Rodríguez, E., Gordon, R., & González, F. (2016). Líneas de frijol poroto biofortificado de grano rosado en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (24), 35-51.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/110>

Rodríguez, E., Gordón, R., González, F., Barría, M., Marquínez, L., Araúz, K., Yanguéz, L., Hernandez, R., & Franco, B. (2020). Variedades de frijol poroto de grano rosado biofortificadas para Panamá, 2008 - 2018. *Ciencia Agropecuaria*, (30), 86-107.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/128>

Ruiloba, M., Pitty, C. & Hertentains, L. (1979). Efecto de la melaza sobre la utilización de la caña de azúcar integral en novillos de engorde. *Ciencia Agropecuaria*, (2), 73-84.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/571>

Ruiloba, M., & Maure, J. (2004). Uso de un banco de kudú tropical (*Pueraria phaseoloides*) como fuente proteica en un sistema de engorde de toretes bajo semiconfinamiento en época lluviosa. Los Santos, Panamá.1998. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 109-120.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/229>

Saldaña-Ríos, C., Ortega, H., & Díaz, D. (2016). Constantes fisiológicas de ovinos Pelibuey, Dorper y Katahdin en ecosistema de bosque húmedo tropical. *Ciencia Agropecuaria*, (25), 118-130.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/101>

Saldaña, L. & Candanedo-Lay, E. (2004). Producción de huevos con gallinas ponedoras Isa Brown bajo dos sistemas de confinamiento. Panamá. 2003.2004. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 122-134.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/426>

Saldaña, L., Candanedo-Lay, E., & Rettally, R. (2008). Producción de carne de pollos Redbro bajo tres modalidades de alimentación. *Ciencia Agropecuaria*, (20), 80-97.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/400>

Sánchez, A., & Bejarano, W. (1988). Estudio de la labranza mínima y convencional en arroz de secano en Alanje, Chiriquí, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (5), 1-18.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/525>

Sánchez, E., & Sánchez, R. (2005). Efectos de las prácticas de manejo integrado de cultivo sobre la población de mosca blanca (*Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae), y en la producción de plántulas de tomate. Renacimiento, Chiriquí, Panamá. 1996. *Ciencia Agropecuaria*, (19), 47-70.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/250>

Sánchez, E., & Muñoz, J. (2022). Manejo de *Meloidogyne incognita* mediante injerto de *Coffea arabica* en *Coffea canephora*, Oxamilo y *Trichoderma atroviride*. *Ciencia Agropecuaria*, (34), 23-47.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/584>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Santamaría-Guerra, J., Palacio, E., González-Dufau, G., & Mariano, I. (2015). Innovación tecnológica de sistemas de producción de la agricultura familiar Ngäbe Buglé. *Ciencia Agropecuaria*, (23), 1-19.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/119>

Santamaría, E., Hertentains, L., Troetsch, O., & Melgar, A. (2016a). Producción y calidad forrajera de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray bajo diferentes frecuencias de cortes. *Ciencia Agropecuaria*, (25), 45-55.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/92>

Santamaría-Guerra, J., Domínguez, M., Espinosa-Tasón, J., & Moreno, A. (2016b). Análisis prospectivo de los factores críticos relevantes para la innovación agropecuaria en Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (24), 52-82.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/PDF>

Santo, U., Torres, L., Santamaria-Guerra, J., Thomas, G. & Montezuma, V. (2024). Caracterización morfológica de 21 accesiones de musáceas colectadas en la Comarca Ngäbe-Buglé, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (38), 7-26.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/624>

Stads, G., Beintema, N., Pérez, S., Flaherty, K., & Falconi, C. (2016). *Investigación Agropecuaria en Latinoamérica y el Caribe: Un análisis de las instituciones, la inversión y las capacidades entre países*. Banco Interamericano de Desarrollo.

<https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Investigación-agropuecuaria-en-Latinoamérica-y-el-Caribe-Un-análisis-de-las-instituciones-la-inversión-y-las-capacidades-entre-países.pdf>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Torres, L., Santamaría-Guerra, J., Salmerón, F., Mariano, I., Acosta, A., & Quintero, J. (2017). Recuperación y selección participativa de cultivares de arroz de la Comarca Ngäbe-Buglé, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (27), 28-39.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/21>
- Torres, L., Santamaría-Guerra, J., Rincón, R., Montezuma, V., & Rodríguez, L. (2020). Colecta, conservación, identificación taxonómica y uso de la flora medicinal de la Comarca Ngäbe-Buglé. *Ciencia Agropecuaria*, (30), 120-138.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/130>
- Vega, F., & Lasso, R. (1983). Estudio sobre pronósticos de rendimiento de cosecha en arroz de secano usando técnicas de regresión múltiple. *Ciencia Agropecuaria*, (4), 1-10.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/537>
- Vega-Ríos, A., Caballero, R., & Guerra, P. (2003). Caracterización química en estado fresco de desechos agroindustriales y efecto de la pasteurización para su utilización como sustratos en el cultivo de hongos comestibles. Panamá. 2002. *Ciencia Agropecuaria*, (14), 1-14.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/314>
- Vega, F. (2004). Consideraciones sobre el riesgo asociado a recomendaciones de resultados de investigación. *Ciencia Agropecuaria*, (15), 135-143.
<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/429>
- Villalaz, J., Villarreal, J., Santo-Pineda, A., & Gutiérrez, A. (2022). Dinámica de nutrientes en el cultivo de cacao bajo un sistema orgánico. *Ciencia Agropecuaria*, (34), 64-90.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/586>

Villalaz, J., Villarreal, J., Santo-Pineda, A., Gutiérrez, A., & Ramos-Zachrisson, I. (2020). Caracterización pedogenética de los suelos dedicados al cultivo de cacao orgánico, Almirante - Bocas del Toro. *Ciencia Agropecuaria*, (31), 37-56.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/299>

Villalaz, J., Cerrud, O., Villarreal, J., Santo-Pineda, A., & Barahona, L. (2017). Comportamiento de especies maderables nativas y exóticas cultivadas en suelos ultisoles de Veraguas. *Ciencia Agropecuaria*, (26), 84-96.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/69>

Villalobos, A., Guerrero, B., Hassán, J., & Herrera, D. (2013). Efectos fijos sobre la producción diaria de leche en un sistema doble propósito. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 136-145.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/188>

Villalobos, A., Guerrero, B., Hassán, J., & Herrera, D. (2016). Curvas de lactación de bovinos mestizos pardo suizo en la Región de Azuero. *Ciencia Agropecuaria*, (24), 103-110.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/118>

Villalobos, A., & González, R. (2018). Secuencias del gen BoLA-DRB3.2 de bovinos Guaymí y Guabalá de Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (28), 22-36.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/2>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Villalobos, A., Rodríguez, G., & Franco, S. (2025). Polimorfismos de nucleótido simple asociados a calidad de carne en poblaciones criollo y transfronterizas. *Ciencia Agropecuaria*, (40), 7-19.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/662>

Villarreal, J., Name, B., & García, R. (2013). Zonificación de suelos de Panamá en base a niveles de nutrientes. *Ciencia Agropecuaria*, (21), 71-89.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/184>

Villarreal, J., Santo-Pineda, A., Villalaz, J., Ballesteros, N., & Ramos-Zachrisson, I. (2018). Metales pesados en suelos y sedimentos en la cuenca del río La Villa-Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (29), 41-64.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/152>

Villarreal, J., Jaramillo, S., & Name, B. (2000). Fracciones de fósforo orgánico en suelos de Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (10), 45-60.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/388>

Villarreal, J., & Ramos-Zachrisson, I. (2024). Mapa digital del contenido de carbono orgánico en suelos de Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (38), 164-175.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/632>

Von Chong, K., & González, A. (2002). Detección del carbón del arroz, *Tilletia barclayana* (Bref) Sacc y Sydow en Panamá. 1997. *Ciencia Agropecuaria*, (12), 17-24.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/335>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Wynter, V., Delgado, A., Ávila, I., Li pun, H., & Ávila, M. (1980). Estudio socio-económico de fincas típicas en dos áreas de Panamá. I. Caracterización preliminar de los sistemas típicos de fincas en Caisán y Santiago. *Ciencia Agropecuaria*, (3), 37-47. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/557>

AGRADECIMIENTOS

A todos los hombres y mujeres de ciencia, así como al personal de apoyo del IDIAP, por su tiempo, esfuerzo y dedicación en estos 50 años de historia institucional.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)