

## **Relación entre los recursos forrajeros y la producción lechera en el contexto de la agricultura familiar en la provincia de Darién, Panamá**

### **Relationship between forage resources and milk production in the context of family farming in Darien Province, Panama**

Edwin Pile. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Centro Regional Universitario Darién.  
[edwin.pilem@up.ac.pa](mailto:edwin.pilem@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0002-6226-1500>

Andrés Chang. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Centro Regional Universitario Darién.  
[andres.chang@up.ac.pa](mailto:andres.chang@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0003-4776-6794>

Euribiades Chang. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Centro Regional Universitario Darién.  
[euribiades.chang@up.ac.pa](mailto:euribiades.chang@up.ac.pa) <https://orcid.org/0000-0002-1228-9804>

#### **RESUMEN**

El estudio fue realizado con la finalidad de determinar la relación entre la producción lechera, en el ámbito de la agricultura familiar, y la presencia de recursos forrajeros en la región. Para el análisis fueron obtenidos datos, referentes al periodo 2008 - 2018, del Instituto Nacional de Estadística y Censo. Las informaciones incluyeron datos referentes al área ocupada por pastos, bosques y banco de proteínas, número de animales, tipo de producción ganadera y de la actividad realizada por individuos con edades superiores a 15 años, número de individuos practicando la agricultura y niveles de educación entre moradores de la provincia de Darién. Los análisis estadísticos se fundamentaron en técnicas de interrelación de variables, tratando los factores de forma binomial, usando Componentes Múltiples con ayuda del ambiente de computación estadística R. Los resultados permitieron inferir que la producción bovina es una actividad reciente en la región, siendo más frecuente la presencia de animales de cría y de ceba que la presencia de animales de leche. La práctica pecuaria se relaciona con la pérdida de bosques y de pastos naturales, teniendo la práctica de la actividad lechera una mayor relación, principalmente cuando ejercida por núcleos familiares con alto potencial de trabajo dirigidos por propietarios con un bajo nivel de escolaridad.

**PALABRAS CLAVE:** Producción de leche, agricultura familiar, Darién, bovinos

## ABSTRACT

The study was carried out to determine the relationship between milk production at the level of family farming and forage resources in the region. For the analysis, data from 2008 to 2018 were obtained from the National Institute of Statistics and Census. The information included the following data: area occupied by pastures, forests and protein banks, number of animals, type of livestock production and the activity carried out by individuals aged over 15 years, number of individuals practicing agriculture, and education levels between inhabitants of the province of Darién. The analyzes were based on techniques of the interrelation of variables, treating the factors in a binomial form, using Multiple Components with the help of the statistical computing environment R. The results allowed to infer that bovine production is a recent activity in the region, being more frequent the presence of breeding and fattening animals than the presence of dairy animals. Livestock practice is related to the loss of forests and natural pastures, with the practice of dairy activity having a more significant relationship, mainly when carried out by households with high work potential led by owners with a low level of education.

**KEYWORDS:** Milk production, family farming, Darién, bovine

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2013), la agricultura familiar es una forma de organizar la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, acuicultura y actividades agrosilvopastoriles relacionadas, bajo la administración y operación de una familia, siendo la producción animal la actividad que trata de la crianza y la domesticación del ganado, con sus respectivos beneficios relacionados con la producción de alimentos, medicamentos y energía, razón por la que su intensificación es capaz de permitir un crecimiento razonable de la economía en regiones en desarrollo.

La práctica pecuaria familiar está perdiendo espacio para la práctica pecuaria comercial, situación que, junto con la mecanización de la agricultura, está llevando las poblaciones rurales a las ciudades, con la tendencia a una reducción de crecimiento de las poblaciones rurales en regiones en desarrollo.

Así pues, esta sociedad en transición demanda un gran volumen de proteínas de alto valor, razón por la que por la que la práctica pecuaria comercial continuará aumentando, en volumen y productividad. Por este motivo, las autoridades de los países en desarrollo deberían considerar los problemas ambientales y, consecuentemente, de salud originados por la falta de compatibilidad entre la productividad y el manejo sustentable de recursos (Bellaver y Bellaver, 1999).

En Brasil, trabajos retrospectivos usando informaciones del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (2004) evidenciaron que al inicio de la década del 2000 prácticamente la mitad de sus estados presentaban resultados insatisfactorios en las dimensiones: ambiente, social, económico e institucional. Estos resultados los llevaron a la conclusión de que, a pesar del gran potencial para la producción lechera, los decisores y las instituciones necesitaban minimizar los efectos de los factores restrictivos para el desarrollo de la actividad lechera y la optimización de las potencialidades para el desarrollo sostenible (IBGE, 2008).

Hablando de factores restrictivos, Barria y cols. (2008) trabajando en la provincia de Chiloe, Chile, reconocieron la relación entre la producción bovina de leche y carne, y los niveles de educación de los propietarios de los establecimientos e indicaron la necesidad de establecer programas para asegurar estrategias de manejo de los rebaños a fin de mantener niveles de producción y calidad adecuados.

Barrio (2011) indica que la rentabilidad de la empresa ganadera radica en el ajuste correcto entre los costos y la producción, necesitando adaptarse en cada establecimiento de acuerdo con sus operaciones, nivel de intensificación y tamaño.

Por su parte, Vargas y cols. (2014) indicaron que con el trabajo de tipificación de las fincas sería suficiente para identificar y revertir niveles ineficientes de producción y daños al ambiente, al permitir el reordenamiento de los establecimientos y adopción de alternativas adecuadas al desarrollo del potencial de los sistemas productivos.

En 2018, Cuevas-Reyes y Rosales-Nieto fueron capaces de identificar cinco componentes (nivel de recursos disponibles, productividad, nivel tecnológico, manejo del rebaño y aspectos socioeconómicos) que inciden en la variación de resultados de la producción lechera de algunas regiones en México, verificando diferencias estadísticas solo para el nivel de uso de los recursos e identificando como factor limitante para la producción de leche la disponibilidad de forrajeras (Cuevas-Reyes y Rosales-Nieto, 2018).

Así pues, la literatura permite de identificar la presencia de algunos factores que se relacionan con la producción bovina, lo que permitiría establecer una relación con la calidad de vida de familias que usan este medio como subsistencia. De igual forma, al identificar las unidades productivas se tendría una base importante para el diagnóstico regional, permitiendo la adopción de alternativas adecuadas para el desarrollo del potencial de los sistemas productivos en la región.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Los análisis fueron realizados utilizando datos obtenidos de las publicaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la República de Panamá. Estos datos se reportan al periodo 2008 - 2018 e incluyeron informaciones sobre las extensiones de pastos (tradicional, mejorado y

natural), la presencia de bosques y el uso de bancos de proteínas (INEC, 2020f), el número de animales y el tipo de producción en la ganadería bovina (INEC, 2020e, 2020d), el tipo de actividad realizada por individuos con edades superiores a 15 años de edad (INEC, 2020b), el número de individuos ejerciendo actividades en la agricultura (INEC, 2020a) y el número de individuos registrados en los niveles de educación para la provincia del Darién (INEC, 2020c).

Cuando se hace referencia a pastos naturales estamos indicando la presencia de pastos no sembrados, silvestres, que forman parte de las explotaciones agropecuarias. Cuando nos referimos a pastos tradicionales, indicamos aquellos pastos que sembramos, como es el caso de las Brachiarias, pangola, etc. Y al hablar de pastos mejorados nos referimos a aquellos con potencial para presentar altos niveles de producción de biomasa forrajera y generalmente con una mejor calidad nutritiva. En lo relacionado con bosques, se incluye la presencia de árboles forestales y de áreas con vegetación que nunca han sido cultivadas.

En referencia a los bancos de proteínas, se trata de áreas compactas, sembradas con leguminosas forrajeras herbáceas, rastreras o erectas, o bien de tipo arbustivo, que se emplean para corte o pastoreo directo por rumiantes, como complemento al pastoreo diario.

La estimación de la interrelación entre las variables evaluadas fue realizada usando los paquetes FactoMineR (Lê, Josse, y Husson, 2008) y factoextra (Kassambara y Mundt, 2017). Todas las variables fueron divididas en clases, tratándolas de forma binomial (categorías baja y alta) en un Análisis en Componentes Múltiples (MCA) con el uso de computación estadística (R Core Team, 2020).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Descripción cualitativa de la región**

#### **Pastos y bosques**

Los resultados demuestran que bosques y pastos naturales se han visto afectados en los últimos años de estudio. También se verifica que al inicio del estudio la predominancia era el uso de pastos tradicionales, y que han venido siendo remplazados por el uso de pastos mejorados, siendo evidente desde el 2013. Desde el mismo periodo, aunque de forma incipiente también se verifica el uso de bancos de proteínas en la alimentación animal (figura 1).

#### **Producción pecuaria**

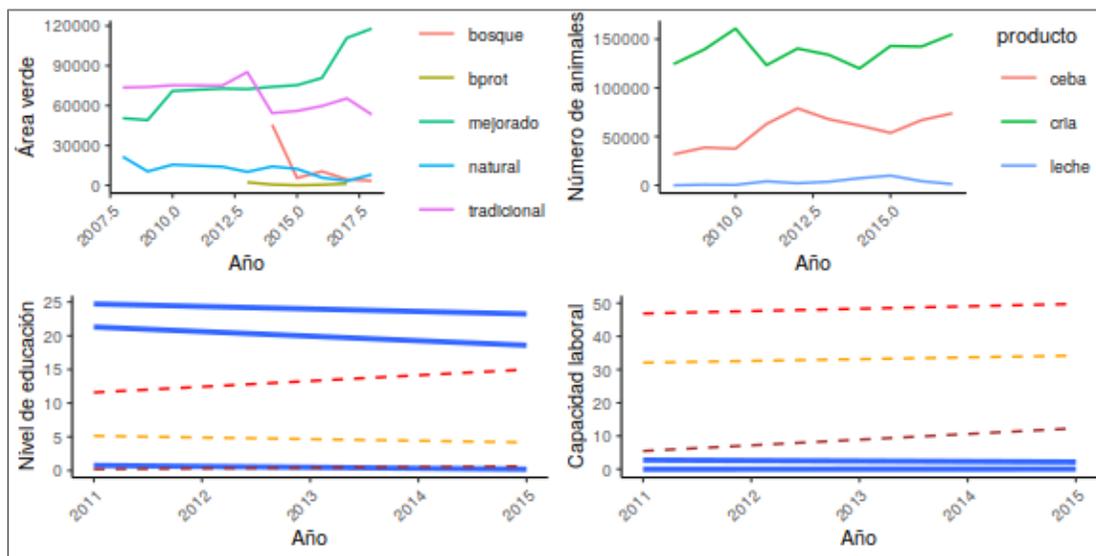
Durante los últimos años de estudio el número de animales de ceba y de cría han aumentado, no así el número de animales de producción de leche (figura 1).

#### **Nivel de educación**

En el periodo 2011 - 2015, se observa la tendencia a disminución de las tasas de analfabetismo (línea naranja segmentada). Esta se relaciona con la realización de estudios iniciales del nivel primario. La tendencia a la disminución del número de individuos en las instituciones escolares se nota desde la fase final de los estudios primarios y consecuentemente se refleja en los niveles vocacional y universitario (figura 1).

### Capacidad laboral

En el mismo periodo se observa que, aunque los individuos aumentaron su participación en actividades agrícolas, no lo hacían como patrones/dueños o miembros de cooperativas, sino a nivel familiar por cuenta propia (figura 1).



*Figura 1.* Pastos y bosques - Evolución del uso de la zona verde en la provincia de Darién durante el periodo de estudio (bprot = Banco de proteínas, mejorado = Pasto mejorado, natural = Pasto tradicional). Número de animales - Evolución del tipo de producción pecuaria en la región durante el periodo de estudio. Nivel de educación - Tendencia del número de individuos mayores de 15 años entre familias darienitas de acuerdo con su nivel de educación (línea azul continua: nivel primario final, vocacional, universitario; línea naranja segmentada: analfabetismo; línea roja segmentada: nivel primario inicial; línea marrón segmentada: no universitario). Capacidad laboral - Tendencia del número de individuos mayores de 15 años entre familias darienitas actuando en ambiente agrícola y de acuerdo con su desempeño laboral (línea azul continua: patrón, cooperativas; línea roja segmentada: cuenta propia, línea naranja segmentada: agricultura, línea marrón segmentada: familiar).

### Interrelación de los factores evaluados

Los resultados del MCA demostraron que la crianza de animales de cría y ceba tuvieron mayor relación con la vocación de los propietarios. En este grupo, los individuos tuvieron un nivel de

educación más elevado, participaron de cooperativas y usaron en menor proporción la mano de obra familiar.

En la región, la crianza de animales de leche fue practicada principalmente por un grupo de individuos con menor nivel de educación, trabajando por cuenta propia la agricultura. Los registros demuestran que las regiones donde se desarrollaron las actividades lecheras contaban con la presencia de bosques en sus propiedades (figura 2).

Las variables que mejor representaron la calidad de la variación de los resultados y que se relacionaron con la producción láctea de mejor nivel indican que los individuos alcanzaron el nivel primario de educación, trabajan bastante la agricultura por cuenta propia; y se apoyan en la mano de obra familiar, la participación en cooperativas y en el uso de tecnologías en la alimentación (bancos de proteínas y pastos mejorados). Sin embargo, están afectando los bosques (figuras 3 y 4).

En la figura 5 se confirma la relación entre el trabajo en la agricultura por cuenta propia y el uso de la mano de obra familiar.

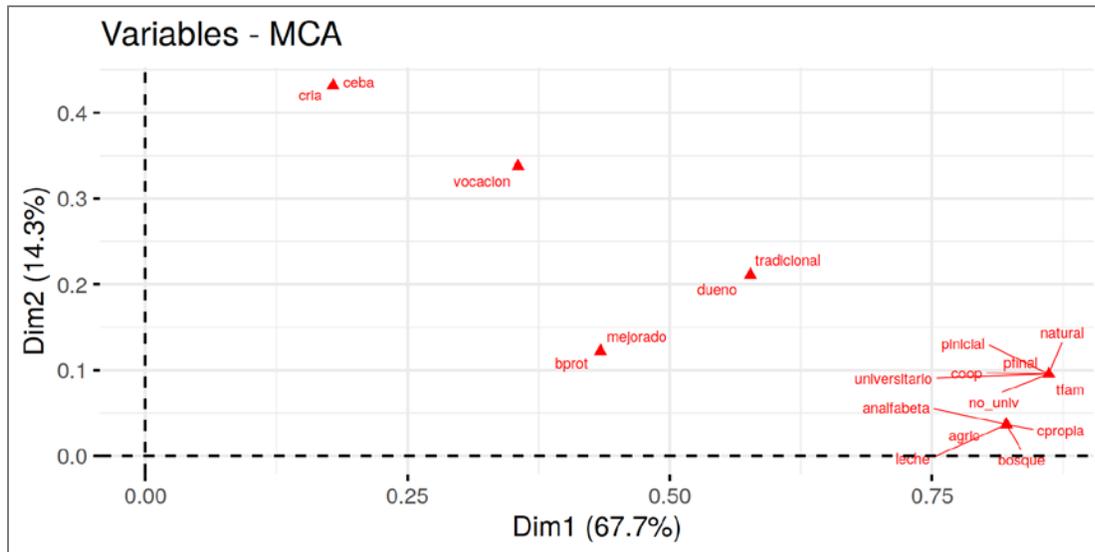
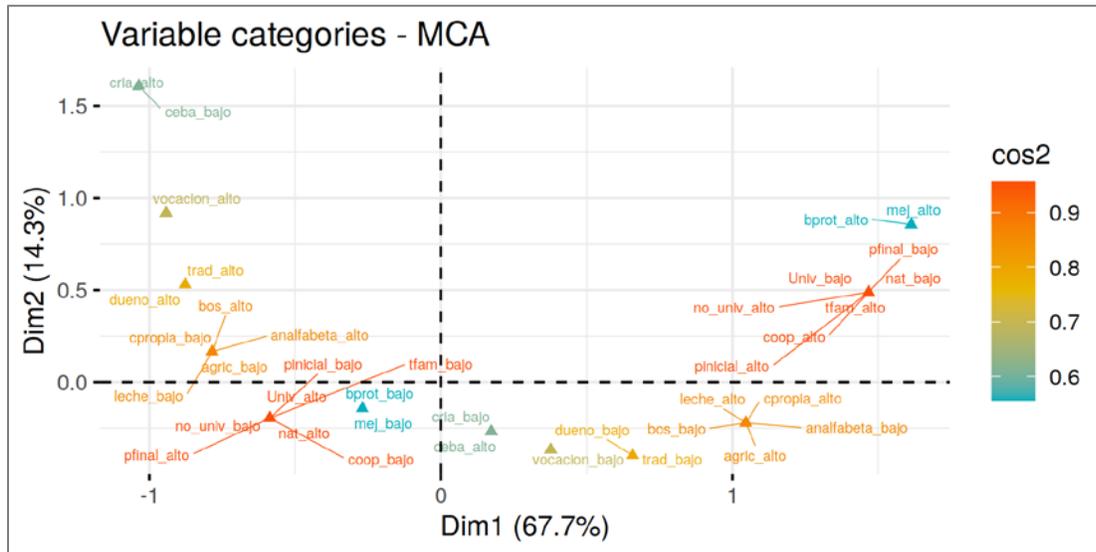


Figura 2. Relación de las variables evaluadas - Periodo 2011 - 2016 (ceba = Número de animales de ceba, cria = Número de animales de cría, vocacion = Nivel vocacional de educación, bprot= Número de hectáreas ocupadas por forrajeras de alto valor proteico, tradicional = Número de ocupadas por pastos tradicionales, mejorado = Número de hectáreas ocupadas por pastos mejorados, dueno = Número de propietarios, universitario = Número de individuos registrados con nivel universitario, pinicial = Número de individuos que alcanzaron los tres primeros años de primaria, pfinal = Número de individuos que alcanzaron los tres últimos años de primaria, natural = Número de hectáreas ocupadas por pastos naturales, coop = Número de individuos participando de cooperativas, no\_univ = Número de individuos registrados que alcanzaron el nivel universitario de educación, tfam = Número de propietarios que hacen uso de mano de obra familiar, cpropia = Número de individuos que trabajan por cuenta propia, bosque = Número de

hectáreas ocupadas por bosques, leche = Número de animales de leche, agric = Número de individuos registrados participando de actividades agrícolas, analfabeta = Número de individuos sin ningún nivel de educación).



*Figura 3.* Relación de las variables evaluadas considerando su calidad - Periodo 2011 - 2017 (ceba = Número de animales de ceba, cria = Número de animales de cría, vocacion = Nivel vocacional de educación, bprot= Número de hectáreas ocupadas por forrajeras de alto valor proteico, tradicional = Número de ocupadas por pastos tradicionales, mejorado = Número de hectáreas ocupadas por pastos mejorados, dueno = Número de propietarios, universitario = Número de individuos registrados con nivel universitario, pinicial = Número de individuos que alcanzaron los tres primeros años de primaria, pfinal = Número de individuos que alcanzaron los tres últimos años de primaria, natural = Número de hectáreas ocupadas por pastos naturales, coop = Número de individuos participando de cooperativas, no\_univ = Número de individuos registrados que alcanzaron el nivel universitario de educación, tfam = Número de propietarios que hacen uso de mano de obra familiar, cpropia = Número de individuos que trabajan por cuenta propia, bosque = Número de hectáreas ocupadas por bosques, leche = Número de animales de leche, agric = Número de individuos registrados participando de actividades agrícolas, analfabeta = Número de individuos sin ningún nivel de educación; Niveles alto y bajo).

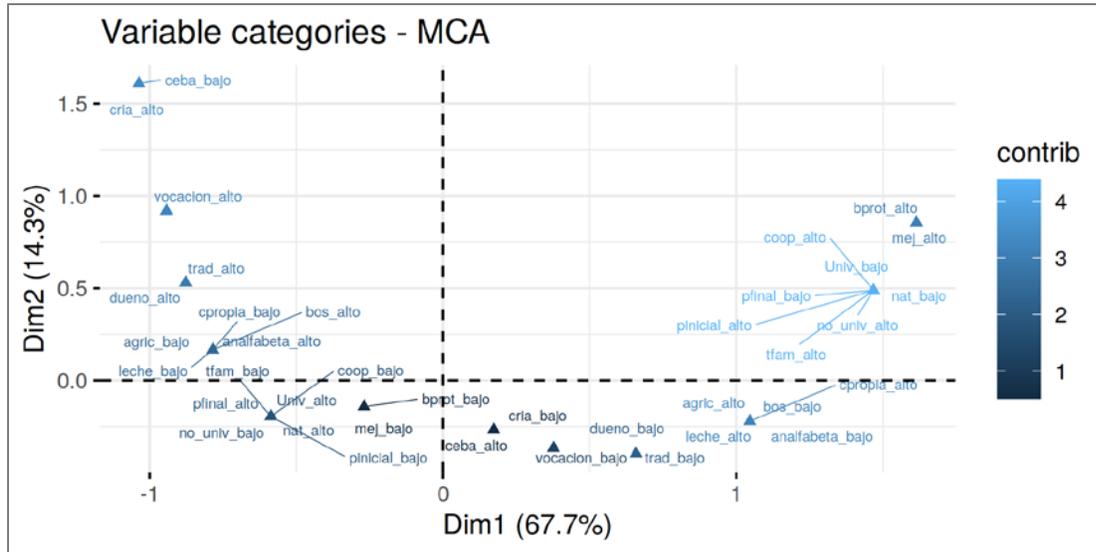


Figura 4. Relación de las variables evaluadas considerando su grado de contribución - Periodo 2011 - 2017(ceba = Número de animales de ceba, cria = Número de animales de cría, vocacion = Nivel vocacional de educación, bprot= Número de hectáreas ocupadas por forrajeras de alto valor proteico, tradicional = Número de ocupadas por pastos tradicionales, mejorado = Número de hectáreas ocupadas por pastos mejorados, dueno = Número de propietarios, universitario = Número de individuos registrados con nivel universitario, pinicial = Número de individuos que alcanzaron los tres primeros años de primaria, pfinal = Número de individuos que alcanzaron los tres últimos años de primaria, natural = Número de hectáreas ocupadas por pastos naturales, coop = Número de individuos participando de cooperativas, no\_univ = Número de individuos registrados que alcanzaron el nivel universitario de educación, tfam = Número de propietarios que hacen uso de mano de obra familiar, cpropia = Número de individuos que trabajan por cuenta propia, bosque = Número de hectáreas ocupadas por bosques, leche = Número de animales de leche, agric = Número de individuos registrados participando de actividades agrícolas, analfabeta = Número de individuos sin ningún nivel de educación; Niveles alto y bajo).

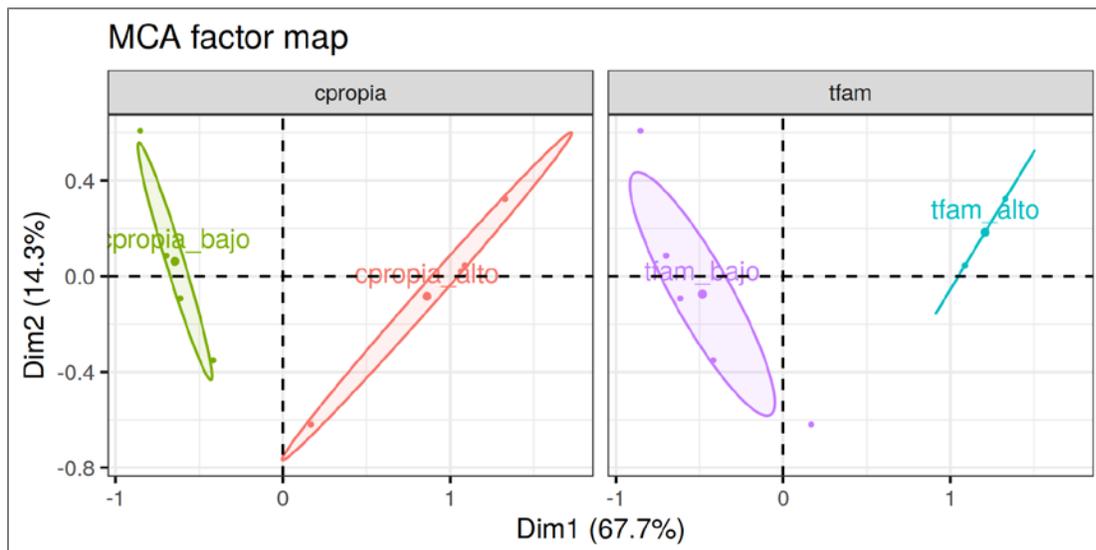


Figura 5. Intervalo de confianza (95%) demostrando el espacio de interrelación de las variables trabajo por cuenta propia y con el apoyo de mano de obra familiar - Periodo 2011 - 2017 (cpropia = Número de individuos registrados trabajando por cuenta propia, tfam = Número de individuos registrados indicando hacer uso de mano de obra familiar; Niveles: alto y bajo).

Hasta el año 2000, el sector pecuario fue uno de las más importantes en Panamá. Esta es una de las razones del desplazamiento de los pequeños productores por los grandes terratenientes, con el establecimiento de muchos de ellos en la región de Darién. Este desplazamiento también tuvo relación con la pérdida de ecosistema en la región de Azuero. Estas condiciones permitieron el registro de uno de los mayores crecimientos de la ganadería en el país con el aumento del número de animales en un 118,6% entre 2000 y 2011 en Darién. De esta forma, hace aproximadamente 18 años empezó la expansión de la ganadería extensiva en la región.

Así pues, las afectaciones a bosques y a pastos naturales pueden ser explicadas por la expansión ganadera en la región. Como ejemplo se tiene el inicio de la producción comercial de leche en 2007, siendo su avance promovido por las políticas de fomento estatal. Para el aumento de la productividad del rubro, las políticas estatales orientaron al uso de mejores tecnologías en la alimentación animal, promoviéndose el uso de pastos mejorados y de bancos de proteínas (Pile y Chang, 2018a). Los mismos autores destacan que a pesar de la disponibilidad de recursos hídricos en la región, la presión de pastoreo ha reducido la presencia de rastrojos y montañas, debido a la necesidad de grandes volúmenes de pastos nativos para el aumento de la producción. Según Arcia (2017), la escasa presencia de las instituciones del Estado ha permitido el acaparamiento de zonas boscosas y su posterior transformación en potreros.

Lo reciente de la actividad en la región puede, por lo menos parcialmente, explicar el reducido número de productores de leche, y la práctica tradicional probablemente se relacione con la baja productividad láctea y el comprometimiento de la dimensión ambiental (Pile y Chang, 2018a, 2018b).

La adopción de tecnologías, como el uso de pastos mejorados y banco de proteínas, son producto del aumento de los niveles de escolaridad de los productores. Sin embargo, el nivel primario de educación sugiere el uso de las actividades agrícolas como forma de sustento familiar. Este hecho incide directamente sobre las prácticas pecuarias realizadas, registrándose mayor presencia de animales de cría y de ceba entre propietarios con un mayor poder adquisitivo.

En la región, la práctica de la producción lechera es realizada principalmente por individuos con un menor nivel de educación que trabaja por cuenta propia la agricultura, y el nivel de producción se relaciona de forma más estrecha con su participación en cooperativas y el uso de bancos de proteínas y de pastos mejorados en la alimentación animal. La entrada de ingresos cíclicos, como en el caso de la producción de leche industrializada, permitiendo el sustento diario de la familia, explica esta práctica por este segmento de la sociedad y reafirma las indicaciones de que el volumen de producción láctea en un ambiente familiar se relaciona con el tamaño del núcleo

familiar, siendo el número de animales (responsable por el volumen de producción), dependiente de la disponibilidad de suelos y pastos en la propiedad (Chang y Pile, 2020; Pile y Chang, 2018b).

## CONCLUSIÓN

Los resultados permiten inferir que la producción bovina es una actividad de reinicio reciente en la región de Darién, siendo la presencia de animales de cría y de ceba, más frecuente que la presencia de animales de leche. La práctica pecuaria se relaciona con la pérdida de los bosques y de pastos naturales en la región, teniendo la práctica lechera una mayor relación, principalmente, cuando es ejercida por núcleos familiares con alto potencial de trabajos dirigidos por propietarios con un bajo nivel de escolaridad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcia, J. (2017). *Panamá: la ganadería amenaza al Parque Nacional Darién*. Retrieved from <https://es.mongabay.com/2017/05/panama-darien-ganaderia/>
- Barria B, K., Vera O, B., y Cortes B, M. (2008). Socioeconomic and productive characterization of a group of farmers from Chiloe, registered to PABCO certified farmers. *Caracterizacion Socioeconomica Y Productiva de Un Grupo de Agricultores de Chiloe Adscritos Al Programa Plantel Animal Bajo Control Oficial*.
- Barrio, J. (2011). Resultados productivos y económicos de un estudio de casos de explotaciones lecheras asturianas (datos de 2004 a 2007): Comparación entre sistemas convencionales y ecológicos. *Líder: Revista Labor Interdisciplinaria de Desarrollo Regional*.
- Bellaver, C., y Bellaver, I. H. (1999). Livestock production and quality of societies' life in transition economies. *Livestock production science*. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(99\)00021-4](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(99)00021-4)
- Chang, A., y Pile, E. (2020). La producción lechera y su relación con el uso de prácticas administrativas en fincas de ganado vacuno localizadas en tortí y otras regiones de la provincia de darién, panamá. *Guacamaya*, 5(1). Retrieved from <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/212/21211462121146004/index.html>
- Cuevas-Reyes, V., y Rosales-Nieto, C. (2018). Characterization of the dual-purpose bovine system in northwest Mexico: Producers, resources and problematic. *Revista MVZ Cordoba*. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1240>
- FAO. (2013). *2014 - IYFF - FAO concept note*. Retrieved from Food; Agriculture Organization of the United Nations website:

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability\\_pathways/docs/2014\\_IYFF\\_FAO\\_Concept\\_Note.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/2014_IYFF_FAO_Concept_Note.pdf)

- IBGE. (2008). A aplicação das dimensões do desenvolvimento sustentável: Um estudio exploratório nos municípios produtores de leite bovino no Estado da Paraíba. *REAd - Revista Eletrônica de Administração*.
- INEC. (2020a). *Publicaciones - distribución porcentual de la población de 15 y más años de edad en la república, por sexo, provincia y categoría de la ocupación. Información 2008 - 2017*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Censo website: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default.aspx>
- INEC. (2020b). *Publicaciones - distribución porcentual de la población de 15 y más años de edad en la república, por sexo, según área, provincia y categoría en la actividad económica. Información 2008 - 2017*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Censo website: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default.aspx>
- INEC. (2020c). *Publicaciones - distribución porcentual de la población ocupada no indígena y no agrícola de 15 y más años de edad en la república, por sexo, según área, provincia y nivel de instrucción. Información 2008 - 2017*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Censo website: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default.aspx>
- INEC. (2020d). *Publicaciones - producción pecuaria - existencia de ganado vacuno en la república, por actividad principal de la ganadería, según provincia - información 2008 - 2017*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Censo website: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default.aspx>
- INEC. (2020e). *Publicaciones - producción pecuaria - existencia de ganado vacuno en la república: Información 2008 - 2017*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Censo website: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default.aspx>
- INEC. (2020f). *Publicaciones - producción pecuaria - total de reses, promedio de reses por hectárea y pastos en la república, según provincia: Información 2008 - 2017*. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística y Censo website: <https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default.aspx>
- Kassambara, A., y Mundt, F. (2017). *Factoextra: Extract and visualize the results of multivariate data analyses*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>
- Lê, S., Josse, J., y Husson, F. (2008). FactoMineR: A package for multivariate analysis. *Journal of Statistical Software*, 25(1), 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>

- Pile, E., y Chang, A. (2018a). Caracterización de las explotaciones ganaderas de leche en agroecosistemas de la provincia de Darién, Panamá. *Centros: Revista Científica Universitaria*, 7(1), 110–120. Retrieved from <https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/287>
- Pile, E., y Chang, A. (2018b). La ganadería y los daños al ambiente registrados en el periodo 2011 a 2015 en la república de panamá. *Revista Científica CENTROS*, 7(2), 115–123. Retrieved from <https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. Retrieved from <https://www.R-project.org/>
- Vargas Burgos, J., Benítez, D., Torres Cárdenas, V., Rios, S., Soria, S., Navarrete, H., y Pardo, D. (2014). Tipificación de las fincas ganaderas de doble propósito en la provincia de Pastaza. *Revista Amazónica Ciencia Y Tecnología*.