

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

Dairy production and its relationship with the use of administrative practices in cattle farms located in Tortí and other regions in the Darien province, Panama

Andrés Chang¹, Edwin Pile²

1. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Darién. Facultad de Ciencias Agropecuarias. achang1974@gmail.com , <https://orcid.org/0000-0003-4776-6794>

2. Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Darién. Facultad de Ciencias Agropecuarias. edwin.pilem@up.ac.pa, <https://orcid.org/0000-0002-6226-1500>

Págs.: 25 - 35

Recibido: 6 /8/2020

Aprobado: 15/8/2020

Resumen

Fue evaluada la relación entre la producción lechera y algunos factores de la dimensión social, productiva y administrativa de fincas localizadas en los corregimientos de Tortí (Chepo, Panamá) y algunos corregimientos de la provincia de Darién. Los datos fueron obtenidos a través de encuesta realizada en la región en el periodo productivo 2016/2017. Todos los resultados fueron descritos a través de medidas de tendencia central en función de los corregimientos visitados. Los datos también fueron sometidos a un Análisis en Componentes Principales y a la elaboración de un modelo de la condición productiva. Los análisis permitieron inferir que pocas variables incidieron sobre la variación del sistema, siendo las de mayor contribución la edad del propietario, la asistencia veterinaria y agronómica, la extensión de las propiedades y la productividad. Las actividades relacionadas con prácticas administrativas fueron comunes en la mayoría de los corregimientos y se relacionaron con mejores índices de productividad en fincas con pequeñas extensiones de terrenos.

Palabras clave: gestión administrativa, leche, producción, escolaridad, productividad.

Abstract

The relationship between milk production and some factors of the social, productive and administrative dimension of farms located in Tortí (Chepo, Panama) and some counties of Darién was evaluated. The data was obtained through a survey carried out in the 2016/2017 production period. All results were described through central tendency measures. A Principal Component Analysis and the elaboration of a model of the productive condition were performed. The analyzes allowed us to infer that few variables affected the variation of the system, with the age of the owner, veterinary and agronomic assistance, the extension of properties and productivity being the ones with the greatest contribution. Activities related to administrative practices were common in most counties and were related to better productivity rates on farms with small areas of land.

Keywords: administrative management, milk, production, schooling, productivity

Introducción

El sector ganadero es social, económica y políticamente relevante, a pesar de no ser un actor global de importancia. Este hecho se relaciona con la generación de empleos en el sector rural y de investigaciones que tienen como finalidad la optimización del uso de recursos a través de la gestión empresarial (Araúz, 2014). Sin embargo, la intensificación de la degradación de los factores de producción, consecuente de la falta de conocimiento y del uso de tecnologías apropiadas, incide sobre la productividad y la rentabilidad de las fincas lecheras familiares (Burke, McCullough, & Gaskell, 2009; Ferreira, Bislev, Bendixen, & Almeida, 2013; Heinrichs, Zanton, Lascano, & Jones, 2017).

Países como la India han determinado la necesidad urgente de reformas con la finalidad de sostener su crecimiento a través de la mayor eficiencia y productividad en la agricultura (Economic Survey, 2013). Así, factores como los costos de alimentación y las implicaciones relacionadas con el crecimiento de las poblaciones humanas han sido identificados como conceptos con necesidad de estudios adicionales para la mejora de la sostenibilidad general del hato lechero (Heinrichs et al., 2017).

Según Spicka y Smutcka (2014), los determinantes económicos significativos de la eficiencia de la producción en las fincas lecheras especializadas son el tamaño de la finca, el tamaño del hato, la producción de cultivos/ha, la productividad de la energía y el capital. Cortez-Arriola y cols (2014) también indicaron que mejores prácticas de producción de cultivos y mejoras en el manejo del rebaño incidieron en la productividad y la eficiencia del uso de recursos. Y, Albarrán-Portillo y cols (2015) identificaron la necesidad de recopilar información sobre las características socio-económicas de los agricultores (edad, estructura familiar, nivel de educación), recursos agrícolas (tenencia

de la tierra, estructura del rebaño, infraestructura, gestión) e información económica durante el año para la realización de este tipo de estudios.

Richards y cols. (2015), realizando un estudio epidemiológico para determinar los motivos de la baja producción de leche, identificaron riesgos demográficos y factores de gestión como incidentes en el sistema entre pequeños productores, dando con esto la indicación de que deberían ser considerados al establecer estrategias para mejorar los ingresos de la venta del producto y la disponibilidad de alimentos de origen animal entre esas familias.

Considerando el volumen de informaciones generadas, algunos investigadores han desarrollado una serie de modelos de regresión múltiple para su gestión (Hanrahan et al., 2018). Sin embargo, según Delhez y cols. (2018), en algunos de los estudios las bajas correlaciones observadas sugieren interacciones complejas entre los factores debido a la gran variabilidad de los registros realizados en las prácticas técnicas y de gestión. Así pues, como forma de minimizar la variabilidad entre registros y mantener una entrada dinámica, varias empresas manejan el hato en función de la información generada a través de sistemas de sensores para indicadores fisiológicos de comportamiento y de producción individual de los animales (Steenefeld, Vernooij, & Hogeveen, 2015). Por estas razones, Cortez-Arriola y cols. (2014) y Roche y cols. (2017) dejan la indicación de desafíos futuros relacionados con la provisión de mano de obra calificada para tal captura o con la automatización específicamente diseñada para la optimización de la gestión de la finca y de la sostenibilidad ambiental.

Fundamentados en estas observaciones y considerando la necesidad de la identificación de factores regionales que se relacionen con la producción lechera, se estableció como objetivo de este trabajo la identificación de variables relacionadas con este rubro y su incidencia sobre la variación de los resultados, con la finalidad de proporcionar subsidios que mejoren las estrategias de producción ya establecidas.

Materiales y Métodos

Los trabajos fueron realizados con datos obtenidos a partir de una encuesta estructurada aplicada en el periodo 2016/2017, en el corregimiento de Tortí (Chepo, Panamá Este) y los corregimientos de Río Congo Arriba, Agua Fría, Río Congo, Santa Fé, Río Iglesias y Metetí (Chepigana y Pinogana, Darién). Las encuestas fueron aplicadas después del consentimiento de los propietarios de las fincas, posterior a la explicación del motivo de la investigación. Las dimensiones social (producción (l/d)), vacas en producción, productividad, extensión de la finca), administrativa (uso de asistencia contable, registro de labor de campo y de sistema de conocimiento de costos y de periodo de ingresos y egresos [creado un índice con la suma de las actividades], uso de asistencia técnica (agronómica y veterinaria), y control sanitario (control de registro sanitario, registro de vacunación [creado un índice con el promedio de las actividades] fueron evaluadas. La productividad fue estimada en litros de leche/animal en lactación. Las variables tamaño de la finca y la edad del propietario fueron tratadas como numéricas. El nivel de

escolaridad de los propietarios fue tratado de forma ordinal. Las variables restantes fueron tratadas de forma binomial (0,1). Fue utilizado un Análisis en Componentes Principales (Kassambara & Mundt, 2017; Lê, Josse, & Husson, 2008) y establecido un modelo predictivo (Milborrow, 2019; Therneau & Atkinson, 2019) para identificar e interrelacionar variables y verificar su incidencia sobre la productividad regional. Todos los análisis fueron realizados en el ambiente de computación estadística R (R Core Team, 2020).

Resultados y Discusión

En el estudio fueron abordadas 86 fincas, que mantuvieron una producción promedio de 85.52 l/día de leche. Las fincas contaban con aproximadamente 19.95 vacas lactantes, lo que permitió estimar una productividad de 4.29 l/día/animal. Las fincas tenían una extensión promedio de 61.4 hectáreas. La edad promedio del propietario fue de 49.75 años. En estas propiedades se registró la presencia de 3.93 familiares o individuos viviendo en ellas (Tabla 1). Todas las estimaciones fueron realizadas en función de los corregimientos. Las estimaciones permitieron verificar los menores (2.26 l/día) y mayores (7.41 l/día) índices productivos en los corregimientos de Río Iglesias y Agua Fría, respectivamente.

Tabla 1.

Número de propiedades visitadas, producción en litros, número de animales lactantes, productividad, extensión de la finca, edad del propietario y tamaño del núcleo familiar en función de los corregimientos incluidos en el estudio.

Corregimiento	n	Producción	Lactantes	Productividad	Extensión	Edad	Núcleo familiar
Agua Fría	8	126.00	17.00	7.41	81.38	52.88	3.38
Metetí	18	94.78	22.89	4.14	69.28	53.22	3.33
Río Congo	3	122.67	29.00	4.23	60.33	46.67	5.00
Río Congo Arriba	8	65.50	18.38	3.56	58.88	47.38	4.50
Río Iglesias	3	32.33	14.33	2.26	45.33	47.00	3.33
Santa Fé	12	77.25	21.75	3.55	73.00	49.42	3.08
Tortí	34	80.15	16.32	4.91	41.59	51.71	4.85
	86	85.52	19.95	4.29	61.40	49.75	3.93

Fuente: Datos propios

En la región, la mayoría de los propietarios solo alcanzó el nivel primario de educación (66) y en las fincas la asistencia administrativa (22.29), agronómica (10) o veterinaria (14), al igual que el número de prácticas realizadas para el control sanitario del rebaño fue reducido, llegando a ser nulo en algunos corregimientos (14.71) (Tabla 2).

Tabla 2.

Número de propietarios que cursaron los niveles primarios, secundarios o universitarios de educación, número de prácticas administrativas, número de asistencia agronómica y veterinaria y promedio de las actividades de control sanitario realizadas en las propiedades visitadas en función de los corregimientos incluidos en el estudio.

Corregimiento	Primaria	Secundaria	Universidad P.	Administrativas	A. agronómica	A. veterinaria	Control sanitario
Agua_Fría	6	1	1	18.00	2	4	10.00
Metetí	11	6	1	26.00	3	6	16.00
Río Congo	2	1	0	0.00	1	0	1.00
Río Congo Arriba	5	3	0	0.00	2	0	1.00
Río Iglesias	3	0	0	0.00	0	1	0.00
Santa Fé	8	3	1	16.00	1	2	14.00
Tortí	31	3	0	96.00	1	1	61.00
	66	17	3	22.29	10	14	14.71

Fuente: Datos propios.

En la Tabla 3 se verifica que las variables en estudio fueron responsables por 68.09% (en dos dimensiones) de la variación del sistema, y que las variables que más incidieron sobre esa variación fueron la edad, la asistencia veterinaria o agronómica, el nivel de educación, la extensión de la propiedad y la productividad de las fincas (Figura 1).

Tabla 3.
Valores propios, porcentaje de varianza y porcentaje de varianza acumulada resultado del Análisis en Componentes Principales

	Valores propios	Porcentaje de la varianza	Porcentaje acumulada de la varianza
Comp 1	5.0220168	38.630899	38.63090
Comp 2	3.8291443	29.454956	68.08585
Comp 3	2.0024713	15.403626	83.48948
Comp 4	1.3590051	10.453885	93.94337
Comp 5	0.5614648	4.318960	98.26233
Comp 6	0.2258976	1.737674	100.00000

Fuente: Datos propios

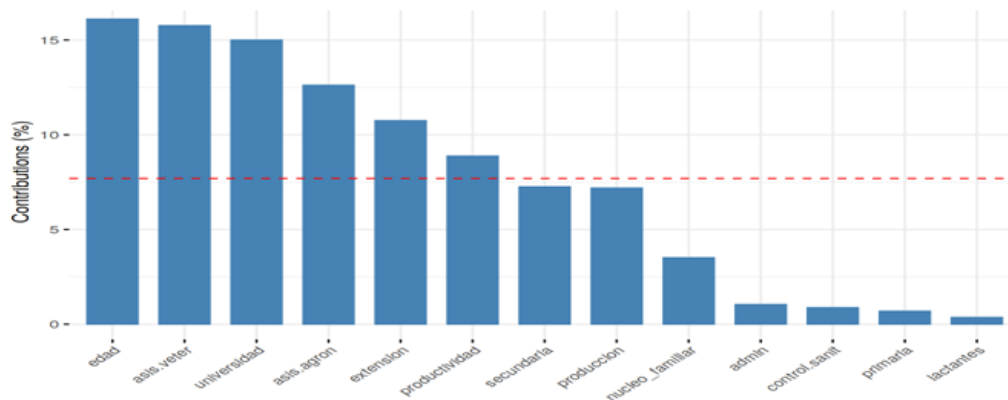


Figura 1. Representación gráfica de la contribución de las variables en la variación de los resultados del sistema.

En la Tabla 4 se verifica que índices de productividad en torno de 10 l/animal se relacionaron a grandes extensiones de terreno (de 69 a 94ha), hecho que ocurrió en solamente 9% de la muestra estudiada. Y que fincas con extensiones de terrenos superiores a las 94ha alcanzaron promedios productivos de 4.5 l/animal (20%). En ambos casos sin registrarse la práctica de actividades administrativas (30% de la muestra evaluada). Índices productivos entre 4.4 y 5.8 l/animal fueron alcanzados en fincas pequeñas (menores de 69ha y entre 23ha y 47ha) que realizaron prácticas administrativas (45%). De igual forma pudo ser verificado que fincas pequeñas (inferiores a 23ha y entre 47ha y 69ha) practicando actividades administrativas tuvieron en promedio índices de productividad de 2.8 l/animal (27%) ($R_{part}, r = 0.6, IC = 0.44 - 0.72, p = 7.9 \cdot 10^{-10}$).

Tabla 4.
Modelo establecido para explicar la productividad en la región

Productividad		cobertura
2.8	cuando area.finca es 47 a 69 & P. admin \geq 11	14%
4.4	cuando area.finca $<$ 69 & P. admin $<$ 10	13%
4.5	cuando area.finca \geq 94	20%
4.9	cuando area.finca es 23 a 47 & P. admin \geq 11	20%
5.8	cuando area.finca $<$ 69 & P. admin es 10 a 11	12%
9.7	cuando area.finca is 69 a94	9%

Fuente: Datos propios

Resultados semejantes a los nuestros han sido registrados por Martínez y cols. (2017) en México. Tales resultados se relacionaron con la baja eficiencia productiva, reproductiva, sanitaria y administrativa de pequeñas fincas, sin instalaciones ganaderas, ni registros contables, asistencia técnica o administrativa, manejadas por propietarios con bajo nivel de escolaridad.

Sin embargo, en la baja productividad de nuestra región se debe considerar lo reciente de la práctica pecuaria. En Darién a pesar de ser la región de entrada de los bovinos al istmo, en 1541 (Villalobos-Cortés, Martínez, & Delgado, 2009), la práctica de la ganadería lechera es nueva, pues solo en 2008 se pasó a permitir el traslado de ganado desde la zona de control (OAS, n.d.) hacia otras partes del país, con fines diferentes al sacrificio, y la comercialización de la leche con fines industriales. Juntamente con el bajo nivel de educación de los propietarios, esta condición explicaría, en parte, el nivel de productividad de la región, pues con el reciente inicio en la región, los productores

no cuentan con suficiente apoyo empírico que les permita adoptar nuevas tecnologías. De igual forma los menores índices de productividad en fincas pequeñas que hacen uso de prácticas administrativas (27%) podrían estar relacionados con un bajo potencial genético o con la falta de un nivel nutricional adecuado del hato.

Con relación al nivel de educación de los propietarios, este se podría relacionar con el tipo de colonización de la región en la búsqueda de tierras disponibles para la práctica de la agricultura, pues el hecho es indicativo que la mayoría de los productores provenían de áreas geográficas donde ya el recurso tierra estuviese limitado la práctica de actividades agropecuarias, y estos individuos no tuviesen las destrezas necesarias para la realización de prácticas diferentes a las agrícolas. De esta forma, se espera que la mayoría de los que se adhirieron a la práctica pecuaria en la región colonizada, lo hicieran con los conocimientos y destrezas disponibles. Esto significa que probablemente, y debido al escaso nivel de destrezas adquiridas, hasta el momento de la evaluación los colonos no contasen con conocimientos de apoyo a la producción, como técnicas contables o de prevención de enfermedades, suficientes para utilizar los recursos disponibles de forma sostenible. Este hecho podría acarrear los mismos problemas en la región que los llevaron al éxodo de su zona geográfica de origen.

En un ambiente de producción lechera de una finca familiar, el tamaño del núcleo del grupo de la familia, la presencia de pastos y suelos relacionados con el tamaño de la propiedad, el tamaño del hato y el volumen de capital (adquisición de insumos), son factores que tienen una relación directa con la producción (Hanrahan et al., 2018; Richards et al., 2015), así pues, a mayor disponibilidad de estos recursos mayor producción. Este es el hecho que podría estar ocurriendo en 9% de la muestra. Destacándose también que la productividad media relacionada con las fincas de grandes extensiones de terrenos tuvieron relación con la falta de prácticas administrativas (20%). Spicka y Smutka (2014) también identificaron los factores indicados por los autores anteriores como determinantes de la producción en fincas especializadas. Siendo así, y confirmando los resultados de Albarrán-Portillo y cols. (2015), estas serían, en mayor o menor grado, las condiciones que definirían la posibilidad de producción de subsistencia en un ambiente familiar. Y si la familia quisiera garantizar una producción sostenible, debería aplicar no solo prácticas administrativas adquiridas sino también conocimientos propios de la región, alcanzados a través de trabajos de investigación, a la complejidad técnica del sistema, sistema que en la región incluye factores geográficos regionales (Delhez et al., 2018; Mu, Middelaar, Bloemhof, Engel, & Boer, 2017; Nielsen, Kudahl, Østergaard, & Nielsen, 2013).

Conclusión

Los resultados permiten inferir que el establecimiento de prácticas administrativas y gerenciales podrán mejorar la dinámica en el manejo eficiente de los factores de producción elevando el nivel de productividad lechera y sostenibilidad de la actividad ganadera regional, sirviendo de apoyo para la adopción de modelos intensivos de producción. De igual forma queda la indicación de la necesidad de evaluar el potencial genético de los animales y el nivel nutritivo de los pastos en la región.

Referencias Bibliográficas

- Albarrán-Portillo, B., Rebollar-Rebollar, S., García-Martínez, A., Rojo-Rubio, R., Avilés-Nova, F., & Arriaga-Jordán, C. M. and. (2015). Socioeconomic and productive characterization of dual-purpose farms oriented to milk production in a subtropical region of México. *Trop. Anim. Health Prod.* <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0753-8>
- Araúz, E. (2014). Principales factores limitantes de la producción y eficiencia lechera en panamá. Chiriquí, Panamá: II Congreso Agropecuario de Administración Agropecuaria, Universidad OTEIMA.
- Burke, K., M. and Oleson, McCullough, E., & Gaskell, J. and. (2009). A global model tracking water, nitrogen, and land inputs and virtual transfers from industrialized meat production and trade. *Model. Assess.*, 14(2), 179–193.
- Cortez-Arriola, J., Groot, J. C., Améndola Massiotti, R. D., Scholberg, J. M., Valentina Mariscal Aguayo, D., Tiftonell, P., & Rossing, W. A. (2014). Resource use efficiency and farm productivity gaps of smallholder dairy farming in north-west michoacán, México. *Agric. Syst.* <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.11.001>
- Delhez, P., Wyzen, B., Dalcq, A. C., Colinet, F. G., Reding, E., Vanlierde, A., ... Soyeurt, H. and. (2018). Relationships between milk mid-ir predicted gastro-enteric methane production and the technical and financial performance of commercial dairy herds. *Animal.* <https://doi.org/10.1017/S1751731117003378>
- Economic Survey. (2013). Agriculture and food management. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000128>
- Ferreira, A. M., Bislev, S. L., Bendixen, E., & Almeida, A. M. and. (2013). The mammary gland in domestic ruminants: A systems biology perspective. *J. Proteomics.* <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2013.09.012>

- Hanrahan, L., McHugh, N., Hennessy, T., Moran, B., Kearney, R., Wallace, M., & Shalloo, L. (2018). Factors associated with profitability in pasture-based systems of milk production. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13223>
- Heinrichs, A., Zanton, G., Lascano, G., & Jones, C. and. (2017). A 100-year review: A century of dairy heifer research. *J. Dairy Sci.*
- Kassambara, A., & 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., & 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>
- Martínez, J., Muñoz, M., Benavides, C., Vallejo, D., & Chaves, C. (2017). Caracterización técnica y productiva de los sistemas de producción lechera del valle de sibundoy, putumayo (Colombia). *Rev. Med. Vet. (Bogota)*., 34, 31–43.
- Milborrow, S. (2019). Rpart.plot: Plot 'rpart' models: An enhanced version of 'plot.rpart'. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=rpart.plot>
- Mu, W., Middelaar, C. E. van, Bloemhof, J. M., Engel, B., & Boer, I. J. de. (2017). Benchmarking the environmental performance of specialized milk production systems: Selection of a set of indicators. *Ecol. Indic.*, 72.
- Nielsen, T. D., Kudahl, A. B., Østergaard, S., & Nielsen, L. R. (2013). Gross margin losses due to salmonella dublin infection in danish dairy cattle herds estimated by simulation modelling. *Prev. Vet. Med.* <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.03.011>
- OAS. (n.d.). La economía de la región. Retrieved from <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea30s/ch048.htm>
- R Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. Retrieved from <https://www.R-project.org/>
- Richards, S., VanLeeuwen, J., Shepelo, G., Gitau, G. K., Kamunde, C., Uehlinger, F., & Wichtel, J. (2015). Associations of farm management practices with annual milk sales on smallholder dairy farms in kenya. *Vet. World.* <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.88-96>
- Roche, J., Berry, D., Bryant, A., Burke, C., Butler, S., Dillon, P., ... Macmillan, K. (2017). A 100-year review: A century of change in temperate grazing dairy systems. *J. Dairy Sci.* <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13182>
- Steenefeld, W., Vernooij, J., & Hogeveen, H. (2015). Effect of sensor systems for cow management on milk production, somatic cell count, and reproduction. *J. Dairy Sci.* <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9101>

Špička, J., & Smutka, L. (2014). The technical efficiency of specialised milk farms: A regional view. *Sci. World J.* <https://doi.org/10.1155/2014/985149>

Therneau, T., & Atkinson, B. (2019). Rpart: Recursive partitioning and regression trees. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=rpart>

Villalobos-Cortés, A. I., Martínez, A. M., & Delgado, J. V. (2009). Historia de los bovinos en Panamá y su relación con las poblaciones bovinas de iberoamérica. *Arch. Zootec.*, 58, 121–129.