

## Estimación de costos en la producción de leche bovina con base en los indicadores y gastos determinados por el BDA en el corregimiento de Tortí y Darién, Panamá

Estimation of costs in the production of bovine milk based on the indicators and expenses determined by the BDA in Tortí (East Panama) and Darién, Panamá

Edwin Pile<sup>1</sup>, Andrés Chang<sup>2</sup>

1. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién, Panamá.

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-6226-1500> [edwin.pilem@up.ac.pa](mailto:edwin.pilem@up.ac.pa)

2. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Darién, Panamá.

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-4474-6794> [andres.chang@up.ac.pa](mailto:andres.chang@up.ac.pa)

**Págs: 20-35**

**Recibido: 15/7/2021**

**Aprobado: 1/8/2021**

### Resumen

Se estableció la relación entre los ingresos de la actividad lechera y las actividades comerciales que desarrollan los propietarios de las fincas visitadas en el corregimiento de Tortí (Panamá Este - Chepo) y algunos corregimientos de la provincia de Darién. Los costos de producción por actividad fueron determinados usando como base las recomendaciones realizadas por el Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA, 2018). Las variables consideradas durante la evaluación fueron el número de animales, número de vacas en producción, promedio del volumen diario de leche producido, tipo de leche e identificación de actividades comerciales relacionadas con la práctica lechera, de apoyo a los ingresos de la finca. Para los cálculos fueron realizadas simulaciones en un ambiente de computación estadística (R). Los resultados demostraron una productividad promedio en la región de aproximadamente 5,9 litros por animal, con un ingreso y costo de 0,44 y 0,20 centavos de balboa/litro, respectivamente, representando una utilidad de aproximadamente 0,24 balboa/litro. También

se evidencia que las variaciones en la utilidad generada por la actividad en los diferentes corregimientos se fundamentan principalmente en el uso de la mano de obra familiar y la venta de animales y de quesos artesanales.

**Palabras clave:** lechería, producción, Darién, costos, productividad, leche, estimación

### Abstract

The relationship was established between the income from the dairy activity and the commercial activities carried out by the owners of the farms visited in the township of Tortí (East Panama - Chepo) and some townships in the province of Darién. Production costs by activity were determined using as a basis the recommendations made by the Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA, 2018). The variables considered during the evaluation were the number of animals, number of cows in production, average daily volume of milk produced, type of milk and identification of commercial activities related to dairy farming, supporting the farm's income. For the calculations, simulations were carried out in a statistical computing environment (R). The results showed an average productivity in the region of approximately 5.9 liters per animal, with an income and cost of 0.44 and 0.20 balboa cents / liter, respectively, representing a profit of approximately 0.24 balboa / liter. It is also evident that the variations in the profit generated by the activity in the different townships are mainly based on the use of family labor and the sale of animals and artisan cheeses.

**Keywords:** dairy, production, Darién, estimation, productivity, costs, milk

### Introducción

La estimación del costo de la producción de leche y de su rentabilidad no son incommunes (Huaman, 2019; Liany, 2019; Oleas Carrillo, Benavides Lara, Villafuerte Gavilánez, & Almeida López, 2019; Vásquez, 2018), siendo que algunas de las publicaciones, como es el caso de la de Gómez Osorio, Posada Ochoa, Olivera Ángel, Rosero Noguera, & Aguirre Martínez (2017), en Colombia, han permitido verificar que el elevado costo de los insumos alimenticios puede ser una limitante para la rentabilidad de esta actividad.

Sin embargo, según Cumbal-Vargas (2020), en algunos casos los procedimientos empleados al momento del análisis de costos sobre la producción no proporcionan información relevante para comprender si existen problemas o posibles soluciones para mejorar las gestiones emprendidas por la administración. En la actualidad todas las empresas deben buscar ser más

competitivas y ofrecer los productos con un mayor valor agregado o como mínimo de alta calidad (González-Arboleda, 2019). Para tal, los productores deben tener claro cómo se encuentran administrando sus recursos. Primero-Beltrán (2021) deja claro que para una empresa hacer frente a los competidores es necesario que cuente con una buena política de gestión de precio y que resulte atractiva desde la perspectiva del cliente, pero que a su vez permita a las empresas cubrir costos fijos y reportar ganancias. Actualmente, los precios de la leche obligan a controlar los costos y optimizar las decisiones de producción junto con la necesidad de incrementar las escalas de producción por marginales decrecientes (Lerdon, Miranda, Moreira, & Gebauer, 2014), por lo que es necesario tener una idea clara de los costos de producción. De igual forma, al hacer disponible la información en ambientes en que los agricultores tienen un conocimiento limitado de la producción se ayuda en el establecimiento de estrategias que permiten mejorar la rentabilidad regional de la actividad (Ghafar et al., 2020).

En Darién, diversas investigaciones ya caracterizan la exploración lechera (Chang & Pile, 2018), indicándose también problemas y necesidades (Chang, Pile, Delgado, & Domínguez, 2019; Pile, Chang, & Chang, 2021), por lo que establecimos como objetivo determinar los costos de producción y utilidad del producto e identificar algunos factores que estarían relacionados con ellos en el afán de obtener más información capaz de auxiliar en el establecimiento de estrategias que mejoren la sostenibilidad regional de la actividad.

### **Materiales y Métodos**

Las informaciones sobre costos de la producción lechera fueron las registradas por el Banco de Desarrollo de Agropecuario (2018) (Tablas 1 y 2). Los datos referentes a la región forman parte de una encuesta estructurada realizada entre 2016 y 2017. Las variables registradas durante las observaciones fueron: número de animales en la finca, número de vacas en producción, promedio del volumen diario de leche producido en la propiedad, tipo de leche producido y la identificación de actividades comerciales relacionadas con la práctica lechera que pueden servir de apoyo a los ingresos percibidos (valor agregado). La variable dependiente fue la productividad animal, y los valores de las variables independientes relacionados con los gastos fueron establecidos a través de simulaciones, usando las funciones *runinf* y *set.seed* del paquete base de R (R Core Team, 2021). Los datos fueron descritos a través de medidas de tendencia central y los intervalos de confianza para las variables relacionadas con los costos también fueron estimados (Prueba T, IC=95%). Las

interrelaciones entre los factores fueron hechas y representadas gráficamente usando los paquetes Factoextra (Kassambara & Mundt, 2020) y Factominer (Lê, Josse, & Husson, 2008). Todos los cálculos fueron realizados en el ambiente de computación estadística R (R Core Team, 2021).

**Tabla 1.**

*Promedio de gastos de financiamiento por hectárea/año (BDA, 2018)*

Actividad	Gastos
Pasto mejorado labranza convencional	450,00 – 550,00
Pasto mejorado labranza convencional con semilla vegetativa	650,00 - 750,00
Pasto mejorado labranza convencional con semilla gámica	450,00 - 550,00
Pasto mejorado labranza mínima	300,00 - 400,00
Pasto de corte labranza mínima	600,00 - 800,00
Maíz para ensilaje para alimentación animal (100% mecanizado)	2000,00 - 2500,00
Sorgo para ensilaje para alimentación animal (100%) mecanizado	2000,00 - 2500,00
Banco de proteína	450,00 - 550,00
Mantenimiento de potrero por hectárea	1500,00 - 2000,00
Construcción de un kilómetro de cerca	1500,00 - 2000,00
Mantenimiento de cerca	15,00 - 20,00
Sal y sanidad	18,00 - 25,00
Ceba y cría	30,00 - 50,00 lechería/animal/año
Levante de ternera	6,00 - 10,00/UG/120 días

**Tabla 2.**

*Instructivo para gestión de gastos operacionales de la lechería (BDA, 2018).*

Costo por ordeñado	Total de litros anuales que se toma del auxiliar de lechería por el costo de ordeño por litro según apéndice o coeficientes
Sal y sanidad animal	Se toma el total de Unidades Ganaderas por año (1era columna de la izquierda del cuadro de evolución del hato y se multiplica por el costo de sal y sanidad según apéndice o coeficiente)
Mantenimiento de cerca	1 año: son los kilómetros existentes por el costo de mantenimiento. 2 años: kilómetros existentes más los kilómetros construidos por el costo de mantenimiento
Limpieza de potrero	Se toma el total de las hectáreas utilizadas en el proyecto y se multiplica por el costo de limpieza por hectárea
Suplemento alimenticio	Consumo de libras por animal/día luego la cantidad de animales que se suplementan por los días de suplementación y por el costo por libra
Otros gastos	Gastos no contemplados en el detalle antes mencionado
Costos estimados de levante de terneras en hatos lecheros grado A	
Costo por ordeño	Total de litros anuales que se toma del auxiliar de lechería por el costo de ordeño por litro, según apéndice o coeficiente
Costo de levante	Una novilla de levante de 17 a 20 meses debe tener 750 libras de peso para que esté lista para ser inseminada. Un levante de esta manera es indispensable para que cuando esté en producción pueda expresar todo su potencial genético.

## Resultados y Discusión

Los costos, en balboas, de producción fueron divididos en dos (2) categorías: el costo fijo y el costo variable (Tablas 1 y 2). Durante la evaluación fueron abordadas 86 propiedades, contabilizándose un total de 6213 animales, con aproximadamente 1641 vacas en producción. Los animales fueron incluidos en su mayoría en las razas Gyrolando (19%), Cebú (19%) y otras (19%) (Tabla 3). La productividad fue estimada en 5,94 litros/animal (IC95% = 0,64 - 11,25, Prueba T). El promedio de la producción en litros por corregimiento alcanzó 10,49 litros (IC95% = 4,75 - 16,24), estimándose un ingreso de 0,44/litro (IC95% = 0,41 - 0,47). Su costo fue de 0,2/litro (IC95% = 0,15 - 0,25) con una utilidad de 0,24/litro (IC95% = 0,17 - 0,32) (Tabla 6).

Tabla 3.

*Número de animales y razas bovinas en producción en función del grado de la leche producido entre las fincas evaluadas - Año agrícola 2016 - 2017.*

Corregimiento	A	B	C	Vacas en producción	Cebu	Cruzadas	Gyrolando	Holstein	Pardo suizo	Otras
Agua Fría	3	5		136	16	8	15	16	14	16
Metetí	1	3	14	412	30	20	32	30	34	28
Río Congo		1	2	87	6	3	6	4	3	6
Río Congo Arriba		1	7	147	16	14	16	10	9	16
Río Iglesias			3	43	6	3	6	6	5	4
Santa Fé		9	3	261	24	12	22	24	23	23
Tortí	1	3	30	555	67	58	67	45	48	67
Total	5 (5%)	22 (26%)	59 (69%)	1641	165 (19%)	118 (13%)	164 (19%)	135 (15%)	130 (15%)	166 (19%)

### Costos fijos

En el costo fijo fueron incluidos gastos con los animales (estrato de vacas productivas), equipos y edificios. En relación a los animales, el costo fue calculado de la siguiente manera:

### Depreciación anual del animal

Asumiendo la presencia de un animal con vida productiva (estrato de vacas productivas) de siete (7) años, la depreciación se estima a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo del animal} - \text{Costo de la vida media del animal}}{\text{años de vida productiva}}$$

alcanzando un promedio de 78,57 balboas (IC95% = 64,55 - 92,50, Prueba T) en la región.

### Área de leche

Las construcciones fueron hechas fuera de los estándares en la mayoría de las propiedades. Sin embargo, todas ellas contaban con un área de leche (local bajo techo donde se realizan las actividades de ordeño). De esta forma, el costo promedio de la instalación fue estimado en función del área de leche, a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Edificio} = \text{Costo del metro cuadrado} * \text{Necesidad del animal}$$

resultando en un gasto promedio de la instalación de 384,97 balboas (IC95% = 321,16 - 448,78, Prueba T). De esta forma se calcula la depreciación anual como sigue:

### Depreciación anual del edificio

Asumiendo una instalación con vida útil de 30 años, se estima una depreciación anual usando la siguiente fórmula:

$$Depreciación = \frac{Costo\ del\ edificio}{Vida\ útil\ del\ edificio}$$

resultando en un promedio de 12,8 balboas (IC95% = 10,7 - 14,95, Prueba T), lo que permite estimar la depreciación total de la instalación, a partir de la siguiente fórmula:

### Depreciación total

$$Dt = Depreciación\ del\ animal + Depreciación\ del\ edificio$$

resultando en 91,09 balboas (IC95% = 78,89 - 103,31, Prueba T).

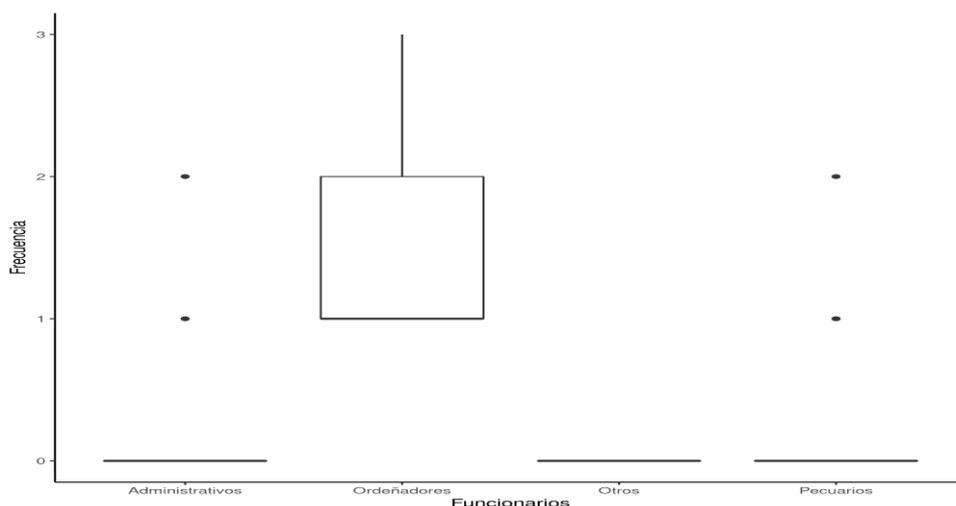
### Costos variables

#### Costos de mano de obra

Para un agricultor, la mano de obra es un factor que condiciona el gasto de la producción de forma significativa. En las propiedades evaluadas, el promedio de trabajadores (pecuarios, ordeñadores y administrativos) fue de 1,7 individuos (IC95% = 1,52 - 1,89, Prueba T), representando un costo diario de 20,9 balboas (12 balboas/unidad). Los ordeñadores fueron la mano de obra frecuentemente contratada (Figura 1).

#### Figura 1.

*Representación gráfica del análisis descriptivo de costos en mano de obra en las propiedades productoras de leche evaluadas en la región.*



## Costos de alimentación

Los propietarios indicaron hacer uso de pastos naturales y mejorados, concentrados, silos (maíz principalmente) y sales minerales. Las prácticas sanitarias fueron realizadas en la mayoría de las propiedades. Sin embargo, la mayoría de los gastos se generó con el uso de pastos mejorados (Tabla 4).

### Tabla 4.

*Promedio de costos en la alimentación y factores relacionados e indicados por los propietarios en la región.*

Factores	Costos	Intervalo de Confianza
Pasto mejorado/ha/año	328,55	307,40 - 349,70
Mantenimiento de potreros/ha/año	20,03	19,31 - 20,76
Mantenimiento de cerca/ha/año	17,43	17,04 - 17,82
Uso de concentrado/animal/año	19,77	15,12 - 24,43
Silo de maíz/ha/año	98,18	52,55 - 143,81
Sal mineral y sanidad/animal/año	21,43	20,91 - 21,95

## Muertes y pérdidas

La mortalidad promedio entre las fincas evaluadas fue de 2,7 animales en el periodo de estudio (IC95% = 1,95 - 3,44, Prueba T). Así, considerando las informaciones registradas en la Tabla 2, tenemos que el:

$$Total\ del\ gasto\ variable = A + B + C$$

donde:

A = Costo de la mano de obra

B = Costo de la alimentación

C = Muertes y pérdidas

resulta en 0,63 centavos de balboa, y el

$$\text{Totaldecostofijo} = A + B$$

donde:

A = Depreciación de gastos en el rebaño

B = Depreciación de las instalaciones

resulta en 0,26 centavos de balboa.

De esta forma, considerando que el:

$$\text{Costototal} = \text{Costofijo} + \text{Costovariable}$$

se puede estimar un costo total de 0,935 balboas diarios (Tabla 5).

**Tabla 5.**

*Resumen del costo total*

<b>Costo fijo diario</b>	Promedio	IC95%
Depreciación del rebaño	0,22	0,18 - 0,25
Depreciación de las instalaciones	0,031	0,02 - 0,041
Total del costo fijo	0,26	
<b>Costo Variable</b>		
Mano de obra	0,52	0,45 - 0,60
Alimentación	0,033	0,03 - 0,04
Muertes y pérdidas	0,082	0,02 - 0,14
Total del costo variable	0,675	
Costo total diario	0,935	0,77 - 1,02
Costo total diario por litro de leche producido	0,38	0,21 - 0,55

## Margen de beneficio

El margen de beneficio de la propiedad depende de la diferencia entre el total de costos y el ingreso generado por el producto de la propiedad. El principal producto generado por las propiedades es la venta de la leche grado C. Otras fuentes de ingreso mencionadas por los productores fueron la venta de estiércol, de terneros machos y de animales adultos. De esta forma, considerando el costo total de producción y el precio del producto dictado por el mercado, tenemos un:

$$\text{Ingresototal} = A + B + C + D$$

donde:

A = Promedio de litros de leche producidos por animal,

B = Promedio de lactación de los animales,

C = Precio promedio de litros de leche,

D = Precio promedio del estiércol,

E = Promedio de la venta de animales adultos

lo que nos lleva al resultado registrado en la Tabla 6, donde se verifican los mayores y menores índices de utilidad en los corregimientos de Agua Fría (0,4) y Tortí y Río Iglesias (0,16), respectivamente.

**Tabla 6.**

*Producción, (litros[l]), Costo de producción y Margen de utilidad de la actividad lechera en la región evaluada.*

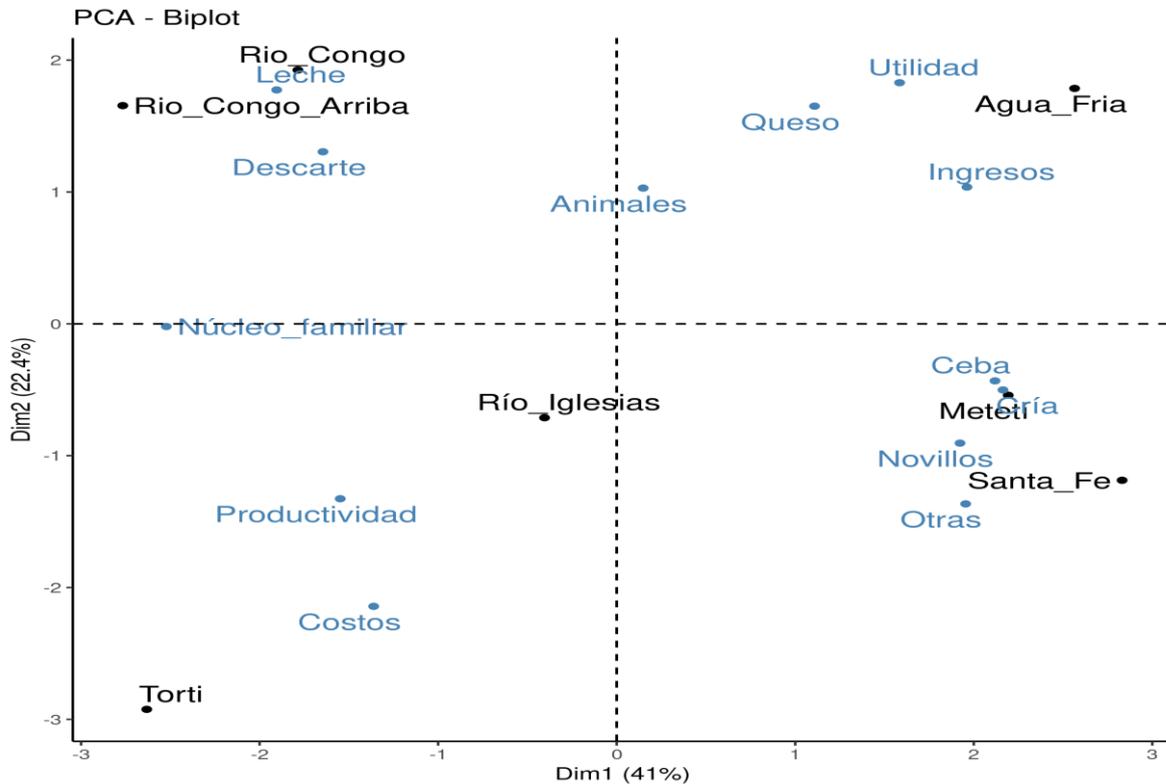
Corregimiento	n	Promedio	Total	Animales	Productividad	Ingreso/l	Costo/l	Utilidad
Agua_Fria	8	9.56	76.52	17	4.5	0.51	0.11	0.4
Metetí	18	5	89.98	22.89	3.93	0.44	0.18	0.26
Rio_Congo	3	14.84	44.51	29	1.53	0.43	0.17	0.26
Rio_Congo_Arriba	8	22.44	179.48	18.38	9.76	0.42	0.2	0.23
Río_Iglesias	3	8.13	24.4	14.33	1.7	0.42	0.26	0.16
Santa_Fe	12	5.17	62.05	21.75	2.85	0.45	0.21	0.24
Torti	34	8.32	282.89	16.32	17.33	0.42	0.27	0.16
Total/Promedio	86	10.49	108.55	19.95	5.94	0.44	0.2	0.24
IC95%		4.75-16.24	24-193.09	15.33-24.57	0.64-11.25	0.41-0.47	0.15-0.25	0.17-0.32

### **Dinámica de ingreso**

En la Tabla 6 se registra el ingreso/litro/corregimiento de la producción de leche en la región y la productividad promedio de los animales. Los datos sugieren que los productores se apoyan en el valor agregado que resulta de la actividad, al igual que en la disminución de costos por el uso de la mano de obra familiar (la mayoría de las veces la mano de obra familiar no es contabilizada) para aumentar el margen de ganancias.

**Figura 2.**

*Interrelación de los factores asociados a los ingresos en la actividad lechera en la región de estudio.*



En la figura 2 se verifica la interrelación ocurrida entre las variables identificadas y los corregimientos (PCA, 63.9%). Así vemos como Río Congo Arriba y Río Congo tienen una buena producción lechera y sus ganancias se relacionan también con el uso de la mano de obra familiar (venta de leche para la industria) y la venta de animales de descarte. En los corregimientos de Santa Fé y Metetí, la producción de leche fue menor, estando el comercio relacionado con la venta de animales (Ceba, Cría, Novillos) y de productos derivados de la actividad (como estiércol), mientras que en Tortí la alta productividad se relacionó con los altos costos. En este corregimiento, el comercio productos que agregaran valor a la actividad fue bajo. El mejor índice de utilidad fue registrado en Agua Fría, estando relacionado a la venta de quesos, principalmente. Sin embargo, es un grupo donde la productividad fue baja, dependiendo del número de animales. Río Iglesias es un caso aparte y que merece de más estudios.

Estas informaciones confirman las indicaciones de Chang y Pile (2018) al registrar que la variación de la producción se relaciona con el tamaño de las propiedades en la región, y nos

permiten deducir que un sistema de registro de la producción podría permitir una sistematización de la información de forma a facilitar la toma de decisiones. Destáquese que la región tiene un gran potencial para la producción de leche, sustentado en las condiciones agroclimáticas, un buen estatus zoonosanitario y la experiencia de los ganaderos, razón por la que aumentar el volumen de leche producida, podría permitir una mayor participación en el mercado de la leche cruda y mejores condiciones para negociar el precio del producto con las agroindustrias. La región tendría así la oportunidad de aprovechar sus fortalezas y proyectar en el mediano y largo plazo el establecimiento de una planta agroindustrial para producir productos diferenciados y mayor valor agregado.

Por otro lado, Beltrán-Chipana (2018) y Gómez Osorio, Posada Ochoa, Olivera Ángel, Rosero Noguera, & Aguirre Martínez (2017) ya destacaban el elevado costo de los insumos alimenticios, indicando que puede ser una limitante para la rentabilidad de la actividad lechera.

En Panamá, la producción láctea en las manos de pequeños productores contribuye a mejorar la nutrición de las familias rurales y a generar ingresos para acceder a mejoras en su calidad de vida. Así, según PanamáAgro (2014), por lo menos una de las estrategias para alcanzar este objetivo debería hacer énfasis en que las actividades no se centren exclusivamente en los productores, sino apoyando en la creación de una cadena productiva que beneficie al consumidor, a través de la posibilidad de consumo de más productos lácteos de mayor calidad y por el mismo valor monetario o hasta por uno menor, y al productor a través de la generación de un valor agregado estable.

### **Conclusión**

Los resultados permiten inferir que la productividad promedio de leche bovina en la región de estudio es baja (5,9 litros/animal) y que las propiedades se dedican a la producción de leche Grado C, con animales de las razas Cebú y Gyrolando, principalmente. Su utilidad promedio fue de 0,24 centavos/litro. Sus mayores costos están relacionados con la presencia de ordeñadores y el uso de pastos mejorados en la alimentación. Las diferencias, en términos de utilidad entre corregimientos, que alcanzan los 120% aproximadamente, se relacionan con el uso de la mano de obra familiar y la venta de quesos artesanales y de animales.

## Referencias bibliográficas

- Banco de Desarrollo de Agropecuario. (2018). *Manual de Costos de Producción y Coeficientes Pecuarios*. Gaceta Oficial Digital de la Rep. de Panamá.
- Beltrán-Chipana, L. (2018). *Rentabilidad sobre la producción de leche en el distrito "e" del municipio de Colcapirhua del departamento de Cochabamba* (Master's thesis). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Chang, A., & Pile, E. (2018). Caracterización de las explotaciones ganaderas de leche en agroecosistemas de la provincia de Darién, Panamá. *Revista Científica Universitaria, Centros*, 7(1), 110–120.
- Chang, A., Pile, E., Delgado, E., & Domínguez, I. (2019). Mastitis entre animales procedentes de fincas productoras de leche grado C en Tortí y algunos corregimientos de Darién, Panamá. *Revista Saberes APUDEP*, 2(2), 80–88. Retrieved from [https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberes\\_apudep](https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberes_apudep)
- Cumbal-Vargas, K. (2020). *Análisis de costos para la producción de leche en la hacienda del Inga para el año 2020* (Master's thesis; p. 78). Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Matriz, Quito, Perú.
- Ghafar, A., McGill, D., Stevenson, M. A., Badar, M., Kumbher, A., Warriach, H. M., ... Jabbar, A. (2020). A Participatory Investigation of Bovine Health and Production Issues in Pakistan. *Frontiers in Veterinary Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00248>
- González-Arboleda, C. (2019). *Asistencia técnica en gestión de costos de producción a los proveedores de leche asociados a colanta del oriente medio* (Master's thesis; pp. 1–55). Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia.
- Gómez Osorio, L. M., Posada Ochoa, S. L., Olivera Ángel, M., Rosero Noguera, R., & Aguirre Martínez, P. (2017). Análisis de rentabilidad de la producción de leche de acuerdo con la variación de la fuente de carbohidrato utilizada en el suplemento de

vacas holstein. *Revista de Medicina Veterinaria*, (34), 9.

<https://doi.org/10.19052/mv.4251>

- Huaman, J. (2019). *Costo de producción y precio de la leche de los productores de la comunidad de markjo, provincia de anta, periodo 2018* (Master's thesis; p. 107). Universidad Andina Del Cusco, Cusco, Perú.
- Kassambara, A., & Mundt, F. (2020). *Factoextra: Extract and visualize the results of multivariate data analyses*. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>
- Lerdon, J., Miranda, J., Moreira, V. L., & Gebauer, M. (2014). Análisis comparativo de dos metodologías para la asignación de costos en producción de leche bovina. Estudio de casos. *Idesia*, 32(3). <https://doi.org/10.4067/S0718-34292014000300007>
- 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>
- Liany, B. (2019). *Análisis de costos de producción por litro de leche de productores de la cooperativa agraria "san juan bautista", CHIGUIRIP - 2019*.
- Oleas Carrillo, E. R., Benavides Lara, J. C., Villafuerte Gavilánez, A. A., & Almeida López, F. A. (2019). Valoración de costos en la producción lechera del criadero Santa Ana. *Visionario Digital*, 3(3), 241–257. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v3i3.694>
- PanamáAgro. (2014). La producción de leche a pequeña escala en Panamá como vía para la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza. *Diario Del Sector Agropecuario*.
- Pile, E., Chang, A., & Chang, E. (2021). Relación entre los recursos forrajeros y la producción lechera en el contexto de la agricultura familiar en la provincia de Darién, panamá. *Revista Semilla Del Este*, 1(2), 37–48.
- Primero-Beltrán, D. (2021). *Los costos de producción y fijación de precios en las empresas artesanales* (Master's thesis; p. 22). Universidad Estatal, Península de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador.

R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. Retrieved from <https://www.R-project.org/>

Vásquez, E. (2018). *Análisis del costo de producción de leche y queso y su rentabilidad en la unidad de producción San Francisco - Macarí, periodos 2015-2016* (Master's thesis, Universidad Nacional del Altiplano; p. 113). Retrieved from [repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8007%0A](https://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8007%0A)