

EFICIENCIA PRODUCTIVA Y ECONÓMICA EN FINCAS LECHERAS DEL SECTOR COOPERATIVO SEGÚN NIVEL DE INTRODUCCIÓN DE FORRAJES

PRODUCTIVE AND ECONOMIC EFFICIENCY IN COOPERATIVE SECTOR DAIRY FARMS ACCORDING TO THE LEVEL OF FORAGE INTRODUCTION

Jorge Martínez Melo¹E-mail: martinezmelo79@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4767-9746>Jorge Orlay Serrano Torres¹E-mail: jorgeorlayst@gmail.com, cujorlay@unica.cuORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4372-5904>Verena Torres Cárdenas²E-mail: vtorcar@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7451-8748>¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez", km 9 ½ carretera a Morón, Ciego de Ávila, Cuba.² Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Martínez Melo, J., Serrano Torres, J. O., Torres Cárdenas, V. (2022). Eficiencia productiva y económica en fincas lecheras del sector cooperativo según nivel de introducción de forrajes. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(3), 210-218. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>**RESUMEN**

El objetivo de este trabajo fue determinar indicadores de eficiencia productiva y económica en fincas lecheras según diferentes niveles de introducción de forrajes. Se seleccionaron cuatro fincas según el nivel de introducción de forrajes (Finca A y B, menor al 3 % del área total; finca 186, entre un 3 y 10 % y finca 227 más del 10 %) y se determinaron indicadores de eficiencia y balance forrajero. Se destacó con mayor eficiencia la finca 227, con valores de 1813,4 litros por hectárea anual y 2552,7 litros por total de vacas al año. El balance forrajero fue positivo para el periodo poco lluvioso y lluvioso solo en la finca 227. Se concluye que la incorporación de forrajes en el 17,1 % del área total, logró cubrir las necesidades de materia seca para ambos periodos del año en un sistema con pastos no cultivados y con un promedio de 1,39 UGM.ha-1, lo que contribuye a elevar la seguridad alimentaria del rebaño y la sustentabilidad del sistema de producción. Aún en sistemas con condiciones tecnológicas bajas, se obtienen indicadores productivos y económicos favorables a partir de la garantía de la biomasa requerida por los animales para todo el año.

Palabras clave:

Balance forrajero, producción lechera, sistemas ganaderos, sector cooperativo.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine indicators of productive and economic efficiency in dairy farms according to different levels of forage introduction. Four farms were selected according to the level of forage introduction (Farm A and B, less than 3% of the total area; farm 186, between 3 and 10% and farm 227 more than 10%) and efficiency indicators and forage balance were determined. Farm 227 stood out with greater efficiency, with values of 1813,4 liters per annual hectare and 2552,7 liters per total number of cows per year. The forage balance was positive for the dry and rainy periods only in farm 227. It is concluded that the incorporation of forages in 17,1% of the total area managed to cover the dry matter needs for both periods of the year in a system with uncultivated pastures and with an average of 1,39 UGM.ha-1, which contributes to raising the food security of the herd and the sustainability of the production system. Even in systems with low technological conditions, favorable productive and economic indicators are obtained with greater efficiency in the use of the land from the guarantee of the biomass required by the animals for the entire year.

Keywords:

Forage balance, dairy production, livestock systems, cooperative sector.

INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina y en específico las fincas productoras de leche afrontan diferentes problemas, entre los que se encuentran, la obtención de financiamiento y créditos, así como de insumos productivos. De igual forma, la producción lechera está influenciada por las condiciones medioambientales asociadas al cambio climático, como las altas temperaturas, humedades relativas y prolongadas sequías (Ruiz et al., 2019). En este sentido, los sistemas ganaderos tropicales enfrentan alrededor de 180 días de sequía al año, factor que año tras año afecta la producción de leche potencial que son capaces de producir. Las condiciones anteriores provocan bajos rendimientos de los pastizales, que en su mayoría son pastos naturales, caracterizados por bajos rendimientos anuales, pero con alta persistencia (Herrera, 2020).

A pesar de la amplia cantidad de recursos forrajeros y arbóreos que presentan los sistemas ganaderos en el trópico, muchos sistemas productivos están caracterizados por presentar limitaciones en la cantidad de pastos y forrajes disponibles para los periodos de sequía. Aun así, muchos productores mantienen sus sistemas ganaderos prácticamente a base del pastoreo de gramíneas naturales, con una reducción de la producción láctea causada por el déficit de alimentos forrajeros y suplementos para el ganado. Esta situación obliga a pequeños productores a complementar la ración de los animales a partir de forrajes externos a la granja, donde se puede comprometer la rentabilidad de las explotaciones (Filian et al., 2020), pues en muchos casos las prácticas ganaderas no se adecuan a las exigencias de los ecosistemas (Benítez et al., 2016).

Existen diferentes opciones tecnológicas para producir alimentos en volumen como las gramíneas de ciclo largo, leguminosas herbáceas, arbustivas y arbóreas, así como otras plantas no leguminosas que presentan mayores tenores de proteína en su follaje. Las leguminosas y estas últimas plantas pueden ser una opción para suplir este elemento nutritivo y contribuir al fomento de sistemas agropecuarios resilientes ante las perturbaciones (Nahed et al., 2014).

En la provincia Ciego de Ávila, la producción ganadera en fincas pertenecientes a las cooperativas de créditos y servicios, constituye uno de los principales tipos de sistemas lecheros. No obstante, muchos productores no presentan una cultura ganadera basada en la diversificación tanto de la base alimentaria, de las producciones e integración ganadería-agricultura, con el objetivo de satisfacer las necesidades de alimentos a partir de la siembra de plantas forrajeras y enfrentar la época de seca con disponibilidad suficiente de alimentos para los animales. Estos sistemas se caracterizan en su mayoría por el pastoreo de gramíneas naturales, con baja o nula suplementación, escasas áreas de compensación como bancos de biomasa y necesidades de adopción tecnológica (Martínez-Melo et al., 2015).

En esta situación, los ganaderos de esta región, según sus conocimientos, cultura y recursos, adoptan algunas prácticas para producir forrajes en el periodo de seca a partir del uso de gramíneas de ciclo largo como la caña (*Saccharum officinarum*) y el kinggrass (*Pennisetum purpureum*), las que siembran en diferentes proporciones del área total de las explotaciones, aunque no se encuentran extendidas entre la mayoría de los productores. El objetivo de este trabajo fue determinar indicadores de eficiencia productiva y económica en fincas lecheras según diferentes niveles de introducción de forrajes, a partir de un estudio de casos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección de las fincas casos de estudio. El estudio se realizó en cuatro fincas lecheras de la provincia Ciego de Ávila. Estas fincas se seleccionaron según el nivel de introducción de forrajes (Martínez-Melo et al., 2020). Dos fincas, con áreas de forrajes menor al 3 % del área total nombrándose como finca A y B; la finca 186, por presentar entre un 3 y 10 % de áreas de forrajes y la finca 227 por contar con más del 10 % del área para forrajes.

Características y manejo de las fincas. En las cuatro fincas se explotaron animales mestizos de Holstein con Cebú. Los recursos de las cuatro fincas se muestran en la tabla 1. La finca A y B pertenecen al municipio Baraguá y las fincas 186 y 227 al municipio Florencia. En las cuatro fincas las vacas se ordeñaron una vez al día y los terneros se mantuvieron en un sistema de cría natural y tradicional.

La finca A presentó un suelo ferralítico cuarcítico amarillo rojizo lixiviado, con categoría agroproductiva III, un nivel de operaciones de 13491,0 litros de leche anuales y contó con tres grupos de animales para el manejo: vacas en ordeño, vacas secas con otras categorías como añojas, añojos y novillas y el grupo de terneros. Las vacas en ordeño pastorearon en dos cuartones de 10 ha promedio, con tiempos de ocupación de 20 y 25 días para el periodo lluvioso (PLL) y periodo poco lluvioso (PPLL), respectivamente. La alimentación fue a partir de los pastos no cultivados durante todo el año, forraje de caña (*Saccharum officinarum*) en el PPLL y suministro de concentrado, durante todo el año.

En la finca B los suelos, con categoría agroproductiva III, se clasifican como pardos típicos con carbonatos, el nivel de operaciones fue como promedio de 10082,0 litros anuales. Los animales se dividieron en tres grupos para el manejo, con dos cuartones de 10 ha promedio, para las vacas en ordeño y con 25 días promedio de ocupación para ambos periodos. Se alimentaron a partir del pasto no cultivado, forraje de king grass (*Pennisetum purpureum*) y concentrado, en ambas épocas del año.

Tabla 1. Recursos de las fincas seleccionadas para el estudio de casos

Indicadores	Fincas			
	A	B	186	227
Área total, ha	35,4	34,5	32,3	26,8
Vacas en ordeño promedio, u	10	9	15	12
Área de pastos no cultivados, ha	33,5	32,2	29,0	21,2
Área de pastos cultivados, ha	0,0	0,0	0,0	0,0
Cuartones totales, u	4	4	5	8
Cuartones para vacas en ordeño, u	2	2	3	5
Área de caña, ha	0,33	0,0	1,7	3,0
Área de king grass, ha	0,0	0,32	0,6	1,6
UGM promedio anual, UGM	32,8	15,75	35,5	37,2
Carga, UGM.ha-1	0,93	0,46	1,10	1,39

La finca 186 contó con un suelo de categoría agroproductiva III, típico pardo, sin carbonatos, presentó un nivel de operaciones promedio anual de 23669,0 litros y el rebaño se dividió en tres grupos de animales, similar a la finca A. Las vacas en ordeño pastorearon en tres cuartones, de 3,5 ha promedio. El tiempo de ocupación promedio de los cuartones fue de 10 días en el PLL y 15 días en el PPLL, que garantizó tiempos de reposo del pasto de 20 y 30 días para el PLL y PPLL, respectivamente. En el PPLL también se realizó la restricción del tiempo de pastoreo entre 5 y 7 horas diarias. La alimentación estuvo conformada por el pasto natural y king grass (*Pennisetum purpureum*) en el PLL, mientras que en el PPLL recibieron, forraje de king grass, caña (*Saccharum officinarum*) y concentrado, como suplemento.

La finca 227 presentó un suelo similar a la 186, presentó un nivel de operaciones promedio anual de 47397,5 litros y contó con cuatro grupos de animales para su manejo: vacas en ordeño, vacas secas con otras categorías como añojas, añojos y novillas, terneros y animales en crecimiento-ceba. Las vacas en ordeño contaron con cinco cuartones, de 2,58 ha promedio, para el pastoreo. El tiempo de ocupación promedio de los cuartones fue de 6 días en el PLL y 10 días en el PPLL, con lo que se garantizó tiempos de reposo del pasto de 24 y 40 días para el PLL y PPLL, respectivamente. En el PPLL se realizó una restricción del tiempo de pastoreo entre 5 y 7 horas diarias y posteriormente las vacas se mantuvieron en un cuartón con forraje disponible.

El sistema de alimentación estuvo formado por el pasto natural y king grass (*Pennisetum purpureum*) en el PLL, en dependencia de las necesidades, mientras que en el PPLL recibieron, además, otros alimentos como caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), tallo de yuca (*Manihot sculenta*) y suministro de concentrado a la hora del ordeño, durante todo el año.

Procedimientos: El estudio se realizó a partir del registro anual de los indicadores productivos de cada finca y se calcularon los indicadores de eficiencia: producción anual/ha, producción anual/vaca total, producción anual/vaca en ordeño, producción/vaca/día en PLL, producción/vaca/día en PPLL y kg de leche/ha/día.

Se realizaron los balances forrajeros por época según los consumos estimados para los pastos, forrajes y suplementos utilizados, para el PLL (155 días) y PPLL (210 días), a razón de 15 kg de MS / UGM / día para una UGM de 500 kg, la disponibilidad de pastos se determinó por el método de Haydock y Shaw (1975), antes de entrar el grupo de animales al cuartón correspondiente en cada finca. Se tomaron entre 80 y 100 observaciones por hectárea. Además, se determinaron los rendimientos de las áreas de forrajes según la metodología propuesta por Pineda y Jiménez (2003). El aprovechamiento del forraje y los pastos se determinó a través de la oferta y rechazo.

Para el grupo de vacas en ordeño se calculó el peso vivo, a través del método del perímetro torácico (Menéndez *et al.*, 1987). La presión e intensidad de pastoreo se calcularon a partir de la disponibilidad de pastos y el manejo del pastoreo, para cada época y finca.

Consideraciones económicas. Se realizaron a partir del registro de las partidas de ingresos y gastos en las fincas, para el año 2021.

Para la conformación del costo del litro de leche, en las condiciones de estudio, se tomó el modelo de las Normas y Procedimiento para la planificación y determinación del costo de producción que rige en la agricultura (Zabala y Pérez, 1999). Los datos del consumo animal (alimentación) y producción, se tomaron de los registros contables de cada una de las unidades; asimismo, las depreciaciones.

Las partidas se calcularon de la siguiente forma:

1. Gastos por alimentación (forrajes y concentrados), gastos por medicinas e instrumentos y gastos por electricidad: a partir de los registros contables de cada finca.
2. Gastos por otros materiales: Se contemplan los utensilios, herramientas, materiales de aseo y limpieza y botas, entre otros.
3. Gastos por salario. Se consideró el salario de dos hombres para la finca A y B, tres para la finca 186 y cuatro para la 227; así como, el salario complementario y el 14.0 por ciento de seguridad social, a corto y largo plazo y las vacaciones.
4. Gastos por compra o inventario de animales. Se tomó el peso vivo por su valor, según listado de precios.
5. Otros gastos (cinco por ciento del total de gastos).
6. Gastos indirectos, (tres por ciento del total de gastos directos).

Ingresos por leche (precio base según calidad por reducción más bonificación por grasa real).

Ingresos por venta de animales al matadero.

Análisis de los resultados. Se utilizó la estadística descriptiva para analizar los indicadores obtenidos en cada finca estudio de caso y el análisis de correlación entre las variables, con el paquete estadístico SPSS versión 15.0 (2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los indicadores de eficiencia, se destacaron los mayores promedios anuales para la finca 227 (tabla 2), lo que indica el potencial productivo que existe en las fincas lecheras del sector campesino de la provincia, si se transformaran estos sistemas a partir de los problemas fundamentales de la calidad y cantidad de la base alimentaria, con el establecimiento de áreas de forrajes y pastos cultivados, para incrementar la producción de materia seca total del sistema. Criterios que coinciden con Dios-Palomares et al., (2015) quienes plantean la necesidad de evaluar la eficiencia como requisito necesario para conseguir la sostenibilidad de los sistemas.

La finca 186, presentó una producción anual por hectárea promedio de 753,2 litros, con el 7,1 % de la superficie para forrajes y con 1,1 UGM.ha-1. Mientras, en las fincas A y B, se obtuvo una producción de leche promedio anual, inferior a 400 kg. ha-1. Estas dos fincas presentaron solo el 0,9 % del área para forrajes y mantuvieron menos de 1 UGM.ha-1 anual. Los resultados de las fincas A, B y 186 fueron inferiores a otros sistemas productivos intensivos, con pastos mejorados y más de un 11 % de áreas establecidas con plantas forrajeras y mayor número de parcelas para rotar los animales en ordeño (Reyes et al., 2020).

Otros autores (Soto et al., 2018) obtuvieron resultados comparables en la producción anual por hectárea y por total de vacas en fincas lecheras del sector privado, con los mayores valores en las fincas que garantizaron un balance de forrajes positivo en todo el año. Los resultados de la finca 227, fueron comparables a los antes citados, pues, aunque esta finca es de menor escala que los sistemas comerciales citados (Reyes et al., 2020), presentó un nivel de forrajes del 17,1 % en su área total, lo que pudo influir en garantizar los requerimientos de materia seca de los animales.

Esto pone de manifiesto el bajo nivel tecnológico que existe en estas fincas, así como las necesidades para la adopción de tecnologías, pues existe un potencial lechero que está limitado, en parte, por la baja eficiencia del uso de la tierra y la baja producción por animal, que es la consecuencia de otros factores, como la cantidad y calidad de la alimentación. Contrario a los resultados de la finca 227, que con más del 10 % de incorporación de forrajes logra producciones por hectárea superiores a 1500 litros anuales.

Tabla 2. Indicadores de eficiencia productiva por fincas

Indicadores	Estadístico	A	B	186	227
PL ha ⁻¹ , kg	Media	381,0	292,2	753,2	1813,4
	DE	6,25	4,70	79,04	99,90
PL vacas totales ⁻¹ , kg	Media	793,5	672,1	771,8	2552,7
	DE	13,05	10,85	20,40	250,04
PL.vacas en ordeño ⁻¹ , kg	Media	1226,3	1109,7	1509,7	3737,7
	DE	25,63	25,00	40,50	120,00
PL.vaca. día ⁻¹ , PLL, kg	Media	3,5	3,3	5,6	10,4
	DE	0,50	0,40	0,15	2,00
PL.vaca. día ⁻¹ , PPLL, kg	Media	3,4	3,2	3,6	8,9
	DE	0,40	0,30	0,30	1,00
PL.ha.día ⁻¹ , kg	Media	1,0	0,8	1,9	4,9
	DE	0,03	0,10	0,30	0,60

PL Producción de leche anual, PLL Periodo lluvioso, PPLL Periodo poco lluvioso

En el PLL la presión de pastoreo para el grupo de vacas en ordeño por época y por fincas (tabla 3) mostró la existencia de más de 20 kg de materia seca por cada 100 kg de peso vivo, para todas las fincas, mientras que la intensidad de pastoreo (tabla 4) presentó valores numéricos menores en las fincas A y B, debido a las características del manejo de las vacas en ordeño, que contaron solo con dos cuartos. Se constataron los mayores valores de intensidad de pastoreo en el grupo de vacas en ordeño en las fincas 186 y 227 en ambos periodos del año, resultados que pueden relacionarse a las condiciones de estas fincas que presentan áreas de compensación para garantizar la alimentación de los animales y, por tanto, intensifican el manejo de las áreas de pastoreo.

Tabla 3. Presión de pastoreo para el grupo de vacas en ordeño por fincas

Presión de pastoreo, kgMS.100kgPV.día ⁻¹	Estadístico	A	B	186	227
PLL	Media	35,80	33,43	22,90	36,01
	DE	1,00	1,52	1,05	1,00
PPLL	Media	24,6	39,8	8,8	8,2
	DE	0,40	0,57	0,17	0,30

PLL Periodo lluvioso, PPLL Periodo poco lluvioso

Tabla 4. Intensidad de pastoreo para el grupo de vacas en ordeño por fincas

Intensidad de pastoreo, UGM.ha-1	Estadístico	A	B	186	227
PLL	Media	1,15	0,67	3,56	3,72
	DE	0,05	0,02	0,31	0,30
PPLL	Media	0,78	0,36	3,04	3,62
	DE	0,02	0,10	0,03	0,04

PLL Periodo lluvioso, PPLL Periodo poco lluvioso

No obstante, en el PPLL las fincas 186 y 227, presentaron baja relación entre la cantidad de hierba por animal por día, lo que puede indicar la necesidad de restringir las horas de pastoreo y suministrar forrajes. Estos valores se explican por la baja disponibilidad de los pastos en los meses poco lluviosos, que en todos los casos fueron no cultivados y en el PPLL, esta fue inferior a 2,5 t MS/ha en las cuatro fincas, lo que obligó a restringir el pastoreo y ofertar forraje.

Las fincas A y B presentaron mayor cantidad de materia seca de pastos por cada 100 kg de peso vivo por día en el PPLL, que indicó menor presión e intensidad de pastoreo, por la poca tenencia de cuartones y la baja carga utilizada. Esta situación contribuye a la baja eficiencia en la utilización de los pastos, pues los animales realizan una alta selección y, por tanto, contribuyen a mantener áreas sobrepastoreadas y subpastoreadas. Mientras que las fincas 186 y 227, aunque contaron con mayor número de cuartones para las vacas en ordeño, que permitió un mayor nivel de rotación, la presión sobre los pastos en el PPLL fue alta e indicó la necesidad de suministrar otros alimentos. Esta situación está relacionada con el menor tamaño de los cuartones y con los bajos rendimientos de los pastos no cultivados (Reyes et al., 2020).

En los balances forrajeros por época (Tabla 5 y 6) se encontró que en las fincas A, B y 186, el balance forrajero fue negativo en el PPLL, pues presentaron pocos recursos forrajeros, con un 0,93; 0,92 y 7,1 % de áreas para forrajes, respectivamente. Mientras que solo la finca 227, logró satisfacer las demandas de materia seca total para este periodo del año. Esta finca contó con el 17,1 % de las áreas para forrajes, con 1,39 UGM.ha-1 promedio anual y el forraje representó el 78,7 % del total de materia seca producida en la finca. Estos resultados son comparables a los obtenidos por Borges et al., (2013) quienes encontraron que en el 75 % de las fincas estudiadas existían bancos de energía y presentaron baja utilización de recursos forrajeros, con necesidad de la adopción de tecnologías con mejoramiento del estrato herbáceo.

Los resultados de la tabla 5 mostraron la desventaja de las fincas A y 186 en el PPLL, pues tuvieron un déficit de materia seca superior al doble del déficit de la finca B. Esto estuvo relacionado con la mayor carga promedio de las fincas A y 186, con 0,93 y 1,10 UGM.ha-1, mientras que la finca B solo mantuvo 0,46 UGM.ha-1, con menos aprovechamiento de la tierra.

Tabla 5. Balance forrajero por fincas en el periodo poco lluvioso (t MS)

Concepto	A	B	186	227
Producción neta de pasto	48,2	34,7	31,1	22,7
Forraje de caña	6,9	-	27,5	68,4
Forraje de king grass	-	4,3	9,7	24,8
Tallo de yuca	-	-	-	2,5
Concentrado	1,3	1,8	2,4	5,6
Total	56,4	40,8	70,7	124,0
Necesidades	103,3	56,0	111,8	118,1
Balance	-46,9	- 15,2	- 41,1	5,9

Tabla 6. Balance forrajero por fincas en el periodo lluvioso (t MS)

Concepto	A	B	186	227
Producción neta de pasto	70,0	45,1	69,9	51,1
Forraje de caña	-	-	-	-
Forraje de king grass	-	5,4	17,1	37,4
Tallo de yuca	-	-	-	-
Concentrado	1,2	2,2	1,6	4,4
Total	71,2	52,7	88,6	92,9
Necesidades	76,2	41,3	82,5	87,2
Balance	-5,0	11,4	6,1	5,7

Estos resultados demuestran, que, en las fincas estudiadas, la producción de forrajes para el PPLL no fue suficiente para satisfacer las necesidades de materia seca de los animales, excepto en la finca 227 y por tanto, la utilización del concentrado, cuando no se cubran los requerimientos de materia seca puede ser discutida, pues lograría un efecto sustitutivo del alimento base y no se lograría un incremento sostenible en la producción por vaca.

En el PLL (tabla 6) también se encontró déficit de materia seca en la finca A, que contó con 0,93 % del área total para forrajes y con una carga media anual de 0,93 UGM.ha-1. Sin embargo, en las fincas 186 y 227 el aporte de los forrajes garantizó que no existiera déficit, no así en la finca B, donde solo con el aporte del pasto logró cubrir las necesidades, pues esta finca mantuvo una carga promedio anual de 0,46 UGM.ha-1, lo que explica la baja utilización de la tierra y las bajas producciones por hectárea. Sin embargo, solo se encontró un balance de materia seca anual positivo en la finca 227, que contó con mayor área dedicada al establecimiento de forrajes y mayor carga. Resultados similares a los obtenidos en otros sistemas intensivos en el PPLL (Reyes et al. 2020), lo anterior indica la necesidad de planificar la siembra de forrajes, según la cantidad de animales, para no afectar la capacidad de carga del sistema.

Se encontraron correlaciones altas entre los indicadores de eficiencia productiva y los indicadores tecnológicos (tabla 7). La presión de pastoreo en el PPLL presentó una correlación negativa y alta con los indicadores de

eficiencia, lo anterior explica que las fincas con mayor eficiencia explotaron los pastos a una menor presión de pastoreo en el PPLL. Estos resultados pueden ser explicados por la mayor carga que presentaron las fincas 186

y 227 y por tanto las vacas en ordeño presentaron menor cantidad de kgMS/100 kg PV día⁻¹. Por el contrario, las correlaciones positivas y altas de los indicadores de eficiencia se relacionaron con él por ciento de área de forrajes en las fincas, la carga, la intensidad de pastoreo en PLL y PPLL y el balance forrajero en el PPLL, lo que demuestra la importancia que tiene garantizar el volumen de alimentos en las fincas para obtener mejores resultados, a partir de la introducción de plantas forrajeras y el aprovechamiento de residuos de cosechas.

Tabla 7. Correlaciones entre indicadores de eficiencia y tecnológicos

Indicadores	PP PPLL	IP PLL	IP PPLL	AF	Carga	NC	AT	BF PPLL
PL anual	-0,78 **	0,83 **	0,89 **	0,98 **	0,87 **	0,99 **	-0,97 **	0,65 *
PL/ha	-0,74 **	0,78 **	0,84 **	0,98 **	0,84 **	0,99 **	-0,98 **	0,70 *
PL/TV	-0,57 *	0,60 *	0,68 *	0,92 **	0,74 **	0,93 **	-0,93 **	0,78 **
PL/VO	-0,64 *	0,69 *	0,76 **	0,96 **	0,79 **	0,97 **	-0,96 **	0,76 **
L/v/d en PLL	-0,71 **	0,76 **	0,80 **	0,95 **	0,81 **	0,95 **	-0,95 **	0,67 *
L/v/d en PPLL	-0,57 *	0,61 *	0,69 *	0,92 **	0,74 **	0,94 **	-0,93 **	0,78 **
PL/ha/día	-0,71 **	0,75 **	0,81 **	0,97 **	0,83 **	0,98 **	-0,97 **	0,71 **

PL Producción de leche anual (kg), PL/ha Producción de leche por hectárea (kg), PL/TV Producción de leche por total de vacas (kg), PL/VO Producción de leche por vacas en ordeño (kg), L/v/d Litros por vaca por día (kg), PP PPLL presión de pastoreo en periodo poco lluvioso (kgMS.100kgPV.día⁻¹), IP PLL Intensidad de pastoreo en periodo lluvioso (UGM.ha⁻¹), IP PPLL Intensidad de pastoreo en periodo poco lluvioso (UGM.ha⁻¹), AF por ciento de área forrajera (%), NC Cuartones para vacas en ordeño (u), AT Área total (ha), BF PPLL Balance forrajero en periodo poco lluvioso (t de MS), * Indica correlación significativa p<0,05, ** Indica correlación significativa p<0,01

La presencia de pastos no cultivados para el pastoreo de los grupos de animales, es un indicador negativo de las condiciones de agrotecnia, agroproductividad y manejo de estas fincas, lo cual compromete la calidad de la alimentación. Esta situación limita el consumo de energía metabolizable y proteína que deben hacer las vacas (Ruiz et al., 2019). En este sentido, los resultados del presente estudio son comparables a los encontrados por Soto et al., (2018) en un estudio en fincas lecheras en la misma provincia con un balance forrajero negativo por el déficit de producción de forrajes. Los resultados obtenidos se relacionan con los de Ruiz et al. (2019), quienes encontraron que fincas de alto nivel de intensidad presentaron áreas menores a 10 ha y se caracterizaron por implementar prácticas encaminadas a la sustentabilidad, lo que conlleva a tener unas mejores producciones y las fincas con bajo nivel de intensidad, requieren mayor grado de intervención para mejorar la sustentabilidad.

Las fincas del presente estudio (A, B y 186), están necesitadas de llevar a cabo acciones para el establecimiento de áreas de forrajes. Además, de incrementar la diversidad de los recursos forrajeros, para que disminuya la dependencia de alimentos externos y se garantice la sostenibilidad alimentaria del sistema lechero. En este sentido, los resultados de las tres fincas citadas anteriormente

fueron comparables con los de Macedo et al., (2008), quienes realizaron un balance forrajero durante la época seca de un sistema de producción tradicional de doble propósito. Estos autores determinaron que la producción de materia seca fue deficitaria produciéndose el 80 % de las necesidades. No obstante, estos resultados difieren de los obtenidos en la finca 227, que logró satisfacer los requerimientos de materia seca a partir de los forrajes de caña y king grass establecidos en la finca.

Estudios realizados por Filian et al., (2020) indican que el balance forrajero fue positivo en fincas, con una mejor utilización de los recursos producidos e introducidos para la alimentación animal y mayor número de días utilizados en la finca. Estos autores encontraron en tres tipologías de fincas balances forrajeros negativos relacionados a las altas cargas y baja producción de alimentos.

Los resultados del presente estudio son comparables a los obtenidos en fincas ganaderas vacunas del Ecuador (Carrasco et al., 2017), con menos de 20 hectáreas totales, donde la superioridad de un grupo de fincas estuvo dada por el tamaño del predio y número de vacas, sin reflejar eficiencia respecto a los demás grupos, lo que indica la necesidad de introducción de tecnologías. En este sentido, Reyes et al., (2021) encontraron una relación positiva entre la aplicación de tecnologías en granjas

lecheras y el nivel de producción por hectárea en un sistema intensivo con pastos cultivados. Mientras Taramuel et al., (2019) constataron que, en sistemas lecheros familiares en Colombia, el 82 % de los productores utiliza pasturas mejoradas en monocultivo o combinada con pastos nativos.

En este sentido, Magita y Sangeda, (2017) realizaron estudios en sistemas ganaderos en condiciones comparables a las del presente estudio, con prolongado periodo de sequía, marcada reducción de los recursos pastoriles y baja producción animal. Por otra parte, los resultados de las fincas estudiadas coinciden con los criterios de Bosekeng et al., (2020) quienes plantean la necesidad de utilizar plantas tolerantes a la sequía, suplementar a los rebaños y utilizar prácticas que los hagan cada vez más sustentables, respetando la capacidad de carga.

En este sentido, otros autores (Carrasco et al., 2017) se refieren a la importancia de los conocimientos y habilidades de los productores, para lograr mayor eficiencia y sostenibilidad, mientras que para Masaquiza et al., (2017) y Pereda et al., (2017), el diseño de sistemas intensivos de producción basados en el pastoreo, utilización de cosechas, cultivos, subproductos y residuos agrícolas bajo los principios de la integración agricultura-ganadería y silvicultura han constituido en muchos casos modelos para la producción intensiva sobre bases agroecológicas en fincas de pequeña y mediana escala; aspecto que resulta de interés, al considerar la importancia que tienen para la producción de alimento a nivel local.

No obstante, los resultados de este estudio concuerdan con Camacho-Vera et al., (2017) e Filian et al., (2019), quienes plantean la necesidad que existe de transferencia de tecnologías, acciones dirigidas a la mejora de la alimentación de los rebaños y la garantía de asesoría técnica oportuna y de calidad. Mientras que otros aspectos,

como el valor económico y ambiental de los sistemas lecheros (Báez et al., 2021), debieran extenderse a pequeñas fincas para lograr el manejo sostenible y alcanzar la resiliencia de los sistemas ganaderos.

Los indicadores económicos (Tabla 8) mostraron los mayores ingresos y gastos para la finca 227, que mantuvo superior nivel productivo, como se explicó anteriormente. En esta finca, el costo por litro fue inferior, comparada con el resto de las fincas, lo que se puede explicar por la mayor producción por vaca por día. Todas las fincas mantuvieron una favorable relación beneficio-costo. Sin embargo, este indicador fue superior en la finca 227, pues los ingresos por venta de animales cebados fueron el 17,9 % de las ventas de leche.

La finca 227, que presentó mayores gastos e ingresos por hectárea, también obtuvo mayor utilidad por hectárea, esta estuvo asociada además de la producción de leche, a la venta de animales cebados. Los resultados de la finca 227 se consideran como un ejemplo favorable de la diversificación de las producciones y ventas. En esta finca el ingreso por venta de toros fue el 14,9 % de los ingresos totales y los gastos para la ceba fueron el 15,8 % de los gastos totales. En las fincas A, B y 186 no hubo ingresos por este concepto, por lo que es una medida a recomendar para favorecer el nivel de ingresos y rentabilidad de estas fincas.

Las fincas A y B, además de presentar los menores gastos para la producción láctea, tuvieron los menores ingresos y utilidad por hectárea, con bajos niveles de producción e inferiores indicadores de eficiencia productiva (Tabla 2). Mientras que la finca 227, con mayores gastos. ha-1, también manifestó un nivel de ingresos. ha-1 superior, debido a la mayor eficiencia productiva e indica mayor eficiencia financiera, que ocurre a medida que se pueden intensificar las unidades lecheras (Masaquiza et al., 2017).

Tabla 8. Indicadores económicos anuales por fincas, CUP

Partidas	A	B	186	227
Gastos leche	93300,90	90500,00	205732,00	238600,00
Gastos carne	0,00	0,00	0,00	45000,00
Ingresos por venta de leche	265320,00	195200,00	353860,00	715400,00
Ingresos por venta de otros animales	10150,00	7520,00	8700,00	15600,00
Ingresos por venta de toros cebados	0,00	0,00	0,00	128064,00
Costo.kg-1 de leche	7,03	9,27	11,62	6,67
Costo.kg-1 de peso vivo	0,00	0,00	0,00	11,71
Relación beneficio-costo leche	2,94	2,24	1,76	3,06
Relación beneficio-costo carne	0,00	0,00	0,00	2,84
Relación beneficio-costo total	2,94	2,24	1,76	3,02
Relación beneficio-costo.ha-1	0,083	0,064	0,054	0,113
Gastos.ha-1	2635,59	2623,19	6369,41	10582,10
Ingreso.ha-1	7781,64	5875,94	11224,80	32054,60
Utilidad.ha-1	5146,05	3252,75	4855,36	21472,50

En este sentido, el nivel de operaciones de la finca 227 fue superior y dedicó el 15,0 % de los gastos totales a la alimentación del rebaño. Mientras que las fincas 186, A y B dedicaron solo el 4,5; 3,7 y 3,4 % de los gastos totales, respectivamente, a los alimentos. En la finca 186 los costos.kg-1 de leche fueron superiores mientras que la relación beneficio-costos, para la leche y total, fueron inferiores al resto de las fincas. Este resultado se puede explicar por los mayores gastos de salario para la finca 186, comparado con las fincas A y B, y por presentar superior gasto por alimentación que estas últimas.

La mayor utilidad. ha-1, se obtuvo en la finca 227, que tuvo una carga superior en un 33,0; 66,9 y 20,8 % comparado con la finca A, B y 186, respectivamente. No obstante, la relación beneficio costo para el proceso de producción de leche en todas las fincas se considera favorable pues, aunque en los sistemas de alimentación a base de pastos se obtienen altos ingresos sobre los gastos, en algunas circunstancias los precios de la leche y los costos de alimentación pueden favorecer la rentabilidad de las explotaciones.

CONCLUSIONES

Del análisis anterior se concluye que, en las condiciones del estudio, la incorporación de forrajes en el 17,1 % del área total, logró cubrir las necesidades de materia seca para ambos periodos en un sistema con pastos no cultivados y con un promedio de 1,39 UGM.ha-1, lo que contribuye a elevar la seguridad alimentaria del rebaño y la sustentabilidad del sistema de producción. Aún en sistemas con condiciones tecnológicas bajas, se obtienen indicadores productivos favorables con mayor eficiencia en el uso de la tierra, a partir de la diversificación de las producciones y la garantía de la biomasa requerida por los animales para todo el año.

Los menores costos por litro producido se obtuvieron en el sistema con mejores indicadores de eficiencia productiva y de la tierra, con mayores gastos e ingresos por hectárea. Con los sistemas actuales de precio, aún en sistemas de condiciones tecnológicas bajas, se obtienen indicadores económicos favorables. La diversificación de las producciones y ventas contribuyó a incrementar la relación beneficio-costos y las utilidades por hectárea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Báez, N., Lok, S., and Gutiérrez, G. (2021). Determination of the environmental economic value of a tropical typical dairy farm of Mayabeque, Cuba. *Cuban Journal of Agricultural Science*, **55(2)**, 35-44.
- Benítez, D., Vargas, J.C., Torres, V. y Soria, S. (2016). La incidencia de las prácticas ganaderas en la productividad de los rebaños de cría en la provincia de Pastaza de la Amazonía ecuatoriana. *Avances en Investigación Agropecuaria*, **20(3)**, 43-61.
- Borges, J.A, Bastardo, Y, Carrillo, H., Barrios, M., Sandoval, E., Sánchez, D. y Márquez, O. (2013). Caracterización del subsistema pastizal en fincas Doble Propósito del Valle de Aroa, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, **31(2)**, 129-139.
- Bosekeng, L.C., Mogotsi, K. y Bosekeng, G. (2020). Farmers' perception of climate change and variability in the North-East District of Botswana. *Livestock Research for rural Development*. **32(1)**, <http://www.lrrd.org/lrrd32/1/lbose32012.html>
- Camacho-Vera, J., Cervantes-Escoto, F., Palacios-Rangel, M., Rosales-Noriega, F. y Varagas-Canales, J. (2017). Factores determinantes del rendimiento en unidades de producción de lechería familiar. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, **8(1)**, 23-29.
- Carrasco, R.U., Figueredo, R., Curbelo, L. y Masaquiza, D.A. (2017). Caracterización de fincas ganaderas vacunas para el trabajo de extensión rural en Ecuador. Determinación de las principales heterogeneidades. *Revista de Producción Animal*, **29(2)**, 1-5.
- Dios-Palomares, R., Alcaide, D., Diz, J., Jurado, M., Prieto, A., Morantes, M. y Zúñiga, C.A. (2015). Análisis de la eficiencia de sistemas agropecuarios en América Latina y el Caribe mediante la incorporación de aspectos ambientales. *Revista Científica, FCV-LUZ, XXV (1)*, 43-50.
- Filian, H.W., Alvarado, H., Pereda, J., Curbelo, L., Vázquez, R. y Peraza, R. (2019). Caracterización de sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno en la cuenca baja del río Guayas, provincia de Los Rios, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, **31(1)**, 1-10. ISSN 2224-7920.
- Filian, H.W., Mora, A., Pereda, J., Curbelo, L., Pedraza, R., & Vásquez, R. (2020). Balance forrajero según tipologías de fincas agrícolas con ganadería vacuna de la cuenca baja del río Guayas, Ecuador. *Revista de Producción Animal*, **32(1)**. ISSN 2224-7920, <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e3372>
- Haydock, K.P. & Shaw, N.H. (1975). "The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture." Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 15(76), 663-670, ISSN: 0816-1089, DOI: <https://doi.org/10.1071/EA9750663>
- Herrera, R.S. (2020). Relación entre los elementos climáticos y el comportamiento de los pastos y forrajes en Cuba. *Avances en Investigación Agropecuaria*, **24(2)**, 23-38.

- Macedo, R., Galina, M. y Zorrilla, J. (2008). Balance forrajero, energético y proteico de un sistema de producción tradicional de doble propósito en México. **Zootecnia Tropical**, *26(4)*, 455-463. ISSN 0798-7269.
- Magita, S. y Sangeda, A. (2017). Effects of climate stress to pastoral communities in Tanzania: A case of Mvomero District. **Livestock Research for rural Development**, <http://www.lrrd.org/lrrd29/8/sang29160.html>
- [Martínez-Melo, J., Torres, V., Jordán, H., Guevara, G. y Hernández, N. \(2015\). Clasificación de fincas lecheras pertenecientes a cooperativas de créditos y servicios. **Revista de Producción Animal**, *27\(1\)*, <https://core.ac.uk/reader/268092230>](#)
- [Martínez-Melo, J.; Jordán, H.; Torres, V.; Fontes, D.; Mazorra, C. & Serrano, J.O. \(2020\). Alimentación a base de forrajes en fincas lecheras del municipio Florencia, Ciego de Ávila. **Universidad&Ciencia** *9\(2\)*, 1-15. ISSN: 2227-2690 RNPS: 2450, <http://revistas.unica.cu/uciencia>](#)
- Masaquiza, D., Pereda, J., Curbelo, L., Figueredo, R., Cervantes, M. (2017). Intensificación de los sistemas agropecuarios y su relación con la productividad y eficiencia. Resultados con su aplicación. Artículo de Revisión. **Revista de Producción Animal**, *29(2)*, 57-64.
- Menéndez, A., Pérez, B., Penichet, A., Varela, O., Herrera, R., Fernández, M. & Rodríguez, M. (1987). Estimación del peso vivo. **Revista de la Asociación Cubana de Producción Animal**, *3(31)*.
- Nahed, J., Palma, J. y González, E. (2014). La adaptación como atributo esencial en el fomento de sistemas agropecuarios resilientes ante las perturbaciones. **Avances en Investigación Agropecuaria**, *18(3)*, 7-34.
- Pereda, J., Curbelo, L., Pardo, G., Vázquez, R., & Figueredo, R. (2017). Clasificación de fincas lecheras según dimensiones de la intensificación productiva en un nuevo modelo de gestión. **Revista de Producción Animal**, *29(2)*, 50-56. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v29n2/rpa07217.pdf>.
- Pineda, L. y Jiménez, C. (2003). Método para la "estimación" del rendimiento de forrajes de corte. Serie: Utilización de cultivos forrajeros No. 16. Servicio de Asistencia Técnica. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Agroalimentarias.
- Reyes, J., Ibarra, Y., Valeria, A., Rey, S. and Torres, V. (2021). Evaluation of intake, productive performance and milk quality of cows grazing *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, with two grazing intensities during rainy season. **Cuban Journal of Agricultural Science**, *55(3)*, 1-9. <http://www.cjascience.com/index.php/cjas/article/view/1021>
- Reyes, J., Torres, V., March, J., and Hernández, Y. (2020). Analysis of factors influencing productivity of two dairy farms in Sancti Spíritus, Cuba. **Cuban Journal of Agricultural Science**, *54(4)*, 503-513. <http://cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/991>
- Ruiz, J.F., Cerón-Muñoz, M.F., Barahona-Rosales, R. y Bolívar-Vergara, D.M. (2019). Caracterización de los sistemas de producción bovina de leche según el nivel de intensificación y su relación con variables económicas y técnicas asociadas a la sustentabilidad. **Livestock Research for rural Development**, *31(3)*, <http://www.lrrd.org/lrrd31/3/dmbol31040.html>
- Soto, S., Uña, F. y Machado, y. (2018). Eficiencia bioproductiva y financiera en fincas lecheras del sector privado. **Revista de Producción Animal**, *30(1)*, 13-21.
- SPSS, Statistical Package for the Social Sciences (2011). Institute. SPSS-X. User's Guide. Version 8, Chicago IL. USA.
- Taramuel, J., Barrios, D. y Cerón, M. (2019). Adopción tecnológica en sistemas de producción de leche del resguardo indígena de Cumbal en el departamento de Nariño, Colombia. **Livestock Research for Rural Development**, *31(4)*, <http://www.lrrd.org/lrrd31/4/ce-ron31059.html>
- Zabala, J. y Pérez, F. (1999). Normas y procedimientos para la planificación y determinación del costo de producción. **Fichas de costo carne y leche**. Ministerio de la Agricultura. Ganadería. 18.