

ALIMENTACIÓN A BASE DE FORRAJES EN FINCAS LECHERAS DEL MUNICIPIO FLORENCIA, CIEGO DE ÁVILA
FEEDING WITH THE USE OF FORAGES IN DAIRY FARMS IN THE MUNICIPALITY OF FLORENCIA, CIEGO DE ÁVILA

Autores: Jorge Martínez Melo¹
Humberto Jordán Vázquez²
Verena Torres Cárdenas²
Dayamí Fontes Marrero¹
Carlos A. Mazorra Calero¹
Jorge Orlay Serrano Torres¹

Institución: ¹Universidad de Ciego de Ávila, Máximo Gómez Báez, Cuba

²Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

Correo electrónico: jorgemelo@unica.cu

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la alimentación con el uso forrajes en las fincas lecheras del municipio Florencia, a partir de la clasificación de estos sistemas. Se estudiaron 62 fincas con información cuantitativa según variables físicas, estructurales, productivas y de eficiencia. Se utilizaron los métodos de componentes principales y conglomerados jerárquicos. Se clasificaron las fincas según porcentaje de área de forrajes y se utilizó la variable cantidad de vacas para clasificar dentro de cada escala de utilización de forrajes. Se obtuvieron tres grupos de fincas: con menos de 3 %, entre 3 % y 10 % y más de 10 % del área para forrajes y dentro de cada uno de estos grupos se obtuvieron grupos de fincas con menos de 11, entre 11 y 25 y más de 25 vacas. Se encontraron diferencias en la utilización de forrajes como estrategia de alimentación en los grupos de fincas. A medida que se incrementó el porcentaje de áreas forrajeras promedio en las fincas, fue superior la producción de leche anual, por total de vacas y por hectárea. El 44,1 % de la variabilidad de la producción estuvo relacionada con los indicadores que definen el componente tecnológico, donde hay que tener en cuenta la extensión y el porcentaje que ocupan las áreas de forrajes. En los grupos de fincas que utilizaron 10 % o menos del área total para establecer forrajes, se encontró una relación negativa entre la carga y el porcentaje de vacas en ordeño.

Palabras clave: Análisis multivariado, Eficiencia, Producción de leche, Vacas.

ABSTRACT

Sixty two dairy farms in Florencia municipality, Ciego de Ávila province, with quantitative information, with physical, structural, productive and efficiency variables were used to characterize the feeding with the use of forages, based on the classification of these systems. The principal component methods and hierarchical conglomerates were used. The farms were classified according to percentage of forage area and the variable number of cows was used to classify within each scale of forage utilization. Three groups of farms were obtained: with less than 3 %, between 3 and 10 % and more than 10 % of the forage area and within each of these groups of farms were obtained groups with less than 11, between 11 and 25 and more than 25 cows. Differences were found in the use of forages as a feeding strategy in farm groups. As the percentage of average forage areas on dairy farms increased, annual milk production was higher, for total cows and per hectare. 44.1 % of the production variability was related to the indicators that define the technological component, where the extent and percentage occupied by forage areas must be taken into account. In the groups of dairy farms that used 10 % or less of the total area to establish forages, a negative relationship was found between the stocking rate and the percentage of milking cows.

Keywords: Cows, Efficiency, Milk production, Multivariate analysis.

INTRODUCCIÓN

La caracterización de los sistemas ganaderos contribuye a conocer los elementos productivos en los cuales es necesario lograr cambios que repercutan en un incremento de la eficacia, a partir de acciones encaminadas a la sostenibilidad y seguridad alimentaria de los rebaños. Así, los programas de extensión e innovación tecnológica permiten la transformación de sistemas productivos, teniendo en cuenta los diferentes factores que influyen en la producción agropecuaria, como los recursos materiales, el apoyo financiero, el mercado y el medio ambiente (Rodríguez *et al.*, 2009, Cuevas *et al.*, 2013).

La identificación factores que afectan los procesos productivos de sistemas ganaderos, así como la caracterización de los mismos permite elaborar estrategias para la gestión y mejora a corto o largo plazo. Igualmente, posibilita enfocar los esfuerzos en la optimización de recursos o priorizar la transferencia tecnológica.

A pesar de que existen muchas características comunes en los sistemas lecheros, estos presentan gran diversidad en tecnología, organización, escala y producción. La clasificación permite obtener patrones entre grupos de fincas en elementos tecnológicos

para la formación de modelos de sistemas que se pueden tomar en cuenta para elaborar estrategias de innovación o transferencia de tecnologías. Algunos trabajos se han orientado a caracterizar los sistemas y estudiar factores que afectan la eficiencia en la producción (Vargas *et al.*, 2015, Ruiz *et al.*, 2017), así como caracterizar la alimentación y tecnologías aplicadas para diseñar planes de intervención, adaptados a las condiciones de los productores, a su cultura y economía. En este sentido, la producción lechera del municipio Florencia es significativa en la provincia Ciego de Ávila (Martínez-Melo *et al.* 2013). Sin embargo, los planes de extensión tecnológica no han permitido generalizar aún el uso de los recursos forrajeros que contribuyan a la seguridad alimentaria de estos sistemas. Por las razones expuestas, el objetivo de este trabajo fue caracterizar la alimentación con el uso de forrajes en fincas lecheras del municipio Florencia, teniendo en cuenta la clasificación de estos sistemas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: El municipio Florencia se encuentra situado en la región central, al Noroeste de la provincia de Ciego de Ávila, Cuba. La base económica fundamental descansa en el sector agropecuario, donde predominan el cultivo del tabaco, las viandas, hortalizas y granos, el desarrollo de la ganadería, la pesca en agua dulce, así como la actividad forestal. La región presenta 8 260,71 ha dedicadas a la ganadería, esto representa el 29,1 % del territorio. Posee una topografía accidentada fundamentalmente en la porción Noroeste. Los suelos son generalmente pardos con carbonato, pardos sin carbonato y ferralsólicos pardos Rojizos y un material basal de roca caliza, rocas ígneas y rocas ácidas. Los rebaños bovinos para la producción de leche están formados por animales con diferentes grados de cruces de Holstein por Cebú y los sistemas de alimentación están basados, generalmente, en el pastoreo de gramíneas y suministro de forraje en el período poco lluvioso. La mayor parte de las fincas lecheras de este municipio se encuentran en el sector campesino, organizadas en las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), donde los productores son dueños de la tierra y trabajan individualmente. Este sector entrega las mayores producciones y es responsable del 84,7 % de la producción láctea (Anon, 2016).

Muestra y procedimiento:

Se seleccionaron 62 fincas lecheras pertenecientes a las CCS, según el criterio que tuvieran una experiencia mayor a tres años en la producción de leche y con registros contables productivos. La información se obtuvo en cada finca y a nivel de las

cooperativas que pertenecen, donde se registraron variables físicas, estructurales, productivas y de eficiencia. Además, se utilizaron valores promedio de cuatro años.

Variables físicas (Áreas): total de pastos no cultivados (con predominio de las especies (*Paspalum notatum*, *Dichanthium caricosum* y *Bothriochloa pertusa*), de pastos cultivados (con predominio de las especies *Megathyrsus maximus* y *Cynodon nlemfuensis*), de caña (*Saccharum officinarum*), de King grass (*Pennisetum purpureum*), invadida con especies indeseables y para banco de proteína, además del número de potreros. Posteriormente, se calcularon otras variables secundarias como: porcentaje de pastos no cultivados, de pastos cultivados, de caña, de King grass y de especies indeseables. Las áreas de King grass y caña, que eran de corte, se tomaron con la condición de que no se pudo establecer la diferenciación por variedades, respectivamente, por la diversificación y mezclas de las mismas. Se utilizó el indicador área de forrajes, para caracterizar la alimentación en las fincas, que se obtuvo a partir de la suma de las áreas de caña, King grass y pastos cultivados, utilizados para corte. Este indicador, expresado en por ciento, se utilizó para clasificar las fincas. Se seleccionaron las áreas de forrajes que tenían más de un año de establecido.

Variables estructurales: vacas totales promedio (u), vacas en ordeño promedio anual (u).

Variables productivas: producción de leche anual (kg), nacimientos anuales promedio (u), muertes totales (u), muertes de terneros (u).

Variables de eficiencia: por ciento de vacas en ordeño, producción de leche anual vaca total⁻¹ (kg), producción de leche anual ha⁻¹ (kg), carga (UGM ha⁻¹), estas se calcularon a partir de la información primaria. Para el cálculo de las unidades de ganado mayor (UGM) se utilizó el equivalente de 1 UGM = 1 Bovino de 500 kg.

Se utilizó la variable cantidad de vacas para clasificar dentro de cada tipología obtenida, según las características de utilización de forrajes. Estos indicadores se emplearon para la clasificación porque estuvieron representados en el componente principal (CP) 1 y 2, respectivamente.

Análisis estadístico

Se aplicó el modelo para la medición del impacto de la innovación o transferencia de tecnología descrito por Torres *et al.* (2008). Se utilizó el análisis de componentes principales (CP) para determinar la relación entre variables y el método de rotación:

Normalización Varimax con Kaiser. Se seleccionaron los CP que presentaron valor propio superior a uno y las variables con preponderancia mayor o iguales a 0,58.

Se utilizó el método de conglomerados jerárquicos para la clasificación. Los grupos de fincas fueron descritos a partir de la media y desviación estándar. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS para Windows (2002).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

En el análisis multivariado 4 CP explicaron el 80,6 % de la varianza. En el primer CP se encontraron las variables porcentaje y área de forrajes, producción total de leche, área de caña y de King grass, producción de leche por hectárea y por total de vacas, número de divisiones del área de pastoreo, que explicaron el 44,1 % de la varianza. Todas estas variables con una correlación positiva con el primer CP, esto indica que a medida que se incrementa el valor de una variable, se incrementa el valor del resto.

En el segundo CP se encontró el total de vacas y el área total de la finca, que explicaron el 20,5 % de la varianza. Ambas variables con una correlación positiva con el segundo CP. El tercer CP estuvo representado por las variables carga y porcentaje de vacas en ordeño, que explicaron el 9,3 % de la varianza. Esta última variable con una correlación negativa (-0,77) con el tercer CP, lo cual indica que en las fincas a medida que se incrementa la carga existe una disminución del porcentaje de vacas en ordeño. El cuarto CP estuvo representado por el área de pastos cultivados, que explicó el 6,7 % de la varianza.

En la clasificación se obtuvieron tres grupos de fincas según el uso de forrajes: menos de 3 %, entre 3 % y 10 % y más de 10 % de área para forrajes (Tabla 1), con valores medios diferentes. Se constató inferiores niveles de pastos cultivados de los grupos con menos de 3 % y entre 3 % y 10 % de forrajes, donde se requiere su introducción paulatina y la división de los potreros. Según Senra (2007) en sistemas lecheros con pocas posibilidades de divisiones de las áreas de pastoreo en no más de dos o tres potreros, se podrán aplicar tiempos de ocupación superiores a ocho días, pero sin superar la capacidad de carga del pastizal o del sistema de explotación.

La producción por total de vacas y por hectárea, presentó valores superiores a medida que se incrementaron las áreas para forrajes. El incremento de las áreas de forrajes en un 5,5 % del área, logró aumentos promedios en la producción por vaca total en más de 500 litros, comparados con un 0,4 % del área de forrajes, en el grupo con menos de 3 % de forrajes.

Estos resultados explicaron que la producción de leche y la eficiencia en las fincas del municipio Florencia están relacionadas, además del tamaño del rebaño (vacas), con la presencia de forrajes y la calidad de la alimentación, que constituyen variables importantes a tener en cuenta para diferenciar las fincas a través de su clasificación y utilizarlas para el reordenamiento de estos sistemas en la provincia.

Tabla 1. Recursos y eficiencia para grupos de fincas según porcentaje de áreas de forrajes.

| Indicadores | Área para forrajes | | | | | |
|---|--------------------|-------|----------------|-------|-------------|--------|
| | Menos de 3 % | | Entre 3 y 10 % | | Más de 10 % | |
| | (n=21) | | (n=36) | | (n=5) | |
| | Media | DE | Media | DE | Media | DE |
| Pastos no cultivados, % | 97,50 | 4,86 | 94,69 | 1,92 | 82,87 | 3,55 |
| Pastos cultivados, % | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,47 | 6,67 | 7,99 |
| Área de caña, % | 0,35 | 0,74 | 3,57 | 1,45 | 7,90 | 4,72 |
| Área de King grass, % | 0,09 | 0,30 | 1,94 | 1,37 | 2,56 | 2,52 |
| Área de Forraje, % | 0,44 | 0,94 | 5,51 | 1,87 | 17,27 | 4,46 |
| Número de potreros | 3,05 | 1,43 | 5,17 | 2,90 | 8,40 | 7,44 |
| Vacas en ordeño, % | 45,5 | 18,79 | 59,8 | 14,04 | 57,8 | 6,82 |
| Carga, UGM ha ⁻¹ | 0,80 | 0,33 | 1,03 | 0,45 | 1,13 | 0,17 |
| Producción anual por total de vacas, kg | 372,7 | 35,27 | 901,7 | 39,95 | 1457,6 | 277,94 |
| Producción anual por hectárea, kg | 288,6 | 28,99 | 705,5 | 36,97 | 1605,3 | 235,33 |

() Número de fincas

En este sentido, Dantas *et al.* (2016) tipificaron granjas lecheras en Brasil y encontraron un grupo con mayor nivel de producción de leche por vaca, relacionados con la aplicación de tecnología en la alimentación, salud, manejo y asistencia técnica. Así, Juárez-Barrientos *et al.* (2015) encontraron diferencias en el índice tecnológico de las explotaciones ganaderas, con el 86 % de los productores tradicionales, lo cual indica la falta de tecnologías.

No obstante, en las fincas de este estudio es necesario incrementar los niveles de incorporación de King grass, en relación con la caña (Tabla 1), para mejorar la calidad total de la ración, así como diversificar la alimentación con la introducción de leguminosas arbóreas (Sánchez, Pimentel y Suárez, 2014).

Relacionado con lo anterior, Lok *et al.* (2009), lograron resultados positivos en los indicadores del suelo, pasto y producción de leche, con la introducción de la tecnología de

Bancos de Energía con *Pennisetum purpureum*, como una alternativa para enfrentar la escasez de alimentos en el período poco lluvioso. Mientras que difieren de los obtenidos por Carrasco *et al.* (2017a) en fincas ganaderas vacunas del Ecuador, con menos de 20 hectáreas totales, donde obtuvieron cuatro grupos de fincas y la superioridad del grupo cuatro, estuvo dada por el tamaño del predio y número de vacas, sin reflejar eficiencia respecto a los demás grupos. En este sentido, la eficiencia de las fincas lecheras estudiadas, difiere de la obtenida por Sánchez *et al.* (2008) con la asociación de gramíneas mejoradas y *Leucaena leucocephala* cv. *Cuninham*, con valores de producción entre 2 744 a 3 055 kg ha⁻¹.

Dentro de cada escala de incorporación de áreas forrajeras, se obtuvieron grupos de fincas con las siguientes cantidades de vacas: menos de 11, entre 11 y 25 y más de 25 vacas. En las fincas con menos de 3 % de área de forrajes el por ciento del área forrajera fue superior en el grupo con menos de 11 vacas, con un promedio del 2,3 %, mientras que el grupo con más de 25 vacas careció de este recurso (Tabla 2).

Tabla 2. Recursos en las fincas con menos del 3 % de áreas de forrajes.

| Indicadores | Menos de 11 vacas (n=1) | | Entre 11 y 25 vacas (n=13) | | Más de 25 vacas (n=7) | |
|-------------------------------------|----------------------------|----|-------------------------------|------|--------------------------|-------|
| | Media | DE | Media | DE | Media | DE |
| Área total, ha | 17,40 | - | 25,01 | 8,19 | 46,79 | 16,11 |
| Área de pastos no cultivados, ha | 17,00 | - | 24,18 | 8,16 | 45,94 | 15,13 |
| Área de pastos cultivados, ha | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Área de forrajes, ha | 0,40 | - | 0,14 | 0,18 | 0,00 | 0,00 |
| Pastos no cultivados, % | 97,70 | - | 96,85 | 5,65 | 98,68 | 3,50 |
| Pastos cultivados, % | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Área de forraje, % | 2,30 | - | 0,53 | 0,52 | 0,00 | 0,00 |
| Número de potreros | 1,00 | - | 3,62 | 2,50 | 3,14 | 0,90 |

() Número de fincas

La producción por total de vacas y por hectárea (Tabla 3) fue inferior a 400 y 300 litros, respectivamente, para los grupos de fincas que tuvieron entre 11 y 25 y más de 25 vacas, que representaron el 95 % de las fincas con menos del 3 % de área de forrajes. Las fincas con más de 25 vacas, con mayor carga, presentaron inferiores promedios de vacas en ordeño, lo que indica el inferior comportamiento reproductivo en los rebaños que presentaron superior cantidad de animales por unidad de superficie, lo que puede estar relacionado con las mayores necesidades de materia seca en las fincas con más cantidad

de animales, donde los rebaños dependen, principalmente de los pastos no cultivados para la alimentación.

La producción por total de vacas y por hectárea (Tabla 3) fue inferior a 400 y 300 litros, respectivamente, para los grupos de fincas que tuvieron entre 11 y 25 y más de 25 vacas, que representaron el 95 % de las fincas con menos del 3 % de área de forrajes. Las fincas con más de 25 vacas, con mayor carga, presentaron inferiores promedios de vacas en ordeño, lo que indica el inferior comportamiento reproductivo en los rebaños que presentaron superior cantidad de animales por unidad de superficie, lo que puede estar relacionado con las mayores necesidades de materia seca en las fincas con más cantidad de animales, donde los rebaños dependen, principalmente de los pastos no cultivados para la alimentación.

Tabla 3. Producción y eficiencia en las fincas con menos del 3 % de áreas de forrajes.

| Indicadores | Menos de 11 vacas (n=1) | | Entre 11 y 25 vacas (n=13) | | Más de 25 vacas (n=7) | |
|-----------------------------------|----------------------------|----|-------------------------------|---------|--------------------------|---------|
| | Media | DE | Media | DE | Media | DE |
| Vacas totales, U | 7,00 | - | 17,38 | 4,01 | 42,43 | 9,48 |
| Vacas en ordeño, U | 5,00 | - | 8,92 | 4,05 | 13,29 | 4,86 |
| Producción total anual, kg | 6293,0 | - | 6856,92 | 3135,43 | 12267,71 | 5975,28 |
| Vacas en ordeño, % | 71,43 | - | 50,15 | 16,55 | 33,41 | 17,30 |
| Producción por total de vacas, kg | 600,00 | - | 391,03 | 136,08 | 306,23 | 188,54 |
| Producción por hectárea, kg | 361,67 | - | 280,52 | 109,76 | 293,25 | 183,46 |
| Carga, UGM ha ⁻¹ | 0,41 | - | 0,73 | 0,22 | 0,98 | 0,43 |

() Número de fincas

Las fincas con menos del 3 % de forrajes no contaron con pastos cultivados, mientras que la cantidad de divisiones en el área de pastoreo para todo el rebaño fue inferior a cuatro. Esto implica un pastoreo continuo, por la imposibilidad de efectuar un mínimo de rotaciones, pues estos rebaños están divididos, generalmente, en tres grupos de animales para su manejo: las vacas en ordeño, las vacas secas con otras categorías y los terneros. Obtuvieron resultados diferentes Taramuel, Barrios y Cerón (2019) en sistemas lecheros familiares en Colombia, que presentan entre 1 y 12 vacas en ordeño, donde en el 90 % de las fincas se utiliza cerca eléctrica para el manejo de las pasturas, solo el 18 % de los productores utiliza pastos naturales, mientras que el resto explota pasturas mejoradas en monocultivo o combinada con pastos nativos.

En estos sistemas, que presentan bajo porcentaje de áreas para forrajes, la principal prioridad no es incrementar el número de divisiones en los potreros, sino el nivel de forrajes, a través de la planificación de áreas para utilizarlas como banco de energía. Además, de obtener semilla vegetativa para incrementar las siembras paulatinamente, ya que así se podrían evitar altas presiones de pastoreo y una cobertura vegetal inadecuada. Resultados comparables obtuvieron Magita y Sangeda (2017) en sistemas ganaderos con prolongado período de sequía, marcada reducción de los recursos pastoriles, baja producción animal y alta mortalidad. En esta línea, Sánchez, Pimentel y Suárez (2014) plantearon la necesidad de mitigar el impacto del cambio climático en los sistemas a partir del establecimiento de una base alimentaria diversificada, especialmente durante el período poco lluvioso, así como la necesidad de utilizar plantas tolerantes a la sequía y suplementar a los rebaños (Bosekeng, Mogotsi y Bosekeng, G. 2020). Mientras que Ruiz *et al.* (2019) sugieren que en los sistemas ganaderos se deben utilizar prácticas que los hagan cada vez más sustentables, respetando la capacidad de carga.

Las fincas con áreas de forrajes entre 3 % y 10 % (Tabla 4 y 5), presentaron diferencias, en cuanto a la tenencia de animales, con los mayores promedios de vacas en ordeño y producción total anual para las fincas con más de 25 vacas totales. Los niveles de pastos cultivados aún fueron bajos, solo las fincas: entre 11 y 25 y más de 25 vacas contaron con 0,1 y 0,35 % de las áreas para este recurso, respectivamente. El área de forrajes, fue superior numéricamente en el grupo con más de 25 vacas. Mientras, que el por ciento de forrajes en los tres grupos de fincas, fue semejante, pero con un promedio aún inferior al 6 % del área total. Asimismo, los indicadores de eficiencia de estos grupos de fincas, mostraron valores semejantes.

Tabla 4. Recursos en las fincas con áreas de forrajes entre 3 y 10 %.

| Indicadores | Menos de 11 vacas | | Entre 11 y 25 vacas | | Más de 25 vacas | |
|----------------------------------|-------------------|------|---------------------|------|-----------------|-------|
| | (n=5) | | (n=22) | | (n=9) | |
| | Media | DE | Media | DE | Media | DE |
| Área total, ha | 13,35 | 4,75 | 22,07 | 9,76 | 48,03 | 18,10 |
| Área de pastos no cultivados, ha | 12,71 | 4,53 | 20,86 | 9,47 | 46,10 | 17,81 |
| Área de pastos cultivados, ha | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,23 | 0,25 |
| Área de forrajes, ha | 0,64 | 0,28 | 1,21 | 0,45 | 1,94 | 0,52 |
| Pastos no cultivados, % | 95,25 | 1,33 | 94,17 | 2,03 | 95,64 | 1,54 |
| Pastos cultivados, % | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,16 | 0,35 | 0,34 |
| Área de forraje, % | 4,75 | 1,33 | 5,83 | 2,03 | 4,36 | 1,54 |

| | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| Número de potreros | 3,20 | 1,30 | 4,68 | 2,03 | 7,44 | 4,03 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|

() Número de fincas

Se encontró una relación negativa entre el por ciento de vacas en ordeño y la carga en estos grupos que presentaron entre 3 % y 10 % de área de forrajes. A medida que se incrementó la carga en los grupos de fincas, disminuyó el porcentaje de vacas en ordeño. Las fincas con más de 25 vacas presentaron superior carga promedio y menores porcentajes de vacas en ordeño. Este resultado indica un efecto negativo de la cantidad de alimentos disponibles por animal, en la reproducción, pues en estos sistemas con escasos pastos cultivados, nula incorporación de leguminosas y nivel inferior al 6 % de áreas forrajeras, al incrementar la cantidad de animales se puede sobrepasar la capacidad de carga, con un efecto negativo en la reproducción (Senra, 2005).

Tabla 5. Producción y eficiencia en las fincas con áreas para forrajes entre 3 y 10 %.

| Indicadores | Menos de 11 vacas | | Entre 11 y 25 vacas | | Más de 25 vacas | |
|-----------------------------------|-------------------|---------|---------------------|---------|-----------------|---------|
| | (n=5) | | (n=22) | | (n=9) | |
| | Media | DE | Media | DE | Media | DE |
| Vacas totales, U | 9,20 | 1,30 | 16,27 | 3,79 | 37,11 | 9,61 |
| Vacas en ordeño, U | 6,20 | 1,30 | 10,23 | 2,99 | 16,89 | 2,80 |
| Producción total anual, kg | 7931,40 | 1683,80 | 15320,82 | 4109,76 | 27662,11 | 6754,70 |
| Vacas en ordeño, % | 67,62 | 11,01 | 63,41 | 13,45 | 46,93 | 8,16 |
| Producción por total de vacas, kg | 888,86 | 297,4 | 966,70 | 249,15 | 750,24 | 81,30 |
| Producción por hectárea, kg | 624,66 | 141,88 | 764,08 | 252,32 | 607,30 | 116,89 |
| Carga, UGM ha ⁻¹ | 0,88 | 0,34 | 0,96 | 0,40 | 1,29 | 0,53 |

() Número de fincas

Dentro de estos grupos de fincas, con semejante nivel de incorporación de forrajes, la producción de leche estuvo determinada por la cantidad de vacas. Además, existió una relación positiva entre el área total de la finca y la cantidad de potreros.

Estos resultados se relacionan con los obtenidos por Torres *et al.* (2015) en granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche que responden a un sistema familiar, basado en el pastoreo directo y uso de subproductos, con un escaso nivel tecnológico y de inversiones. Sin embargo, en las fincas lecheras del presente estudio, el principal problema fue la necesidad de incorporar recursos forrajeros pues su utilización es limitada, así como el uso de pastos cultivados.

Estos resultados coinciden con los de Borges *et al.* (2013), quienes demostraron que en el 75 % de las fincas estudiadas no existen bancos de energía y tienen baja utilización de

recursos forrajeros, con afectación de la economía y se evidencia la necesidad de adopción de tecnologías con mejoramiento del estrato herbáceo.

En los tres grupos de fincas con más del 10 % de las áreas para forrajes (Tabla 6) las producciones por vaca total y por hectárea fueron superiores a 1000 litros. Se destacó la finca con más de 25 vacas, que presentó la mayor área total, producción total y mantuvo una carga superior al resto de las fincas (Tabla 7). Estos resultados indican que este tipo de productores son más eficientes que los productores con menores proporciones de la superficie dedicada a la siembra de bancos de forrajes.

Tabla 6. Recursos en las fincas con más del 10 % de áreas para forrajes.

| Indicadores | Menos de 11 vacas (n=1) | | Entre 11 y 25 vacas (n=3) | | Más de 25 vacas (n=1) | |
|----------------------------------|----------------------------|----|------------------------------|------|--------------------------|----|
| | Media | DE | Media | DE | Media | DE |
| Área total, ha | 8,10 | - | 17,03 | 8,66 | 38,85 | - |
| Área de pastos no cultivados, ha | 6,75 | - | 14,2 | 7,73 | 31,57 | - |
| Área de pastos cultivados, ha | 1,25 | - | 0,69 | 0,60 | 1,04 | - |
| Área de forrajes, ha | 1,35 | - | 3,80 | 2,67 | 7,28 | - |
| Pastos no cultivados, % | 83,33 | - | 82,9 | 4,76 | 81,26 | - |
| Pastos cultivados, % | 15,43 | - | 5,02 | 5,69 | 2,68 | - |
| Área de forraje, % | 16,66 | - | 20,8 | 5,42 | 18,74 | - |
| Número de potreros | 4,00 | - | 5,6 | 3,21 | 9,00 | - |

() Número de fincas

Tabla 7. Producción y eficiencia en las fincas con más del 10 % de áreas para forrajes.

| Indicadores | Menos de 11 vacas (n=1) | | Entre 11 y 25 vacas (n=3) | | Más de 25 vacas (n=1) | |
|-----------------------------------|----------------------------|----|------------------------------|----------|--------------------------|----|
| | Media | DE | Media | DE | Media | DE |
| Vacas totales, U | 8,00 | - | 20,6 | 5,13 | 52,00 | - |
| Vacas en ordeño, U | 5,00 | - | 11,33 | 3,06 | 32,00 | - |
| Producción total anual, kg | 8757,0 | - | 33210,3 | 27266,88 | 65641,0 | - |
| Vacas en ordeño, % | 62,50 | - | 54,99 | 7,95 | 61,54 | - |
| Producción por total de vacas, kg | 1094,63 | - | 1477,05 | 946,70 | 1262,33 | - |
| Producción por hectárea, kg | 1094,62 | - | 1747,58 | 624,10 | 1689,56 | - |
| Carga, UGM ha ⁻¹ | 1,01 | - | 1,10 | 0,16 | 1,35 | - |

() Número de fincas

La producción por total de vacas y por hectárea, aunque superiores a los anteriores grupos, con áreas de forrajes menor o igual al 10 %, son inferiores a las potencialidades

de los sistemas lecheros tropicales descritos por Martín y Rey (1998), con más de 2 000 litros ha⁻¹, con el incremento de la carga a más de dos vacas por hectárea. Esto es debido a que los sistemas de este estudio presentan menos de 1,5 UGM ha⁻¹ y existe predominio de pastos no cultivados en la alimentación. En este sentido Ruiz *et al.*, (2019) encontraron en sistemas de producción con menor tamaño, mayores niveles de intensificación y producción de leche por animal y por hectárea, con la implementación de cambios en los sistemas de pastoreo, fertilización de las pasturas y suministro de dietas balanceadas con aumento de la capacidad de carga.

La disponibilidad y variedad de recursos alimentarios son necesarios para garantizar la seguridad alimentaria de los sistemas lecheros en los trópicos, los que están basados en los pastos y recursos forrajeros que, teniendo en cuenta su calidad y manejo, podrán impactar en la producción animal. Así, se requiere conocer las características del uso de los recursos forrajeros, que permitan elaborar estrategias, según las particularidades de los sistemas productivos.

En las fincas lecheras estudiadas se requieren acciones para fortalecer la seguridad alimentaria de los rebaños, como el incremento de las áreas de bancos de energía, el uso de árboles proteicos, el establecimiento de pastos introducidos adaptados a los ecosistemas y aumentar el número de potreros, para diversificar e incrementar la disponibilidad de alimentos. Además, se deben tener en cuenta los conocimientos y habilidades del productor, para una mayor eficiencia y sostenibilidad de los sistemas (Senra, 2011, Carrasco *et al.*, 2017b)

Este estudio brinda la posibilidad de ayudar a los productores y decisores a la planificación de acciones, teniendo en cuenta la influencia del clima, la cantidad de animales, los recursos disponibles y la economía, a partir de la incorporación paulatina de recursos forrajeros que suplan las necesidades de alimento para los rebaños. Además, podrá ayudar a los directivos, grupos de investigación y desarrollo y extensionistas, a tener información para intervenir, a través de la preparación de estrategias de desarrollo para la mejora productiva.

Se identificaron patrones por grupos de fincas que pueden ser utilizados para la planificación en programas de desarrollo y reconversión hacia la autosuficiencia alimentaria. Bajo estas condiciones es necesario la elaboración de planes para la innovación y adopción tecnológica principalmente en los grupos de fincas donde el uso de bancos de forrajes es menor al 10 % del área total.

CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias en la utilización de forrajes para la alimentación, en los grupos de fincas lecheras, donde el 92 % de estas presenta 10 % o menos del área total para este recurso. A medida que se incrementó el porcentaje de áreas forrajeras promedio en las fincas, fue superior la producción de leche anual, por total de vacas y por hectárea. Por otra parte, El 44,1 % de la variabilidad de la producción estuvo relacionada con los indicadores que definen el componente tecnológico, donde hay que tener en cuenta la extensión y el porcentaje que ocupan las áreas de forrajes. En los grupos de fincas lecheras que utilizaron 10 % o menos del área total para establecer forrajes, se encontró una relación negativa entre la carga y el porcentaje de vacas en ordeño.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANON (2016). Datos estadísticos sobre la producción ganadera en la provincia Ciego de Ávila. Ministerio de la Agricultura.
- BORGES J.A. ...[et al.] (2013). Caracterización del subsistema pastizal en fincas Doble Propósito del Valle de Aroa, estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, Vol. 31, No. 2, p. 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*. [en línea] Vol. 32, No.1. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd32/1/lbose32012.html> Visitado 9 marzo 2020.
- CARRASCO, R. U. ...[et al.] (2017a). Caracterización de fincas ganaderas vacunas para el trabajo de extensión rural en Ecuador. II. Clasificación. *Rev. Prod. Anim.*, Vol. 29, No. 2, p. 6-13.
- CARRASCO, R. U. ...[et al.] (2017b). Caracterización de fincas ganaderas vacunas para el trabajo de extensión rural en Ecuador. I. Determinación de las principales heterogeneidades. *Rev. Prod. Anim.*, Vol. 29, No. 2, p. 1-5.
- CUEVAS, V. ...[et al.] (2013). Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México. *Rev Mex Cienc Pecu.*, Vol. 4, No.1, p. 31-46.
- DANTAS, V.V. ...[et al.] (2016). Typology of dairy production systems in the Eastern Amazon, Pará, Brazil. *Livestock Research for Rural Development*, [en línea] Vol. 28, No. 6. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd28/6/dant28109.htm> Visitado 9 marzo 2020.

- JUÁREZ-BARRIENTOS, J. M. ...[et al.] (2015). Tipificación de sistemas de doble propósito para producción de leche en el distrito de desarrollo rural 008, Veracruz, México. *Revista Científica*, Vol. XXV, No. 4, p. 317-323.
- LOK, S. ...[et al.] (2009). Impacto de la tecnología de banco de biomasa de *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115 en el sistema suelo-pasto-animal de una unidad de producción de leche con ganado vacuno. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.*, Vol. 43, No. 3, p. 307-313.
- 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* [en línea] Vol. 29, No. 8. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd29/8/sang29160.html> Visitado 9 marzo 2020.
- MARTÍN, P.C. y REY, S. (1998). Relación entre la tecnología y la economía en la producción de leche. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.*, Vol. 32, No. 4, p. 361-367.
- MARTÍNEZ-MELO, J. ...[et al.] (2013). Utilización del índice de impacto en la caracterización de los factores que influyen en la producción de leche en fincas de la provincia Ciego de Ávila, Cuba. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.*, Vol. 47, No. 4, p. 367-373.
- RODRÍGUEZ, L. ...[et al.] (2009). Extensionismo o innovación como proceso de aprendizaje social y colectivo. ¿Dónde está el dilema? *Rev. Cubana Cienc. Agríc.*, Vol. 43, No. 4, p.387-394.
- RUIZ, J. F. ...[et al.]. (2017). Caracterización de sistemas de producción bovina de leche según el nivel de intensificación y su relación con variables ambientales y sociales asociadas a la sustentabilidad. *Livestock Research for Rural Development*. [en línea] Vol. 29, No. 1. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd29/1/boli29007.html> Visitado 9 marzo 2020.
- RUIZ, J. F. ...[et al.] (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*. [en línea] Vol 31, No. 3. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd31/3/dmbol31040.html> Visitado 9 marzo 2020.
- SÁNCHEZ, T. ...[et al.] (2008). Comportamiento de vacas lecheras Mambí de Cuba en una asociación de gramíneas y *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham. *Pastos y Forrajes*, Vol. 31, No. 4, p. 371-388.

- SÁNCHEZ, Y. A.; PIMENTEL, M. E. y SUÁREZ, J. C. (2014). Conocimiento local sobre estrategias de adaptación al cambio climático en productores ganaderos en San Vicente del Caguán-Colombia. *Zootecnia Trop.*, Vol. 32, No. 4, p. 329-339.
- SENRA, A. (2005). Índices para controlar la eficiencia y sostenibilidad del ecosistema del pastizal en la explotación bovina. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.*, Vol. 39, No. 1, p.13-21.
- SENRA, A. (2007). Reflexiones relacionadas con factores decisivos en el desarrollo sostenible de la ganadería en Latinoamérica. *Avances en Investigación Agropecuaria (A.I.A)*, Vol.11, No. 1, p. 15-26.
- SENRA, A. (2011). Cultura de trabajo para garantizar la sostenibilidad, eficiencia e impacto final de las tecnologías. *Avances en Investigación Agropecuaria (AIA)*, Vol. 15, No. 2, p. 3-12.
- SPSS 2002. SPSS para Windows. Versión 11.5.1 Copyrigh SPSS
- TARAMUEL, J.; BARRIOS, D. y CERÓN-MUÑOZ, 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*. [en línea] Vol. 31, No. 4. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd31/4/ceron31059.html>
Visitado 9 marzo 2020.
- TORRES, V. ...[et al.] (2008). Modelo estadístico para la medición del impacto de la innovación o transferencia tecnológica en la rama agropecuaria. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.*, Vol. 42, No. 2, p. 133-139.
- TORRES, Y. ...[et al.]. (2015). Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador. Caso de la provincia de Manabí. *Revista Científica*, Vol. XXV, No. 4, p. 330-337.
- VARGAS, J.C. ...[et al.] (2015). Factores que determinan la eficiencia de la producción de leche en sistemas de doble propósito en la provincia de Pastaza, Ecuador. *Rev Cubana Cienc. Agríc.*, Vol. 49, No. 1, p.17-21.