

## Efecto del por ciento de leguminosas, tiempo de reposo y calidad estimada del pastizal en respuesta productiva de vacas lecheras en pastoreo

Alex Jacinto Roca Cedeño; Jhon Carlos Vera Cedeño; Raúl V. Guevara Viera; Ana María Flores de Valgas Rodríguez; Fernando Brito Donoso; Guillermo E. Guevara Viera\*\*; Servando A. Soto Senra\*\*\*

\* Carrera de Pecuaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López (ESPAM MFL), Sitio el Limón, Calceta, Provincia de Manabí, Ecuador

\*\* Escuela Superior Alvorada da Juventude, Luanda, República Popular de Angola

\*\*\* CEDEPA, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

aroca@espam.edu.ec

### RESUMEN

Se comparan los pastizales en una finca ganadera y cuarterones con diferentes por cientos de leguminosas, en cuanto al tiempo de reposo, su calidad nutricional y la producción de leche con vacas en pastoreo en la seca. Se utilizaron cuatro cuarterones de 0,45 ha/tratamiento de composición botánica del pasto, como réplicas de pastizales de *Cynodon nlemfuensis*, *Vanderyst* y *Panicum máximum*, Jacq y, asociadas a ellos, leguminosas de los géneros *Centrosema*, *Desmodium*, *Macroptilium* y *Teramnuz*. La carga fue de 1,09 vacas/ha y los animales recibieron 16 % de PB a razón de 0,46 kg a partir del tercer kilogramo producido y forraje cortado en comedero. El diseño fue completamente aleatorio y se realizó análisis de varianza simple para el procesamiento estadístico de los datos. Las poblaciones incrementadas de leguminosas influyeron en el tiempo de reposo ( $P < 0,05$ ) a favor de acelerar el tiempo adecuado para la ocupación del cuartón y mejoraron la calidad y respuesta láctea de las vacas en el período. El factor presencia de las leguminosas en el pastizal influyó parcialmente en la calidad, consumo y respuesta animal en rendimiento lechero, a favor de mayor presencia de leguminosas (37 %) con 9,1 kg/vaca/día.

**Palabras clave:** *valor nutricional, calidad del pastizal*

### Effect of the percent of legumes, rest time and estimated quality of pastures in productive response of dairy cows in grazing

#### ABSTRACT

A comparison between the pasture of a livestock farm and paddocks with different per cents of legumes was carried out, taking into account the rest time, nutritional quality and milk production with cows shepherded during the droughty season. Four paddocks of 0.45 ha/treatment of botanical composition of the pasture were used as duplicates of pastures of *Cynodon nlemfuensis*, *Vanderyst* and *Panicum máximum*, Jacq and legumes of the genera *Centrosema*, *Desmodium*, *Macroptilium* and *Teramnuz* associated with them. The load was 1.09 cows/day and the animals received 16 % of PB with a rate of 0.46 kg starting from the third kilogram produced and trough-cut forage. The design was completely random and simple analysis of variance was performed for the statistical processing of the data. The populations, enriched with legumes, influenced the rest time ( $P < 0.05$ ) accelerating the suitable time for the occupancy of paddocks and improved the quality and the milk response of cows during the period. The presence of legumes in pastures influenced partially the quality, consumption and animal response in the milk output for the legumes (37 %) with 9.1 kg/cow/day.

**Key Words:** *nutritional value, pasture quality*

### INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, como en el resto de los países de América Latina, una buena parte de la superficie agrícola dedicada a la ganadería, está ocupada por pastizales de diferentes productividades. Numerosos experimentos en el trópico latinoamericano en condiciones de corte y pastoreo indican que las gramíneas sin fertilizar

no sobrepasan las 5 y 7 t MS/ha/año ((Lamela, 2010; Milera, 2013) con una calidad nutricional baja, debido a deficiencias en proteína ( $< 7$  %), lo que afecta el consumo, la digestibilidad y la respuesta animal (Pérez Infante, 2010; Milera, 2013).

Esta situación puede ser mejorada con un manejo de recuperación y conservativo de las

Efecto del por ciento de leguminosas, tiempo de reposo y calidad estimada del pastizal en respuesta productiva de vacas lecheras en pastoreo

poblaciones de leguminosas nativas, las que representarían ingresos importantes de nitrógeno biológico al sistema y un efecto positivo en la productividad, calidad nutritiva del pasto y producción animal (Guevara, 1999; García López, 2003; Pérez Infante, 2010).

El objetivo del estudio fue realizar una comparación en los pastizales del Hato Bovino de la ESPAM-MFL en relación a los cuarterones con diferentes porcentajes de leguminosas y sus efectos en el tiempo de reposo de los cuarterones para su utilización, su calidad nutricional y la producción de leche con vacas en pastoreo en el período seco del año.

## MATERIALES Y MÉTODOS

*Suelo, variables climáticas, pastizales, agrotecnia y manejo del pastoreo*

Se utilizó un suelo Pardo Grisáceo de media fertilidad natural y ligeramente ácido (Hernández *et al.*, 1999) a 15 m s.n.m. y ubicado a los 0° 49' de latitud Sur y 80° 11' 01" de longitud Oeste. Se seleccionaron 4 cuarterones de 0,45 ha con diferentes proporciones de leguminosas de los géneros *Centrosema* (*C. molle* y *C. acutifolium*), *Desmodium* (*D. incanum* y *D. scorpiurus*), *Macroptilium* (*M. atropurpureum*) y *Teramnuz* (*T. labialis*) asociadas a estrella cv africano (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst) y saboya naturalizado (*Panicum máximum*, Jacq). Se establecieron cuatro proporciones de gramíneas-leguminosas asociadas (%) que fueron las siguientes: 63:37 %; 78:22 %; 71:29 % y 86:14 %, respectivamente, que constituyeron los tratamientos del estudio.

Las precipitaciones anuales y temperaturas indican valores medios de 886 mm/año y 26,3 °C, respectivamente. Se aplicó riego por aspersión después de cada utilización en el período evaluado. La técnica de pastoreo fue racional. El tiempo de ocupación fue de un día y se aplicaron tiempos de reposo variables según el estado del pastizal y el tiempo registrado desde la anterior utilización.

*Animales y diseño*

Se utilizaron 25 vacas (híbridas de Holstein x Cebú; Brown Swiss x Cebú y Gyrolando) de 430 kg de peso vivo y con un rango de 3 a 5 meses de lactación como promedio, en un diseño secuencial con uso racional de los potreros. La carga global fue de

1,09 vacas/ha. Los animales recibieron posterior al ordeño balanceado con 16 % de PB a razón de 0,46 kg a partir del tercer kilogramo de leche y forraje molido en el comedero.

*Mediciones*

Se realizaron mediciones de la composición botánica por cuarterón con el método de los pasos (Corbea y García Trujillo, 1982). Se tomaron del registro de uso de los potreros, indicadores de tiempo de reposo y tiempo de ocupación (días) en toda la etapa, así como los índices de producción diaria de leche, producción/vaca/día y producción/ha/kg.

Se utilizaron como criterios para evaluar la calidad del pastizal, el por ciento de gramíneas y leguminosas presentes, el tiempo de reposo y la producción de leche obtenida en la ocupación de cada potrero. Este valor en la escala de excelente, muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo, fue contrastado para cada uno de los índices importantes del pastizal (por ciento de PB, la energía metabolizable, el consumo de pasto y la producción de leche potencial que debe obtenerse) con la tabla de Pérez Infante (2010), que presenta esas categorías de calidad del pasto y potencial para producción de leche cuando la disponibilidad de materia seca del pastizal no es limitante para el consumo (Tabla 1).

*Procesamiento estadístico*

El procesamiento estadístico de los resultados se realizó con el paquete SPSS 11.5; se aplicó un ANAVA clasificación simple para los índices evaluados y se utilizó la prueba de Duncan (1955) para comparar las medias cuando hubo significación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los sistemas de producción de leche a pastoreo con asociaciones de gramíneas mejoradas y leguminosas nativas, ofrecen un potencial productivo todavía poco explorado en los trópicos y en casos específicos se conoce que algunos factores pueden afectar ese potencial que básicamente radica en el aporte de nitrógeno biológico de las leguminosas a las gramíneas y su conversión en proteínas y otros nutrientes digestibles que influyen decisivamente en el consumo de toda la ración e incrementan el rendimiento lechero de los animales (Guevara, 1999; Lascano, 2000; García López, 2003; Milera, 2013).

En sentido general los factores mencionados, tienen que ver con la proporción de gramíneas-leguminosas herbáceas y/o arbustivas, temperaturas, precipitaciones, grado de fertilidad del suelo y aplicaciones de fertilizantes, manejo de reposo prolongado estratégico, chapeas altas, medias a bajas cargas globales e instantáneas y tiempo de recuperación-ocupación de los cuarterones, son determinantes en la producción animal y persistencia de estas áreas.

Guevara (1999) al aplicar reposo prolongado a una asociación de guinea-centrosema-desmodium-galactia, logró incrementar la población del pool de leguminosas de 8 a 29 % en tres años, al permitir la ocurrencia de la floración-fructificación y desgrane de las semillas, con lo que se logró incremento mayor de 9,1 % en la PB y las vacas que pastaron la asociación alcanzaron una media de producción de 7,2 kg de leche/vaca/día durante tres años.

En otros ensayos en el trópico con asociaciones de gramíneas y leguminosas en pastoreo con vacas mestizas de Holstein x Cebú, se alcanzaron producciones superiores a 9,0 kg de leche/vaca/día y más de 2 000 kg/ha/año (Sánchez, 2008); también Simón (2010) al evaluar fincas lecheras en la región occidental de Cuba con tecnologías de silvopastoreo con la leguminosa arbustiva *Leucaena leucocephala* cv *Perú*, encontró valores de producción de leche entre 8 y 10,2 kg/vaca/día, con rendimientos anuales de más de 2 100 kg/ha y una sensible reducción de los costos unitarios de la leche. En modo muy similar los trabajos de Lascano (2000) en el CIAT de Colombia explican las posibilidades de varios géneros de leguminosas tropicales como *Centrosema*, *Desmodium* y *Arachis* asociadas a gramíneas para alcanzar más de 8 kg por vaca en producción de leche con pastoreo.

Estos resultados permiten explicar los encontrados en este estudio (Tabla 2) donde los cuarterones con mayor por ciento de leguminosas, con 39 y 27 % de esas especies correspondientes a los géneros *Centrosema*, *Desmodium*, *Galactia*, *Macroptilium* y *Teramnuz*, influyeron positivamente ( $P < 0,05$ ) en los rendimientos totales diarios de leche y en los indicadores de producción/vaca/día y por ha/día, superiores a 8,0 kg de leche, respecto a los potreros con valores entre 22 y 14 % de estas plantas.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la comparación entre los por cientos de leguminosas en los potreros asociadas a gramíneas y su calidad, estimada por el muestreo diario como pastizal para producir leche.

La comparación permitió definir calidades del pastizal e inferir posibles incrementos de los por cientos de proteína y energía en la asociación consumida por las vacas en pastoreo en cada situación según la composición botánica del pastizal, lo cual sirvió para comparar con la tabla de calidad de Pérez Infante (2010), que basada en los resultados de más de 200 experimentos con vacas lecheras en pastoreo, explica las potencialidades de pastizales tropicales desde una calidad excelente (E) con producciones a base de pastos iguales o por encima de 17 kg de leche, pasando por pastos de buena-regular calidad (B,R) que permiten producir entre 12-2 kg de leche o pastos muy malos (MM) donde los animales perderían peso vivo y sufrirían deterioro de su condición corporal.

En relación con lo anterior, las estimaciones de calidad del pasto al nivel de 63-37 % de gramíneas-leguminosas, que suponen una calidad muy buena a buena y presentan diferencias con la tabla de Pérez Infante (2010) que lo estima como muy buena, se pueden explicar por la mayor concentración de leguminosas que en alguna medida suple la ausencia de fertilización nitrogenada con una sensible transferencia de nitrógeno a la gramínea.

En ese sentido según reportes para pastizales con estos porcentajes de leguminosas, el suministro de  $N_2$  puede estar cercano de 40 a 60 kg/ha/año, lo que puede incrementar los contenidos de PB del pastizal e influir en el consumo de toda la pastura y la producción bovina (Skerman, 1992; Guevara, 1999; Lascano, 2000; Ruiz, 2005; Simón, 2010; Díaz *et al.*, 2012; Milera, 2013).

La diferencia entre la leche estimada y la real producida (Tabla 2), descontando el efecto del balanceado, fue de -5,4 kg dejados de producir; esto tuvo que ver con los probables aportes de nitrógeno biológico por las leguminosas, que si bien no permiten llegar a los rendimientos que se alcanzan con pastos muy fertilizados (Pérez Infante, 2010), sí se pueden obtener valores superiores a 8 kg de leche/vaca/día, que pueden considerarse satisfactorios para condiciones de

Efecto del por ciento de leguminosas, tiempo de reposo y calidad estimada del pastizal en respuesta productiva de vacas lecheras en pastoreo

bajos insumos agrotécnicos y vacas de mediano potencial genético (García Vila y Paretas, 1987; Milera, 2013).

Sin embargo, las diferencias entre las estimaciones y lo real producido fueron de solo -0,4 kg de leche para el 29 % de leguminosas, ya que a este nivel se equiparan las calidades y los posibles aportes de las leguminosas al rendimiento y calidad de las gramíneas, el suministro de nitrógeno pasante al intestino por las leguminosas y todos sus efectos positivos en el consumo, resultan una compensación frente a la falta de fertilizante mineral, como lo corroboran los trabajos de García López (2003), Sánchez (2008) y Simón (2010) con manejo de asociaciones con arbustivas o bancos de proteína para producción de leche, en vacas que pastan todo el año.

Las estimaciones más cercanas a lo real se encontraron en los niveles más bajos de leguminosas presentes (entre 22 y 14 %), lo cual indica que en ausencia de fertilizante nitrogenado, la presencia de leguminosas permite calidades en la oferta de pasto, para obtener rendimientos lácteos comparables con la situación de pasto algo maduro, muy fibroso y de pobre calidad.

Los criterios anteriores se han comprobado, cuando en varios trabajos se han mezclado con materiales fibrosos de gramíneas, cantidades de leguminosas como forrajes y se han obtenido incrementos del consumo, de la degradabilidad de la materia seca de la gramínea y de toda la ración y mejores respuestas en incrementos de peso y leche producida (Orskov, 2004; Guevara *et al.*, 2007; Milera, 2013).

## CONCLUSIONES

En relación a la presencia de leguminosas en los potreros, los valores de estas plantas en la composición del pastizal entre 37 y 29 % determinaron una mejor respuesta en la recuperación de los potreros, en la producción de leche diaria, por vaca y por ha, mientras que en términos de su calidad estimada se queda distante en -5,4 kg de la categoría de pastizal muy bueno que produce 14,5 kg/vaca/día, lo que indica que no alcanza a compensar las altas fertilizaciones de esa categoría de calidad del pasto, pero en las restantes proporciones de gramíneas-leguminosas si se acercan por el beneficioso efecto de las leguminosas en el pasto con la recirculación del

nitrógeno biológico para la relación suelo-pastizal-animal.

## REFERENCIAS

- CORBEA, H. y GARCÍA TRUJILLO, R. (1982). *Método de los pasos para determinar composición botánica de los pastos*. Curso de posgrado. Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*, Matanzas, Cuba.
- DÍAZ MARÍA, F.; MARTÍNEZ, R. O.; FEBLES, G.; RUIZ, T.; CRESPO, G. y SENRA, A. (2012). Perspectivas de la utilización de los pastos y forrajes en los trópicos. *Rev. ACPA*, 4,14.
- DUNCAN, F. (1955). Multiple Range Test. *Biometrics*.
- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). *Conferencia sobre manejo y utilización de los pastos para la producción de leche en el trópico*. Universidad de Tabasco, México.
- GARCÍA VILA, R. y PARETAS, J. J. (1987). *Manejo y Agrotecnia de Pastos y Forrajes*. Conferencia de posgrado, IIPF.
- GUEVARA, R.; DEL RISCO, SONIA; GUEVARA, G.; CURBELO, L. y SOTO, S. (2007) Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales. II. Estudio de caso, *Rev. Prod. Anim.*, 19 (2), 93-97.
- GUEVARA, R. (1999). *Contribución al estudio del pastoreo racional con bajos insumos en vaquerías comerciales*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, ICA-UNAH.
- HERNÁNDEZ, A. *et al.* (1999). *Segunda clasificación genética de los suelos de Cuba*. Ciudad de La Habana, Cuba: Instituto de Suelos.
- LAMELA, L. (2010). *Problemas de la adopción de la tecnología de silvopastoreo*. Documento de campo.
- LASCANO, C. (2000). *Calidad de las pasturas tropicales*. XII Congreso de ALPA, Uruguay.
- MILERA, MILAGROS (2013). *Fundamentos del Premio Nacional del MINAGRI acerca de los principios de manejo y utilización de gramíneas, leguminosas y otras forrajeras para la producción de leche y carne vacuna en Cuba*. Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*, Matanzas, Cuba.
- ØRSKOV, E. R. (2004). *Ciclo de conferencias de nutrición de rumiantes*. Universidad de Camagüey, Cuba.
- PÉREZ INFANTE, F. (2010). *Ganadería eficiente*. La Habana, Cuba: Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA).
- RUIZ, T. (2005). *Conferencia de agrotecnia de pastos y forrajes*. Encuentro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, Instituto de Ciencia Animal, Cuba.
- SÁNCHEZ, T. (2008). *Producción de leche con vacas Mambí de Cuba en pastoreo y complementando en*

*bancos de proteínas*. Matanzas, Cuba: Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*.  
SIMÓN, L. (2010). *La tecnología de silvopastoreo*. Folleto para la transferencia de tecnologías en

ganadería vacuna, segunda versión. AGRORED, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba.  
SKERMAN, P. (1992). *Tropical Forage Legumes*. FAO.

Recibido: 20-10-2013

Aceptado: 1-11-2013

**Tabla 1. Sugerencias sobre la calidad del pasto cuando la disponibilidad no es una limitante**

Consumo % PV	EM Mcal/kgMS	PB %	Clasificación y definición	Prod. leche (kg)
3,3	>2,4	>16	Excelente: pasto tierno muy hojoso y altamente fertilizado con N rotaciones cortas (menos de 20 días) especies guinea	>17
3,0-3,3	2,2-2,4	13-16	Muy buena: pasto tierno, uniforme, hojoso, casi siempre fertilizado con N, rotaciones de 20 a 30 días	12-17
2,7-3,0	2,0-2,2	10-13	Bueno: pasto joven mezclado con pasto maduro, rotaciones de 20 a 30 días	6-12
2,4-2,7	1,8-2,0	7-10	Regular: pasto no uniforme e iniciando la maduración, rotaciones mayores de 30 días	2-6
2,1-2,4	1,6-1,8	4-7	Malo: pasto maduro y muy disperejo, rotaciones mayores de 40 días, dieta de mantenimiento	0
< 2,1	< 1,6	< 4	Muy malo: pasto muy maduro y parte seco, pérdidas de peso, manejo muy deficiente. No debe utilizarse como único alimento	Pérdidas de peso vivo

**Tabla 2. Efecto de las proporciones de gramíneas-leguminosas (%) en pastizales de estrella cv africano y saboya con leguminosas nativas de los géneros *Centrosema* y *Desmodium* en el reposo de los potreros (días) y la producción de leche (kg) de vacas en pastoreo**

Indicadores	63:37 % Gra:Leg	71:29 % Gra:Leg	78:22 % Gra:Leg	86:14 % Gra:Leg	E.S ±	Sig.	C.V(%)
T. reposo	22 <sup>a</sup>	25 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>	29 <sup>c</sup>	2,14	1,28	11,2
T. ocupación	1-2	1-2	1-2	1-2	---	---	---
Producción de leche diaria (kg)	218	214	205	199	5,61	6,73	14,3
Producción de leche/vaca/d (kg)	9,1	8,6	8,1	7,3	0,19	0,51	9,6
Producción de leche/ha (kg)	9,3	9,1	8,6	7,8	0,14	0,28	12,5

**Tabla 3. Relaciones entre los por cientos de gramíneas-leguminosas en el pastizal (%), su calidad<sup>1</sup> y rendimiento lácteo estimados por la investigación y las producciones de leche (kg) obtenidas**

Por ciento de gramíneas-leguminosas	Calidad estimada por la I+D+i <sup>1</sup>	Calidad según Pérez Infante (2010) <sup>1</sup>	Producción de leche real (kg)	Producción <sup>1</sup> de leche por Pérez Infante (2010) en kg	Diferencias entre real y estimada (kg)
63-37	MB-B	MB	9,1	14,5	- 5,4
71-29	MB-B	B	8,6	9,0	- 0,4
78-22	B	R-B	8,1	7,0	+ 1,1
86-14	R	R-B	7,3	7,0	+ 0,3

<sup>1</sup> Calidad del pasto: E: excelente, MB: muy bueno, B: bueno, R: regular, M: malo, MM: muy malo (Pérez Infante, 2010)