

Estrategias de manejo de pastoreo racional para la producción de leche a partir de pastos tropicales

Jorge V. Ray*, Diocles G. Benites*, Rigoberto García López** y Andrés Senra**

* Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Bayamo, Granma, Cuba

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

jvray@dimitrov.cu

RESUMEN

Se evaluaron los métodos de pastoreo racional Voisin y pastoreo porcionado como estrategias de manejo de pastoreo racional, a partir de algunos indicadores de la producción de biomasa de pasto y comportamiento de vacas lecheras. Se utilizó un diseño completamente aleatorio. En el Voisin se tenían cuarterones de 0,22 ha; mientras que en el porcionado se asignó al rebaño una porción diaria de la franja de pastoreo, variable según disponibilidad de pasto. En ambos casos, el pastoreo se condujo "en línea" con acceso libre al agua. El rendimiento anual de materia seca tuvo comportamiento estacional, con independencia del método de pastoreo, 11,7 t/ha⁻¹ promedio y sólo 23 % en época de seca. En el Voisin se utilizó 77,6 y 72,0 % del pasto en seca y lluvia, respectivamente; mientras que en la otra variante de pastoreo se empleó 89,4 y 87,0 %, respectivamente, según la época. El incremento de la intensidad de pastoreo y utilización del pasto en el porcionado mejoró ($P < 0,05$) la estructura y composición química del pasto ofrecido a vacas punteras, cuando se incrementó la proporción de hojas, PB y se redujo la FB y el N-FAD. En pastoreo porcionado, las vacas mencionadas lograron consumo superior de N, mayor digestibilidad de MS y N y mayor producción individual que en pastoreo racional Voisin (7,9 y 6,8 kg/día⁻¹, respectivamente) y por hectárea (2 760 y 2 594 kg/año⁻¹, respectivamente). El pastoreo porcionado favorece indicadores de estructura y calidad del pasto sin comprometer la producción y estabilidad del pastizal, condicionantes para alcanzar los mayores rendimientos de leche por animal y por hectárea.

Palabras clave: *pastoreo racional, intensidad de pastoreo, consumo voluntario, producción de leche*

Management Strategies of the Rational Grazing for Milk Production from Tropical Grass

ABSTRACT

The Voisin Rational Grazing and Portioned Grazing methods were evaluated as management strategies of the rational grazing system based on indicators of forage production and the dairy cow's behavior. A completely random design was used. In Voisin Rational Grazing paddocks of 0.22 ha were used and in Portioned Grazing a daily portion of the grazing fringe was assigned to the herd, which was variable according to grass yield. The grazing was carried out using leader and follower cows with free access to water. The dry matter annual yield had a seasonal behavior, independently of the grazing method, with an average 11.7 t/ha and only 23 % in dry season. In Voisin Rational Grazing a 77.6 and 72.0 % of grass was used in dry and rainy season respectively whereas in Portioned Grazing was used the 89.4 and 87.0 %, respectively, according to the season. The increase of grazing intensity and grass use in Portioned Grazing improved ($P < 0.05$) the structure and chemical composition of the grass offered to highly-productive cows, when the leaves proportion and raw protein was increased, and the raw fiber and the detergent acid fiber nitrogen was decreased. Highly-productive cows in Portioned Grazing achieved a superior nitrogen intake, greater dry matter and N degradation and greater individual production than Voisin Rational Grazing (7.9 and 6.8 kg/day) and per hectare (2 760 and 2 594 kg/year). The Portioned Grazing is a method that favors the grass structure and quality indicators, without depressing the grass production and stability, with which the greatest yields of milk individually and per hectare are achieved.

Key Words: *rational grazing, grazing intensity, voluntary intake, milk production*

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de pastoreo en el trópico, sobre todo donde no se aplica fertilización y riego, la calidad de la hierba descansa en el manejo del pastoreo. En estas condiciones, el manejo del pastoreo debe diseñarse para aprovechar las potencialidades de los recursos forrajeros disponibles y contrarrestar sus limitaciones, a partir de que

promueva un rebrote vigoroso y de calidad y la persistencia de las especies deseables (Senra *et al.*, 2005; Pérez Infante, 2013). Para ello, resulta necesario desarrollar métodos de manejo que permitan alcanzar estos objetivos.

La aplicación consecuente de un manejo estratégico del pastoreo racional, orientado a incrementar la utilización y el valor nutritivo del pasto en condiciones de bajos insumos, es un aspecto

que requiere ser evaluado por su posible influencia en la estabilidad del sistema. El estudio del comportamiento en pastoreo puede aportar información que, analizada de conjunto con resultados nutricionales, podría ser útil para determinar las mejores relaciones entre los diferentes elementos de manejo del sistema y las respuestas en producción.

El objetivo fue evaluar los métodos de Pastoreo Racional Voisin (PRV) y Pastoreo Porcionado, conducidos como estrategias de manejo del pastoreo racional, a partir del comportamiento de algunos indicadores de la producción de biomasa de pasto, el consumo voluntario y la producción de leche.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo durante 4 años en la finca ganadera de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias *Jorge Dimitrov* de Granma, ubicada, en un suelo Vertisol, a 10 ½ km de la ciudad de Bayamo, en las coordenadas 20° 18' 13" de latitud norte y los 76° 39' 48" de longitud oeste. Las lluvias anuales varían entre 815 y 1 052 mm, la temperatura media anual es de 26 °C, con mínimas de 19,7 °C, y máximas de 33 °C, con una humedad relativa de 77 %, vientos predominantes de Este-Noroeste y de Norte-Noreste, alcanzando velocidad promedio de 11 km/h (Barranco *et al.*, 1990).

Consistió en la evaluación de la influencia del diseño de acuartonamiento y conducción del pastoreo racional, siguiendo como estrategias de manejo los métodos pastoreo racional Voisin (PRV), con cuarterones de tamaño fijo, y pastoreo porcionado, en el que se le asigna al rebaño una porción diaria de la franja de pastoreo, de tamaño variable según la disponibilidad del pasto (Ray *et al.*, 1998).

Animales, tratamientos y diseño. Se utilizaron 40 vacas 5/8 Holstein-3/8 Cebú entre la primera y segunda lactancias, en dos métodos de pastoreo: pastoreo racional Voisin (PRV) y pastoreo porcionado, distribuidas según diseño completamente aleatorio.

Procedimiento. El sistema contó con un área de pastoreo de 26 franjas de 33 x 132 m cada una (0,4356 ha) con mangas interiores y en cada mitad (13 franjas) se mantuvo la rotación con uno de los

métodos de pastoreo. El pasto base lo constituyó la especie *Brachiaria humidicola* cv CIAT 679.

En el método PRV se conformaron cuarterones de 0,2178 ha cada uno. El pastoreo se condujo "en línea", con las vacas en producción y las próximas al parto como *punteras* (65 % del rebaño) y el resto como *continuidoras*. El tiempo máximo de ocupación de cada cuarterón fue de tres días, con un día de estancia para las *punteras* y de uno a dos días para las *continuidoras*, según disponibilidad de pasto.

En el método de pastoreo porcionado, el tamaño de la porción se definió de acuerdo con la disponibilidad de pasto, que permitiera al rebaño un consumo estimado de MS de 3 % del peso vivo, en el que se consideró 90 % de aprovechamiento del pastizal, con el fin de incrementar aún más su utilización. Durante la época de seca (noviembre-abril), con la restricción del tiempo de pastoreo en el pasto base, el tamaño de la porción respondió a suministrar la disponibilidad acorde al tiempo en el pastoreo, debido al consumo de los alimentos complementarios. Se calculó una sola porción para el total del rebaño y se condujo el pastoreo "en línea" con el mismo orden de prioridad para los grupos que se utilizó en PRV. De esa manera, las vacas *punteras* dispusieron siempre de la porción correspondiente a todo el rebaño durante el primer día y cada porción recibió dos días de ocupación.

Durante todo el año se suspendió el pastoreo en el horario de 11 a.m. a 3 p.m. y todos los animales permanecieron bajo sombra natural. Se contó con un banco de proteína de *Leucaena leucocephala* con acceso restringido a 3 a 4 h diarias para el grupo de *punteras*. Se aplicó pastoreo complementario en *king grass* para el grupo de *continuidoras* en época lluviosa y para ambos grupos en seca y se suministró caña integral molida para todo el rebaño durante el período de seca en una proporción estimada del 30 % de los requerimientos de materia seca.

Para medir el efecto del método de pastoreo, se hicieron rotar los dos grupos de animales por las áreas diseñadas para cada método, con tiempos mínimos de adaptación y medición en cada área de 10 y 3 días, respectivamente.

El rendimiento de materia seca (MS) del pasto se determinó en cada rotación, al que se le sustrajo el residuo de la rotación anterior, para lo cual se empleó el método de estimación visual de Haydock y Shaw (1975). En los análisis de com-

posición química del pasto se utilizaron las técnicas de la AOAC (2005). La fibra neutra detergente (FND) y fibra ácida detergente (FAD) se determinaron por el método de Goering y Van Soest (1970). La digestibilidad se calculó por la diferencia entre lo consumido y lo excretado, y la energía metabolizable (EM) a partir de la digestibilidad de la materia orgánica (Kesting, 1977), según lo propuesto por García-Trujillo (1983).

La evaluación del consumo voluntario de pasto se realizó durante la época de lluvia para conocer el potencial nutritivo del pasto base en el sistema, y basado en que, bajo estas condiciones, en la época de seca los mayores aportes corresponden al alimento complementario (Ray *et al.*, 1998). Se seleccionaron 5 animales en el grupo de vacas *punteras* y 5 en el de las *continuidoras*, que rotaron junto al rebaño, el cual dispuso, en el período de medición, del pasto base como único alimento. Se aplicó la técnica simultánea de los dos marcadores, que utiliza el óxido crómico (Cr_2O_3) como marcador externo y la ceniza ácido insoluble (CAI), determinada en el pasto, como marcador interno.

El Cr_2O_3 se suministró a razón de 20 g por animal por día en dos dosis iguales, durante el ordeño de la mañana y antes de la salida al pastoreo vespertino (3 p.m.). Para ello, cada dosis se cubrió en un bolo de harina de trigo, el que se colocó en el interior de la boca de cada animal seleccionado para asegurar su ingestión completa. El período de adaptación a este marcador fue de 10 días, seguido de un período de 5 días de colección de heces fecales directamente del recto de cada animal, en los horarios de adición del Cr_2O_3 . Las muestras de heces fecales se secaron en estufa a 60°C durante 48 h y fueron molidas para su posterior análisis. Para determinar el nitrógeno (N) en heces se escogió parte de la muestra en estado fresco.

El Cr_2O_3 en las heces se determinó por el método de Kimura y Miller (1957), del cual se obtuvo un índice de recuperación de 96,2 %. El análisis de CAI en el pasto y en las heces se efectuó por la técnica gravimétrica de Van Keulen y Young (1977). El consumo de pasto se calculó según Gerken *et al.* (1987).

Se llevó el control diario de la producción láctea y se hicieron pesajes individuales de leche por tres días consecutivos, dos veces durante la per-

manencia del rebaño cada ciclo de rotación en las áreas diseñadas para cada método de pastoreo.

Análisis estadístico

Se empleó el sistema STATISTIC versión 10.0 (StatSoft 2011). En los indicadores del pasto se utilizó un modelo lineal que controló los efectos método de pastoreo (2), año (4), época del año (2) y las posibles interacciones. Para la producción de leche se utilizó un modelo multiplicativo con efecto de curva de lactancia controlado (Menchaca, 1978), que controló además los efectos método de pastoreo (2), año (4), bimestre de producción (6), número de lactancia (3) y sus posibles interacciones. En la comparación múltiple de medias se utilizó el test de Newman-Keuls (StatSoft 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento de MS del pasto (Fig. 1) estuvo más afectado por las condiciones climáticas que por el método de pastoreo. En los períodos de lluvia, seca y anual, siguió un comportamiento similar durante los cuatro años de evaluación, con independencia del método de pastoreo.

La ligera tendencia ($P < 0,10$) a incrementar el rendimiento anual de MS a través de los años de evaluación, podría relacionarse con los cambios ocurridos en algunos indicadores de la fertilidad del suelo. Aunque se plantea que este efecto no se logra con la celeridad necesaria para contrarrestar las altas extracciones de nutrientes del sistema de pastoreo intensivo (Senra *et al.*, 2005), parecen manifestarse efectos acumulativos por los incrementos que pueden encontrarse en las formas móviles del nitrógeno del suelo (NO_3^- , NH_4^+ y nitrógeno fácilmente hidrolizable), señalados por Ray *et al.* (1998) en condiciones de pastoreo racional en suelo Vertisol en el valle del Cauto en Cuba. El promedio general de rendimiento anual alcanzado fue 11,7 t MS/ha, con efecto marcado ($P < 0,05$) de época del año, en el que se obtuvo sólo el 23 % en la seca.

En ambas épocas del año, las vacas *punteras* y *continuidoras* tuvieron mayor disponibilidad de pasto en el método PRV (Tabla 1). Los valores de disponibilidad encontrados en las vacas *punteras* en PRV se corresponden con los indicados para mantener un consumo adecuado y la producción de leche de vacas en pastoreo, que según Milera (1992) deben ser entre 35 y 40 kg diarios de MS por animal. Sin embargo, el incremento de la intensidad de pastoreo en los tratamientos con el

método porcionado ejerció un efecto favorable sobre la utilización del pasto, al obtenerse índices superiores ($P < 0,05$) a los alcanzados en el PRV en lluvia y seca. Los mayores índices de utilización se alcanzaron con el pastoreo porcionado en la época de seca, seguido por este método en la lluvia. Estos promedios se alcanzaron sin que se afectara, como se vio en la Fig. 1, la producción de biomasa de pasto.

El nivel de intensidad de pastoreo que recibió el pastizal, en ambos métodos, influyó en la estructura y composición química del pasto (Tabla 2) y limitó el efecto de la época del año, con un comportamiento que varió sólo con el método de pastoreo ($P < 0,05$).

Se encontró mejora significativa en el comportamiento de los principales indicadores de estructura y composición química del pasto con el método porcionado, al obtenerse en el pasto ofrecido a las vacas *punteras* mayor proporción de hojas y PB y menores contenidos de FB y de nitrógeno ligado a la FAD ($N\text{-FAD.Nt}^{-1}$) con respecto al PRV. Los valores de MS, EM, FND, FAD y CAI no se afectaron significativamente con el método de pastoreo, pero se encontró cierta mejoría de sus tenores en el Porcionado. Este efecto beneficioso del Pastoreo Porcionado, encontrado en la estructura y calidad del pasto ofrecido a las *punteras*, parece estar relacionado con la mejora que causó la mayor intensidad de pastoreo en la utilización del pasto. Sobre esto se ha señalado que una alta intensidad de pastoreo provoca aumento en la utilización de la hierba (Ferri *et al.*, 1995) y esto determina rebrotes de mejor calidad (Peña y Anderéz, 1995).

No se encontró diferencias en el consumo de MS entre métodos de pastoreo (Tabla 3) en ninguno de los grupos y, el comportamiento de las vacas *continuidoras* fue similar en el resto de los indicadores. Esta similitud en el consumo de MS permite corroborar que la mejora en estructura y calidad que se consigue con el pastoreo porcionado puede compensar la disminución en la disponibilidad del pasto que se produce a partir del manejo de la porción que incrementa la intensidad de pastoreo. Los valores de consumo de N fueron superiores ($P < 0,05$) en el pastoreo porcionado, a partir de su mayor concentración en el pasto.

Los resultados en la producción de leche individual (Fig. 2), obtenidos a partir del análisis según modelo definido muestran una interacción del

método de pastoreo x bimestre de producción ($P < 0,001$). Aquí se distingue el efecto favorable de los bimestres correspondientes a la época de lluvia en la producción diaria, con el mayor valor para septiembre-octubre en el pastoreo porcionado. O. Ribas *et al.* (2004) también señalaron el efecto positivo del bimestre de la lluvia en la producción de leche de vacas lecheras.

Es posible que la densidad de hojas en el estrato superior del pastizal se relacione mejor que la oferta de MS con el comportamiento de las vacas en pastoreo pues, al parecer, las altas disponibilidades mantenidas en el PRV y, por tanto, la menor utilización del pasto, provocaron que este tuviera la menor proporción de hojas y la mayor de tallos con la consiguiente menor respuesta en la producción de leche en este método. El efecto de la mayor posibilidad de selección en PRV en la respuesta productiva de las vacas no pudo atenuar en este caso las diferencias existentes en estructura y calidad con respecto al porcionado. De ahí que la mayor calidad obtenida en el pasto con el método porcionado pudiera compensar cualquier disminución de la disponibilidad por vaca.

Los valores obtenidos por los animales en el pico de producción están influidos por el hecho de que las vacas estaban entre la primera y segunda lactancias que, como se sabe, expresan niveles más bajos en comparación con las lactancias sucesivas (Vite *et al.*, 2007).

El análisis de la producción por hectárea (Tabla 4) arrojó interacción entre el método de pastoreo y la época del año, al obtenerse el mayor valor en el pastoreo porcionado durante la lluvia, el cual fue significativamente diferente del resto. Esto se corresponde con el incremento de la producción individual en este método. No obstante, la producción anual fue similar entre métodos, aunque se manifestó un ligero incremento ($P < 0,10$) en el porcionado al obtenerse 166 kg/ha más que en el PRV.

Estos promedios anuales de producción por hectárea son superiores a los obtenidos por Guevara (1999) con vacas 7/8 Holstein-1/8 Cebú en un sistema PRV que no disponía de área de complementación, y similares a los señalados por Reinoso (2000) en sistemas de pastoreo racional arborizados. Los promedios durante la época de seca en ambos métodos fueron similares dado la mayor dependencia de la alimentación complementaria en ese período.

CONCLUSIONES

Se concluye que el pastoreo porcionado se manifiesta como un método de manejo racional intensivo que favorece los indicadores de estructura y calidad del pasto, sin comprometer la producción de biomasa y estabilidad del pastizal, con lo que se alcanzan los mayores rendimientos de leche por animal y por hectárea.

REFERENCIAS

- A.O.A.C. (2005). *Official Methods of Analysis*. Washington, D. C. USA: Ed. Assoc. Off. Agric. Chem.
- FERRI, C. M.; CID, M. S.; BRIZUELA, M. A. y AELLO, M. S. (1995). Porcentaje de áreas de la pastura con intensa utilización y su relación con la presión de pastoreo. *Rev. Argentina de Prod. Anim.*, 15, 120.
- GARCÍA-TRUJILLO, R. (1983). *Estudios en la aplicación de sistemas de expresión del valor nutritivo en los forrajes de Cuba y métodos de racionamiento*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad Agraria de La Habana, ICA, La Habana, Cuba.
- GEERKEN, C. M.; CALZADILLA, D. y GONZÁLEZ, R. (1987). Aplicación de la técnica de dos marcadores para medir el consumo de pastos y la digestibilidad de la ración en vacas en pastoreo suplementadas con concentrado. *Pastos y Forrajes*, 10, 266.
- GOERING, H. K. y VAN SOEST, P. J. (1970). Forage Fiber Analysis. Apparatus, Reagents, Procedures and Some Applications. En *Agriculture Handbook*. Washington, DC: A. R. S., USDA.
- GUEVARA, R. V. (1999). *Contribución al estudio del pastoreo racional con bajos insumos en vaquerías comerciales*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- HAYDOCK, K. P. y SHAW, N. H. (1975). The Comparative Yield Method for Estimating Dry Matter of Pasture. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 15, 663.
- KESTING, L. L. (1977). Vortragstagung der Gesellschaft für Ernährung der DDR. *Sektion Tierernährung*, 1, 306.
- KIMURA, F. T. y MILLER, V. L. (1975). Improved Determination of Chromic Oxide in Cow Feed and Feces. *J. Agric. Food Chem.*, 5, 216.
- MENCHACA, M. A. (1978). *Modelo multiplicativo con efecto de curva de lactancia controlado para el análisis estadístico con vacas lecheras*. Tesis de doctorado en Ciencias, ICA, La Habana, Cuba.
- MILERA, MILAGROS (1992). Manejo y explotación de los pastos para la producción de leche. *Pastos y Forrajes*, 15, 1.
- PEÑA, M. y ANDEREZ, O. (1995). *Efecto del pastoreo racional en la dinámica de crecimiento y composición bromatológica de pasto estrella panameño (Cynodon nlemfuensis)*. Seminario Científico Internacional XXX Aniv. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- PÉREZ INFANTE, F. (2013). *Ganadería eficiente. Bases fundamentales*. La Habana, Cuba: Editorial Asociación Cubana de Producción Animal.
- RAY, J. V.; BENÍTEZ, D. G.; DÍAZ, MARGARITA; GARCÍA, F.; VEGA, A. y GUERRA, J. (1998). *Adecuación de los procedimientos de manejo de métodos de pastoreo racional para la producción de leche con bajos insumos en suelo Vertisol*. Informe Final de Investigación, Programa Nacional Científico Técnico, junio de 1998, Dpto. de Zootecnia, I.I.A. Jorge Dimitrov, Granma, Cuba.
- REINOSO, M. (2000). *Contribución al conocimiento del potencial lechero y reproductivo de sistemas de pastoreo racional arborizados empleando vacas Siboney de Cuba*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Las Villas, Cuba.
- RIBAS, M.; GUTIÉRREZ, M.; MORA, M.; EVORA, J. C. y GONZÁLEZ, S. (2004). Comportamiento productivo y reproductivo del Siboney de Cuba en dos localidades. *Rev. Cubana de Cienc. Agríc.*, 38, 121.
- SENRA, A. F.; MARTÍNEZ, R. O.; JORDÁN, H.; RUIZ, T.; REYES, J. J.; GUEVARA, R.; RAY J. V. (2005). Principios básicos del pastoreo rotacional eficiente y sostenible para el subtrópico americano. *Rev. Cubana de Cienc. Agríc.*, 39, 23.
- STATSOFT (2011). *STATISTICA for Windows*. Release 10.0. User's guide. Tulsa, Oklahoma.
- VAN KEULEN, J. y YOUNG, B. A. (1977). Evaluation of Acid Insoluble Ash a Natural Marker in Ruminant Digestibility Studies. *J. Anim. Sci.*, 44, 282.
- VITE, C.; LÓPEZ, R. J.; GARCÍA-MUÑIZ, G.; RAMÍREZ-VALVERDE, R.; RUIZ-FLORES, A. y LÓPEZ-ORDAZ, R. (2007). Producción de leche y comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito que consumen forrajes tropicales y concentrados. *Veterinaria, México*, 38.

Recibido: 15-2-2014

Aceptado: 20-2-2014

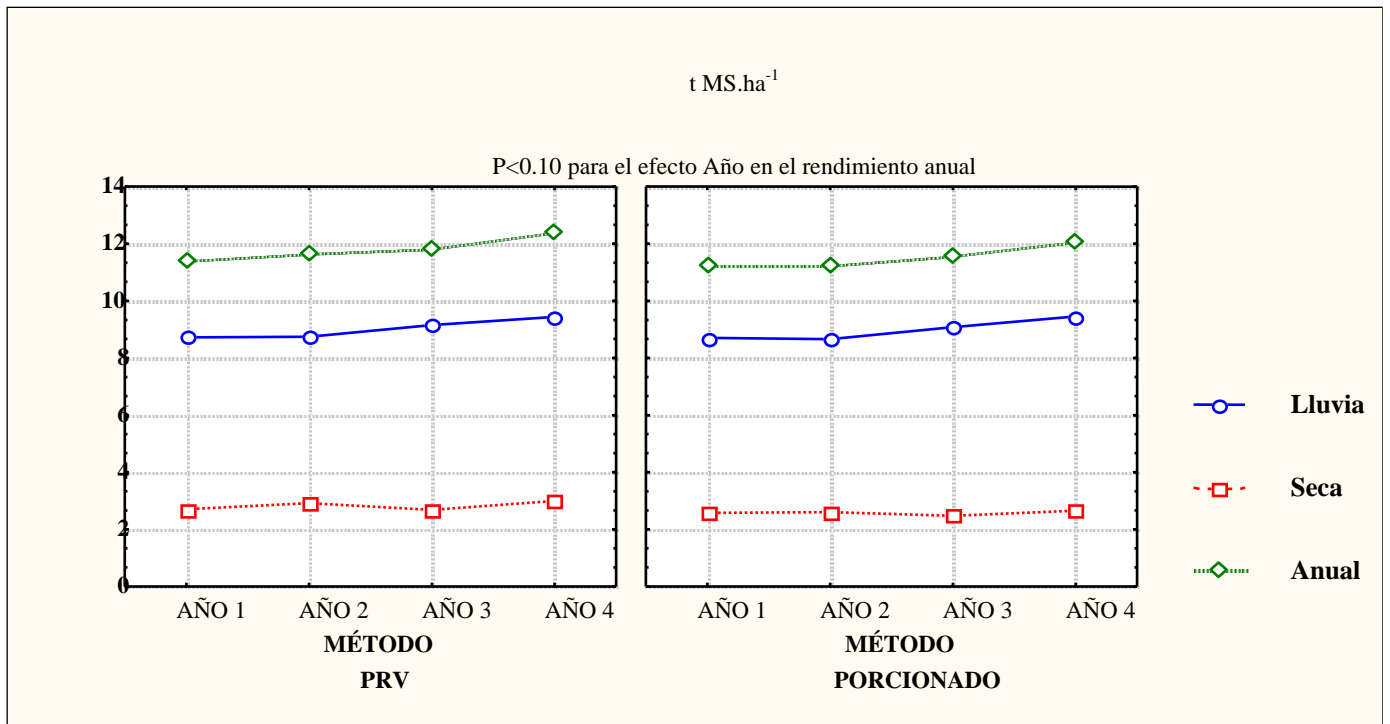


Fig. 1. Rendimiento anual del pasto *B. humidicola* y su variación estacional

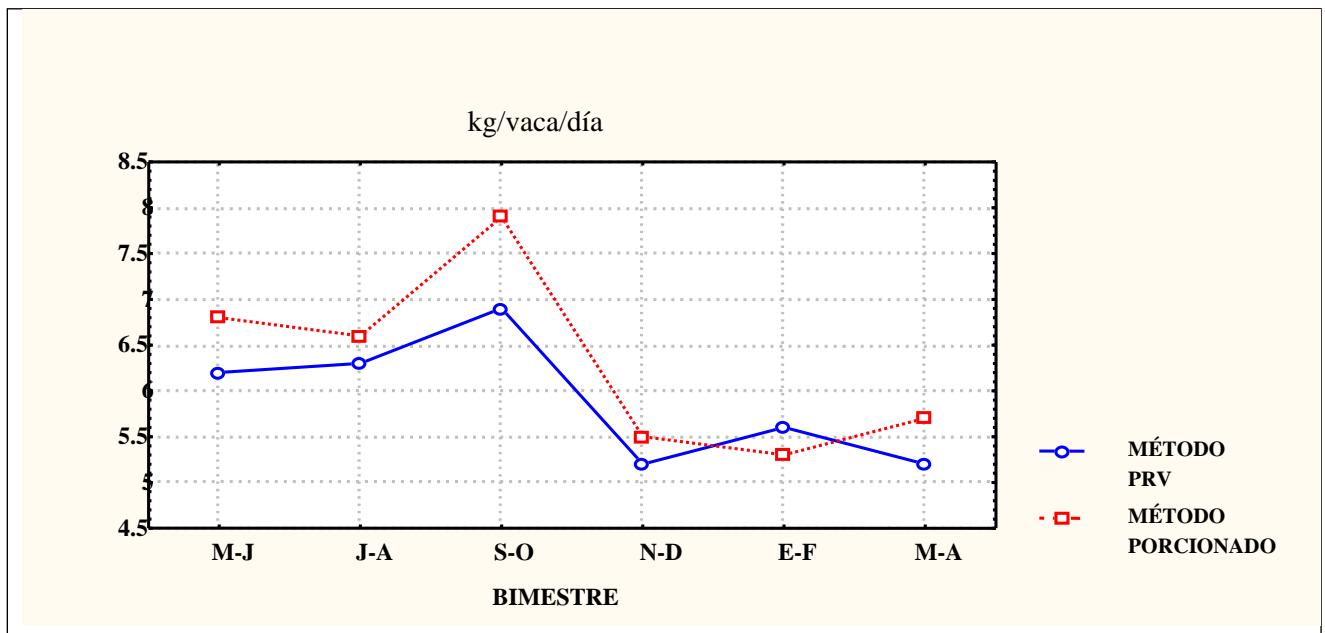


Fig. 2. Rendimiento diario de leche por vaca en ordeño en el pico de producción (45 días) según el método de pastoreo y bimestre de producción

Tabla 1. Disponibilidad de MS por vaca, intensidad de pastoreo y utilización del pastizal según el método de pastoreo y época del año en vacas *punteras* y *continuadoras*

Indicadores	P R V		Porcionado		±EE
	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	
Disponibilidad (kgMS/vaca/día)					
Punteras	49,2 ^a	30,0 ^c	34,4 ^b	19,5 ^d	0,32*
Continuadoras	28,5 ^a	15,5 ^c	19,8 ^b	12,0 ^d	0,32*
Intensidad de pastoreo (UGM/ha)					
Punteras ¹	91 ^c	68 ^d	133 ^a	116 ^b	1,07*
Continuadoras	200 ^b	149 ^c	243 ^a	190 ^b	1,56*
Utilización del pastizal (%)					
Punteras	32,7 ^d	40,4 ^c	46,7 ^b	59,3 ^a	0,51*
Continuadoras ²	72,0 ^d	77,6 ^c	87,0 ^b	89,4 ^a	0,37*

a, b, c: medias con letras distintas en las filas difieren a $P < 0,05$ según Newman-Keuls (StatSoft 2011)

¹ Carga instantánea

² Utilización total del pastizal según el consumo probable de ambos grupos

* $P < 0,05$

Tabla 2. Estructura y composición química del pasto *Brachiaria humidicola* para vacas *punteras* y *continuadoras* según el método de pastoreo

Indicadores	Punteras			Continuadoras		
	PRV	Porcionado	±EE	PRV	Porcionado	±EE
Estructura, %						
Hojas	49,7	52,9	4,24*	45,5	45,3	3,25
Tallos	46,8	44,2	4,41*	49,2	49,5	2,86
Material muerto	3,5	2,9	0,88	5,3	5,2	0,17
Composición química						
MS, %	29,8	27,8	1,32	34,2	32,0	1,34
EM, MJ/kg MS	8,40	8,60	0,16	8,07	8,15	0,15
PB, g/kg MS	81,3	89,7	0,21*	65,1	65,8	0,63
FB, g/kg MS	324	290	1,33*	355	330	1,23*
FND, %	77,5	75,0	2,23	80,1	79,2	2,43
FAD, %	41,3	40,9	1,85	44,0	43,3	1,55
N-FAD/Nt, %	23,9	21,6	0,17*	26,6	25,4	0,17
CAI, %	4,0	4,1	0,97	4,5	4,4	0,97

* $P < 0,05$

Tabla 3. Consumo, excreción fecal y digestibilidad de la MS y el N del pasto base en vacas *punteras* y *continuadoras* según el método de pastoreo en la época de lluvia

Indicadores	Punteras			Continuadoras		
	PRV	Porcionado	±EE	PRV	Porcionado	±EE
Consumo de MS						
kg/vaca/día	11,8	11,9	0,30	10,1	10,0	0,32
Consumo de N						
g/vaca/día	153,4	170,8	1,04*	105,0	105,3	1,12
Excreción fecal de MS						
kg/vaca/día	5,7	5,4	0,6	5,1	4,9	0,51

Excreción fecal de N						
g/kg MS/día	6,7	6,6	0,8	6,2	6,4	0,64
Digestibilidad MS, %	51,7	54,6	0,9*	49,0	51,0	2,06
Digestibilidad N, %	75,1	79,1	0,81*	69,9	72,8	3,11

* P < 0,05

Tabla 4. Comportamiento de la producción de leche por hectárea según el método de pastoreo

Período	Producción por hectárea, kg		
	PRV	Porcionado	±EE
Lluvia	1 460 ^b	1 563 ^a	25,6*
Seca	1 134 ^c	1 200 ^c	
Año	2 594	2 760	57,8**

a, b, c: medias con letras distintas difieren a P < 0,05 según Newman-Keuls (StatSoft 2011)

* P < 0,05

** P < 0,10