



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA
DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**II EVENTO INTERNACIONAL
“LA UNIVERSIDAD EN EL SIGLO XXI”**

PONENCIA: SIMPOSIO 1

**Efecto del porcentaje de leguminosas, el tiempo de reposo y la calidad
estimada del pastizal en la respuesta productiva de vacas lecheras en
pastoreo del Hato Bovino de la ESPAM-MFL.**

AUTORES:

Ing. Jhon Carlos Vera Cedeño

M.V. Ana María Flores de Valgas Rodríguez

FECHA:

AGOSTO DE 2013

Introducción.

En Ecuador, como en el resto de los países de América Latina, una buena parte de la superficie agrícola dedicada a la ganadería de trópico bajo está ocupada por pastizales de diferentes productividades. Numerosos experimentos realizados en el trópico latinoamericano en condiciones de corte y pastoreo nos indican que las gramíneas sin fertilizar no sobrepasan una producción de 5-7 t MS/ha/año (Lamela *et al.*, 2010; Milera *et al.*, 2013) con calidad nutricional pobre debido a su bajo porcentaje en proteína (<7%) lo cual afecta su consumo, digestibilidad y la respuesta animal (Pérez Infante, 2010; Milera *et al.*, 2013).

Esta situación puede ser mejorada con la introducción de leguminosas y/o con un manejo de recuperación y conservativo de las poblaciones de leguminosas nativas, las que representarían ingresos importantes de nitrógeno biológico al sistema y un efecto positivo sensible en la productividad, calidad nutritiva del pasto y producción animal (Guevara, 1999; García López, 2003; Pérez Infante, 2010).

En consideración a estas razones, 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, el tiempo de reposo, su calidad nutricional estimada y la producción de leche con vacas en pastoreo en el periodo seco del año.

Desarrollo

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

En un suelo Pardo Grisáceo de media fertilidad natural y ligeramente ácido (Hernández et al, 1999) a 15 msnm y ubicado a los 0° 49' de Latitud Sur y 80° de Longitud Oeste. Se utilizaron 4 cuartones de 0.45 ha/ tratamiento de composición botánica del pasto como réplicas de pastizales de Estrella cv Africano (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst) y Saboya naturalizado (*Panicum maximum*, Jacq) y asociadas a ellos, leguminosas de los géneros *Centrosema* (*C. molle* y *C.acutifolium*), *Desmodium* (*D.incanum* y *D. scorpiurus*), *Macroptilium* (*M.atropurpureum*) y *Teramnuz* (*T.labialis*). Las variables climáticas de precipitaciones anuales y temperaturas medias indican valores medios de 800mm/año, 26.3°C en el año.

Se aplicó riego por aspersion después de cada utilización en el periodo evaluado. La técnica de pastoreo fue Racional. El tiempo de ocupación es 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-Cebu; Brown Swiss-Cebu y Gyrolando) de 430 kg de peso vivo y con un rango de 3-5 meses de lactación como promedio, en un diseño secuencial con uso racional de los potreros. La carga fue de 1.09 vacas/ha y los animales recibieron balanceado con 16% de PB a razón de 0.46 kg a partir del 3er kg producido en la nave posterior al ordeño y forraje cortado en forma mecanizada en el comedero.

Mediciones realizadas.

Se realizaron mediciones de la composición botánica por cuartón con el método de los pasos (Corbea y García Trujillo, 1982), tomando observaciones de la especie de pasto, leguminosa u otras plantas en la puntera del pie derecho cada 5 pasos en líneas paralelas/cuartón y se expresaba en %. Se tomó del registro de uso de los potreros los indicadores de reposo y ocupación del mismo en toda la etapa.

Se utilizaron como criterios para evaluar la calidad del pastizal, el % de gramíneas y % de leguminosas presentes, el tiempo de reposo y la producción de leche obtenida en la ocupación de cada potrero y 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 como el % de PB, la energía metabolizable, el consumo de pasto y la producción de leche potencial a obtener con la tabla de Pérez Infante (2010) resultante del análisis de muchos experimentos en pastoreo en el trópico para la producción de leche y que presenta esas categorías cuando la disponibilidad de materia seca del pastizal no es limitante para el consumo y el nivel de rendimiento animal (Tabla 1).

Tabla 1.- Sugerencias sobre la calidad del pasto cuando la disponibilidad no es una limitante (Pérez Infante, 2010).

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—30 días	12—17
2.7-3.0	2.0-2.2	10-13	Bueno: Pasto joven mezclado con pasto maduro, rotaciones de 20—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
-------	-------	-----	--	-----------------------

Procesamiento estadístico.

El procesamiento estadístico de los resultados se realizó con el paquete SPSS 11.5 y se aplicó un ADEVA clasificación simple para los índices evaluados y se utilizó la prueba de Duncan (1955) cuando hubo diferencias significativas.

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 *et al.*, 1999; Lascano, 2000; García López, 2003; Milera *et al.*, 2013).

Tabla 1.- Efecto de las proporciones de gramíneas-leguminosas (%) en pastizales de Estrella 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 en el Hato Bovino de la ESPAM-MFL.

Indicadores	63:37 % Gra:Le g	71:29% Gra:Leg	78:22% Gra:Leg	86:14% Gra:Leg	E.S ±	Sig.	C.V(%)	R ²
T.Reposo	22 ^a	25 ^b	25 ^b	29 ^c	2.14	1.28	11.2	0.73
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	0.75
Producción de leche/v/d (kg)	9.1	8.6	8.1	7.3	0.19	0.51	9.6	0.81
Producción de leche/ha (kg)	9.3	9.1	8.6	7.8	0.14	0.28	12.5	0.77

En sentido general los factores antes 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 cuartones, son determinantes en la producción animal y persistencia de estas áreas, así 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, incremento hasta más de 9.1% la PB y las vacas que pastaron la asociación alcanzaron una media anual de producción de 7.2kg de leche/vaca/día durante tres años.

En otros ensayos en el trópico con asociaciones de pastos y leguminosas en pastoreo con vacas mestizas de Holstein-Cebú se alcanzaron producciones superiores a 9.0 kg de leche/vaca/día y más de 2000kg/ha/año (Sánchez *et al.*, 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 2100 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 el estudio realizado (Tabla 1) donde los cuartones con mayor porcentaje de leguminosas, con valores entre 39 y 27% de esas especies de los generos *Centrosema*, *Desmodium*, *Galactia*, *Macroptilium*, *Galactia* y *Teramnuz*, influyeron positivamente ($P < 0,05$) en los rendimientos totales diarios de leche y en los indicadores de producción por vaca/día y por ha/día, con valores superiores a 8.0 kg de leche respecto a los potreros con valores entre 22 y 14% de estas plantas.

En la tabla 2, se presentan los resultados de la comparación entre los % de leguminosas en los potreros asociadas a gramíneas, su calidad estimada por el muestreo diario como pastizal para producir leche, el uso de la tabla de calidad de Pérez Infante (2010) y las diferencias entre lo estimado por la investigación y la producción real obtenida por vaca/día.

Tabla 2.- Relaciones entre los porcentajes de gramíneas-leguminosas en el pastizal (%), su calidad¹ y rendimiento lácteo estimados por la investigación y las producciones de leche reales obtenidas (kg)descontando el efecto del balanceado suministrado a vacas en pastoreo.

% de Gramíneas-Leguminosas	Calidad estimada por la I+D+i ¹	Calidad según Pérez Infante(2010)	Producción de leche real (kg)	Producción ¹ de leche por PérezInfante (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

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

La comparación permitió definir calidades del pastizal e inferir posibles incrementos de los % 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 17kg de leche, pasando por pastos de buena-regular calidad (R, B) que permiten producir entre 2-12 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 presentes que informan una calidad de 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, que según reportes para estos % de leguminosas puede estar cercano a 60 kg de N₂/ha/año e incrementar en varios puntos los contenidos de PB, 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 et al., 2013).

La diferencia entre leche estimada por la tabla y la real producida, descontando por cálculo el efecto del balanceado en la leche real obtenida, fue de -5.4 kg dejados de producir lo cual tiene que ver con los aportes de nitrógeno biológico por las leguminosas ya mencionados, que si bien es cierto no permiten llegar a mas rendimientos como cuando se usan pastos muy fertilizados según la tabla de Pérez Infante (2010), pero se logran valores superiores a 8kg de leche que casi es un valor límite en pastos tropicales en condiciones de bajos insumos agrotécnicos y vacas de mediano potencial genético (García Vila y Paretas, 1987; Jordan et al., 2007; Milera et al., 2013).

Esa tendencia fue menos expresada en el nivel de 29% de leguminosas, donde según lo obtenido y lo que presenta la tabla, la diferencia fue de -0.4 kg y es a este nivel que se equiparan un tanto las estimaciones con lo real, producto de 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, aspectos que resultan en una compensación frente a la falta de fertilizante mineral y que se han corroborado en los trabajos de Jordán et al., (2007), García López (2003) y Simón (2010) con manejo de asociaciones con arbustivas o bancos de proteína para producción de leche en vacas que pastan todo el año.

Los diferenciales de respuesta más cercanos a lo real respecto a lo estimado, se encontraron en los niveles más bajos de leguminosas presentes entre 22-14%, lo cual indica que en ausencia de nitrógeno mineral como fertilizante,

para la leche que se puede obtener a una calidad real del pasto, las leguminosas logran una compensación a un nivel de rendimiento lácteo cuando el pasto está algo maduro, muy fibroso y con afectaciones a su calidad. Esto se ha 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, 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 *et al.*, 2013).

Conclusiones.

En relación a la presencia de leguminosas en los potreros, los valores de estas plantas en la composición del pastizal entre 37-29% determinaron una mejor respuesta en la recuperación de los potreros, en la producción diaria, por vaca y por ha de leche, mientras que en términos de su calidad estimada, se queda distante en -5.4kg de la categoría de pastizal muy bueno que produce 14.5kg/vaca/día, lo que indica que no alcanza a compensar las altas fertilizaciones de esa categoría, pero en las restantes 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 bibliográficas.

1. Corbea, H.; García Trujillo, R. (1982). Método de los pasos para determinar composición botánica de los pastos. Curso de posgrado. EEPF "Indio Hatuey", 11pp.
2. Díaz, M., Martínez, R., Febles, G., Ruiz, T., Crespo, G., Senra, A. (2012). Perspectivas de la utilización de los pastos y forrajes en los trópicos. *Rev. ACPA*, 4:14.
3. Duncan, F. (1955). Multiple range test. *Biometrics*, 1pp.
4. García López, R. (2003). Conferencia sobre manejo y utilización de los pastos para la producción de leche en el trópico. Universidad de Tabasco, Mexico, 56p
5. García, R., y Paretas, J. (1987). Manejo y Agrotecnia de Pastos y Forrajes. Conferencia de posgrado. IIPF. 36pp.
6. Guevara, R.; Del Risco, S., 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.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 19 (2): 93-97.
7. Guevara, R. (1999). Contribución al estudio del pastoreo racional con bajos insumos en vaquerías comerciales, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinaria, ICA-UNAH, 106pp.
8. Lamela, L. (2010). Problemas de la adopción de la tecnología de silvopastoreo. Documento de campo, 15pp.
9. Lascano, C. (2000). Calidad de las pasturas tropicales. XII Congreso de ALPA, Uruguay, Resúmenes, 6pp.
10. Milagros, M. (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, 5pp.
11. Orskov, E. (2004). Ciclo de conferencias de nutrición de rumiantes en la Universidad de Camagüey, Cuba. 26pp.
12. Pérez, F. (2010). Ganadería Eficiente, ACPA, Libro en soporte digital, 256pp

13. Ruiz, T. (2005). Conferencia de agrotecnia de pastos y forrajes. Encuentro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, ICA, 11pp.
14. Sánchez, T. (2008). Producción de leche con vacas Mambí de Cuba en pastoreo y complementando en bancos de proteínas. EEPF IH. Resumen de investigación, 5pp.
15. Simón, L. (2010). La tecnología de silvopastoreo. Folleto de AGRORED para la transferencia de tecnologías en ganadería vacuna, segunda versión, pag 3-4.
16. Skerman, P. (1992). Tropical forage legumes. Ed FAO, 612pp.