

**USO DE UN BANCO DE KUDZÚ TROPICAL (*Pueraria phaseoloides*)
COMO FUENTE PROTEICA EN UN SISTEMA DE ENGORDE
DE TORETES BAJO SEMICONFINAMIENTO EN
ÉPOCA LLUVIOSA. LOS SANTOS, PANAMÁ. 1998.**

Manuel H. Ruiloba¹ ; Jorge Maure²

RESUMEN

En Panamá, el costo de la proteína suplementaria es alto en las raciones de engorde intensivo de toretes bajo semiconfinamiento. Con el propósito de disminuir este costo, se llevó a cabo un trabajo para evaluar la respuesta bioeconómica de la sustitución parcial de la harina de pescado por Kudzú Tropical (*Pueraria phaseoloides*) como banco de proteína. El trabajo se llevó a cabo en Los Santos, Panamá, durante el periodo lluvioso. Se utilizó un diseño completamente al azar y se evaluaron dos tratamientos: sin consumo de Kudzú (TSK) y con consumo de Kudzú (TCK). El sistema de semiconfinamiento consistió en pastoreo nocturno en *Brachiaria decumbens* y confinamiento diurno. La gramínea se manejó a base de siete días de pastoreo y 21 días de descanso y fertilización nitrogenada; el pastoreo de la gramínea se iniciaba a las 5:00 pm. El banco de Kudzú se manejó bajo pastoreo continuo una hora antes del pastoreo de la gramínea. La alimentación suplementaria consistió de melaza, harina de pescado, urea y sal mineral, pero TCK recibió sólo el 50% de la harina de pescado correspondiente a TSK. El suplemento se incrementó quincenalmente, en función del peso vivo de los animales. Se utilizaron 21 toretes que incluían Cebú y cruces de Cebú x Pardo Suizo; éstos fueron desparasitados al inicio y a los 63 días de ejecución del trabajo. La disponibilidad de biomasa (DB) promedio de la gramínea fue 2762 (± 148) y 2379 (± 158) kg/ha, con un contenido de proteína cruda (PC) de 7.65 (± 0.53) y 7.84 (± 0.25)% para TSK y TCK, respectivamente. La presión de pastoreo (PPA) varió muy poco entre tratamientos, con un promedio de 2.65 kg MS/100 kg de peso vivo/día (± 0.20). La carga animal (CAA) promedio en la gramínea fue de 6.45 y 9.02 UA/ha para TSK y TCK, respectivamente. El banco de Kudzú presentó una DB, PC, PPA, CAA y consumo de MS (CMS, kg/100 kg de peso vivo/día) de 1815 (± 99.5), 19.3 (± 0.4), 0.87 (± 0.02), 16.4 (± 0.5) y 0.75 (± 0.14), respectivamente. El consumo promedio de melaza, urea y harina de pescado para TSK fue de 1.12, 0.02 y 0.088 kg de MS/100 kg de peso vivo/día, respectivamente. El consumo de melaza y urea fue similar para ambos tratamientos, pero el de harina de pescado fue de 0.088 y 0.038 kg de MS/100 kg de peso vivo/día para TSK y TCK, respectivamente. Se obtuvo efecto de tratamiento (TR) ($P < 0.001$), animal (AN en TR) ($P < 0.01$), periodo de pesada de los animales (PE) ($P < 0.001$) y TR*PE ($P < 0.003$) sobre la ganancia de peso vivo (GPV). En todos los PE, la GPV de TSK fue mayor a la TCK, con promedios de 0.857 (± 0.020) y 0.639 (± 0.017) kg/animal/

¹ Ph.D., Nutrición animal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOo).
e-mail: mruiloba15@hotmail.com

² Ing. Zoot. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León". Los Santos, Panamá.
e-mail: jmaure@idiap.gob.pa

día, respectivamente. En términos económicos, el banco de Kudzú disminuyó el costo en alimentación, pero no compensó la pérdida en ingreso debido a la menor GPV.

PALABRAS CLAVES: *Pueraria phaseoloides*; Kudzú Tropical; semiconfinamiento; banco de proteína; engorde de ganado.

USE OF A TROPICAL KUDZU (*Pueraria phaseoloides*) BANK AS SUPPLEMENTARY PROTEIN IN A PARTIAL FEEDLOT SYSTEM OF FATTENING BULLS DURING RAINY SEASON. LOS SANTOS, PANAMÁ. 1998.

In Panama, the cost of the supplementary protein is high in partial feedlot systems of fattening cattle. Therefore, in order to reduce this cost, an experiment was carried out to evaluate the bioeconomical response to the partial substitution of fish meal by Tropical Kudzu (*Pueraria phaseoloides*) as a legume bank. The experiment was performed during the rainy season, and two treatments (TR) were evaluated with a randomized design: Without Kudzu intake (TSK) and with Kudzu intake (TCK). The partial feedlot system consisted in grazing during the night and feedlot during the day light. *Brachiaria decumbens* was used with a rotation of 7 to 21 days of occupation and resting and N fertilization; it was grazing between 5:00 pm and 6:00 am. The Kudzu was grazed daily (4:00-5:00 pm) under a continuous occupation system. The supplementary feed consisted of molasses, fish meal, urea and a mineral mixture but in TCK the animals received only 50% of the fish meal corresponding to the TSK. Twenty one animals were utilized including Zebu and Zebu x Brown Swiss bulls, with an average age of 19 months (± 4) and body weight of 310 kg (± 38), which were kept under a health plan for controlling internal and external parasites. Dry matter availability (DMA) and crude protein content (CPC) of *B. decumbens* were 2762 (± 148) and 2379 (± 158) kg/ha and 7.65 (± 0.53) and 7.84 (± 0.25)% for TSK and TCK, respectively. The grazing pressure (GP) did not vary too much between TR, with an average of 2.65 (± 0.20) kg DM/100 kg body weight/day. The stocking rates (SR) were 6.45 (± 0.10) and 9.02 (± 0.26) animal units/ha for TSK and TCK, respectively. The legume bank presented a DMA, CPC, GP, SR and DM intake (kg/100 kg body weight/day) of 1815 (± 99.5), 19.3 (± 0.4), 0.87 (± 0.02), 16.4 (± 0.5) and 0.75 (± 0.14), respectively. The ingestion of molasses and urea were the same for both treatments (1.12 and 0.02 kg DM/100 kg body weight/day) but the intake of fish meal were 0.088 and 0.038 kg DM/100 kg body weight/day for TSK and TCK, respectively. There was a significant effect of TR ($P < 0.001$) on animal performance, with a body weight gain of 0.857 (± 0.020) and 0.639 (± 0.017) kg/animal/day for TSK and TCK, respectively. With respect to TSK, the legume bank reduced the feed cost; however, it produced a lower income.

KEYWORDS: *Pueraria phaseoloides*; Tropical Kudzu; partial feedlot system; legume bank; fattening cattle.

INTRODUCCIÓN

Se ha estudiado el uso de leguminosas forrajeras como banco de proteína para la producción de leche y

carne bovina en sistemas a base de pasturas (Ruiloba y col., 1987; Vargas y col., 1988; Valdés, 1992; Ruiloba y Guerra, 1997; Romero y González, 2001; Lara y Reátegui, 2001), pero

sólo se ha obtenido un efecto complementario con dietas bajas en proteína cruda.

En Panamá, en sistemas de engorde intensivo de toretes bajo semiconfinamiento a base de melaza (Ruiloba y Maure, 2000), la proteína verdadera suplementaria representa alrededor del 20-40% del costo diario del suplemento, incluyendo como fuente de proteína verdadera, la harina de carne y hueso, torta de soya o harina de pescado. Este costo puede reducirse por medio de la sustitución parcial o total de estas proteínas por leguminosas, ya que los costos son menores. En este sentido, en terneros de lechería, se logró sustituir el concentrado por *Gliricidia sepium* (Rivera y Morales, 1991) y en producción de leche, la urea (Ruiloba y col., 1991) y harina de pescado (Ruiloba, 1991) por Kudzú.

En base a estas consideraciones, se llevó a cabo un experimento para evaluar la respuesta bioeconómica de la sustitución parcial de harina de pescado por Kudzú, en el engorde de toretes en un sistema de semiconfinamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en 1998, en la Finca Experimental El Ejido, IDIAP, ubicada a 26 msnm, con clima de Bosque Húmedo Premontano, temperatura anual promedio de 27°C y

precipitación anual de 1,112 mm. El suelo es alfisol, con textura arcillosa y pH de 5.5; éste contiene 3% materia orgánica, 2 ppm de P, 2.0 cmol de K, 1.0 cmol de Ca y 0.45 cmol. de Mg/kg.

Con un diseño completamente al azar se estudiaron dos tratamientos: sin consumo de Kudzú (TSK) y con consumo de Kudzú (TCK), los que se evaluaron bajo semiconfinamiento en el período lluvioso (septiembre-enero), a base de pastoreo nocturno en gramínea y alimentación suplementaria diurna en corral.

El pastoreo se realizó en *Brachiaria decumbens*, entre las 5:00 pm y 6:00 am, manejada a base de siete días de pastoreo y 21 días de descanso, con una carga animal inicial promedio de 6.5 UA/ha en pastoreo (gramínea + leguminosa) y fertilización urea (40 kg de nitrógeno/ha), en aplicaciones fraccionadas inmediatamente después del pastoreo. En TCK la carga animal inicial en la gramínea fue de 7.8 UA/ha. El período de pastoreo en cada cuadra se estableció visualmente, usando como criterio una altura residual promedio del pasto de 15 a 20 cm. Para el consumo de Kudzú, el animal disponía de un banco de Kudzú, que pastoreó diariamente por una hora (4:00-5:00 pm). El pasto se manejó bajo pastoreo continuo, con una carga animal inicial de 14.5 UA/ha y sin fertilización, ya que se fertilizó durante

el establecimiento y no había sido pastoreado.

La alimentación suplementaria se llevó a cabo en corral, bajo galera, de las 6:00 am a las 5:00 pm. El tratamiento TSK recibió melaza, harina de pescado y urea, inicialmente, a razón de 1.25, 0.10 y 0.02 kg (base fresca)/100 kg de peso vivo/día, respectivamente. El tratamiento TCK recibió igual cantidad de melaza y urea, pero 50% menos de harina de pescado. Ambos tratamientos recibieron en el suplemento 0.05 kg/animal/día de una mezcla mineral que contenía 7.0% de Ca, 5.0% de P y 5.0% de una premezcla comercial.

Se utilizaron nueve animales en TSK y 12 en TCK, que incluían Cebú y cruces de Cebú con Pardo Suizo, con una edad y peso vivo inicial promedio de 19 meses (± 4) y 310 kg (± 38), respectivamente, los cuales fueron tratados al inicio y a los 63 días contra parásitos internos y externos.

El trabajo se realizó en el período lluvioso e incluyó una fase de adaptación de 21 días y una fase de evaluación de 102 días. En la fase de adaptación se redujo gradualmente el tiempo de pastoreo diurno en la gramínea y se incrementó su estancia en el corral; paralelamente, se incrementó gradualmente (25, 50, 75 y 100%) la cantidad de suplemento, con cambios cada tres días. Los animales se pesaron a las 8:00 am al inicio y final de la fase de adaptación y aproxi-

madamente cada 25 días durante la fase de evaluación.

La disponibilidad de forraje de la gramínea se midió en cada parcela, un día antes de su pastoreo, utilizando la técnica del cuadrante, a una altura de 0.10 m; en cada muestreo se tomaron muestras para determinar su contenido de materia seca (MS) y proteína cruda. En el banco de Kudzú se midió la disponibilidad de forraje cada 30 días, cosechando el forraje a 0.15 m de altura; además, se midió el consumo utilizando la técnica de jaulas y la fórmula de Lineham, Lowe y Stewart (Mendoza y Lazcano, 1984), empleando seis jaulas de 1.25 x 1.25 x 1.50 m, distribuidas al azar en la parcela cada 30 días.

Para los análisis estadísticos, los parámetros evaluativos se sometieron a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (López y col., 2000) y a transformaciones para lograr su normalidad. Para la ganancia de peso vivo (GPV) en la fase de evaluación, el análisis de varianza se hizo en base al siguiente modelo:

$$GPV_{ijk} = U + TR_i + AN_j (TR_i) + PE_k + TR_i * PE_k + E_{ijk}$$

en donde,

- U = Media general.
 TR_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

$AN_j(TR_i)$	=	Efecto del j-ésimo animal anidado en el i-ésimo tratamiento.
PE_k	=	Efecto del k-ésimo período de pesada de los animales.
TR_i*PE_k	=	Efecto de la interacción entre el i-ésimo tratamiento y k-ésimo período de pesada de los animales.
E_{ijk}	=	Error aleatorio asociado al k-ésimo período de pesada de los animales, correspondiente al j-ésimo animal, dentro del i-ésimo tratamiento. Para la prueba de hipótesis de la variable TR se utilizó como error el componente $AN_j(TR_i)$.

Para los parámetros correspondientes a la pastura, se utilizó el mismo modelo sin el componente $AN_j(TR_i)$. Los parámetros que aún con las transformaciones no lograron una distribución normal se sometieron a la prueba no paramétrica de Wilcoxon (López y col., 2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las disponibilidades de biomasa en oferta (DB) promedio de *B. decumbens*

se presentan en el Cuadro 1. El análisis de variancia indicó efecto de TR ($P<0.09$) y PE ($P<0.01$) sobre la DB, pero la interacción TR*PE no resultó significativa ($P>0.48$). La DB promedio para TSK y TCK fue 2379 (± 148) y 2762 (± 158) kg de MS/ha/ período de pastoreo, respectivamente. La variación en DB entre PE puede estar relacionada con diferencias en carga animal, la que se incrementó a través del tiempo, y precipitación pluvial. La presión de pastoreo (PPA), kg MS/100 kg de peso vivo/día, sólo resultó afectada por PE ($P<0.07$) (Cuadro 1). Las PPA obtenidas pueden considerarse adecuadas, ya que el tiempo diario de pastoreo era parcial y se recomienda entre 3 a 6 kg de MS/100 kg de peso vivo/día para pastoreo a tiempo completo (Cubillos y col., 1981; Spain y Pereira, 1984). La carga animal (CAA) promedio en la gramínea aumentó a través del tiempo, en función del mayor peso de los animales.

El período promedio de pastoreo por parcela dependió de la DB, por lo que siguió un patrón similar a ésta (Cuadro 1). El contenido de proteína cruda (PC) de la gramínea en oferta por tratamiento se sometió a una prueba no paramétrica, resultando no significativa, tanto con la prueba de t ($P>0.669$) como la prueba de chi-cuadrado ($P>0.644$). El promedio general de PC fue de 7.74 (± 0.28)%, base seca.

CUADRO 1. DISPONIBILIDAD DE BIOMASA (DB), PRESIÓN DE PASTOREO (PPA), CARGA ANIMAL (CAA) Y PROTEÍNA CRUDA (PC) PROMEDIO DE *B. decumbens* POR TRATAMIENTO Y PERIODO (PE).

PERIODO	DB (kg MS/ha/periodo de pastoreo)		PPA (kg MS/100 kg de peso vivo/día)		CAA (UA/ha)		Tiempo de pastoreo/ parcela (días)		PC (% base seca)	
	TSK	TCK	TSK	TCK	TSK	TCK	TSK	TCK	TSK	TCK
1 (9 oct. - 3 nov.)	2450	2382	2.83	3.24	6.02	8.38	9.0	7.0	8.41	8.43
2 (4 nov. - 28 nov.)	3378	2789	2.60	2.30	6.30	8.65	13.0	9.0	8.04	7.45
3 (29 nov. - 23 dic.)	3064	2282	2.97	2.55	6.50	8.95	10.3	7.7	6.80	7.79
4 (24 dic. - 19 ene.)	2105	2064	2.37	2.37	6.79	9.48	8.0	5.0	7.14	7.59
Promedio	2762	2379	2.69	2.61	6.48	9.02	9.6	7.4	7.65	7.84
Error Estándar	148	158	0.20	0.20	0.10	0.26	0.7	0.7	0.53	0.25

TSK = sin consumo de Kudzú

TCK = con consumo de Kudzú

El manejo del banco de proteína dentro del sistema de semiconfinamiento resultó simple y los animales se adaptaron a éste rápidamente; sin embargo, el tiempo de pastoreo real se estimó entre 30 y 45 minutos.

En el Cuadro 2 se presentan diferentes parámetros referentes al comportamiento del banco de Kudzú. La PPA y CAA resultaron altas; pero, esto no afectó el comportamiento de la leguminosa, ya que la DB se incrementó a través del tiempo. Ruiloba y col. (1990) reportaron una carga animal de 19.9 UA/ha y disponibilidad en oferta de forraje de 1744 kg de MS/ha para un banco de Kudzú manejado en condiciones similares al del presente trabajo, pero con vacas de lechería.

El consumo promedio de Kudzú fue de 0.72 kg de MS/100 kg de peso vivo/día, con poca variación entre periodos de pastoreo. Este consumo es mayor al reportado por Ruiloba y col. (1997) en un banco de Kudzú con vacas de lechería, 0.44 kg de MS/100 kg de peso vivo/día. En términos de PC, este consumo representó 0.130 kg/100 kg de peso vivo/día, superior al nivel de PC de harina de pescado que debió sustituirse (0.028 kg/100 kg de peso vivo/día).

El consumo promedio de suplemento se indica en el Cuadro 3. El consumo de harina de pescado de TCK representó el 43.2% del consumo respectivo de TSK, lo que en términos de

PC representó un 54.9% de sustitución.

En el período de adaptación la ganancia de peso vivo (GPV) promedio fue de 1.224 y 0.626 kg/animal/día para TSK y TCK, respectivamente. En promedio (0.925 kg/animal/día), estas ganancias resultaron superiores a las obtenidas en el período de evaluación (0.724 kg/animal/día), aunque el consumo de suplemento fue 30% menor en el período de adaptación, lo que pudo implicar crecimiento compensatorio. Por otro lado, la diferencia entre tratamientos pudo implicar mayor dificultad en la adaptación al sistema con el banco de proteína, pero también un efecto negativo del Kudzú.

En la fase de evaluación, la ganancia de peso vivo (GPV) no presentó una distribución normal; ésta se logró con una transformación logarítmica, con la que se realizó el análisis de variancia. En el Cuadro 4 se indican los cuadrados medios. La interacción TR*PE resultó significativa ($P < 0.01$), con una GPV mayor para TSK en todos los PE. Las GPV promedio ajustada fueron de 0.857 y 0.639 kg/animal/día y el error estándar de 0.020 y 0.017 para TSK y TCK, respectivamente. El peso vivo final promedio fue de 424.4 y 388.2 kg/animal/día para TSK y TCK, respectivamente.

CUADRO 2. DISPONIBILIDAD DE BIOMASA (DB), PRESIÓN DE PASTOREO (PPA), CARGA ANIMAL (CAA), PROTEÍNA CRUDA (PC) Y CONSUMO (CMS) PROMEDIO DE KUDZÚ TROPICAL POR TRATAMIENTO Y PERIODO DE PASTOREO.

PERIODO	DB (kg MS /ha)	PPA (kg MS/100 kg de peso vivo/día)	CAA (UJA/ha)	PC (%, base seca)	CMS (kg MS/100 kg de peso vivo/día)
1 (9 oct. - 3 nov.)	1650	0.85	15.6	19.2	0.90
2 (4 nov. - 28 nov.)	1802	0.85	16.3	20.1	0.62
3 (29 nov. - 23 dic.)	1994	0.91	17.3	18.6	0.73
4 (24 dic. - 19 ene.)	1900	0.90	18.0	17.8	0.65
Promedio	1836	0.88	16.8	18.9	0.72
Error Estándar	86.2	0.02	0.5	0.5	0.06

CUADRO 3. CONSUMO PROMEDIO DE SUPLEMENTO (kg/100 kg de peso vivo/día) POR TRATAMIENTO (*).

Ingrediente	TRATAMIENTO			
	TSK		TCK	
	MS	PC	MS	PC
Melaza	1.120	0.075	1.130	0.075
Urea	0.020	0.057	0.020	0.057
Harina de pescado	0.088	0.051	0.038	0.023
TOTAL	1.248	0.183	1.188	0.155

(*) Período de evaluación, 102 días.

MS = materia seca PC = proteína cruda

CUADRO 4. CUADRADOS MEDIOS PARA LA GANANCIA DE PESO VIVO (GPV) EN BASE A UNA TRANSFORMACIÓN LOGARÍTMICA.

Fuente de variación	gl	CM	Pr>F
Tratamiento, TR	1	0.2511	0.001
Animal, AN (TR)	19	0.0265	0.010
Período, PE	2	0.1504	0.001
TR * PE	2	0.0745	0.003

(*) Correspondiente a la suma de cuadrados tipo III.

La sustitución de la proteína de la harina de pescado por Kudzú disminuyó la GPV en un 25.4%, a pesar de que el consumo de proteína de Kudzú fue superior al correspondiente nivel de sustitución. Esta respuesta puede ser producto de una menor calidad proteica, principalmente en términos de proteína sobrepasante; una disminución de la digestibilidad de la ración, producto de un aumento en la tasa de pasaje (Siebert y col., 1979); o un incremento en el costo energético por eliminación del exceso de N absorbido, consecuencia de un alto consumo de proteína. Este último aspecto plantea la alternativa de sustitución de un mayor nivel de proteína soluble en el suplemento, en este caso, la aportada por la urea. En este sentido, Ruiloba (1991) logró la sustitución del 100% de la PC de la harina de pescado (0.071 kg/100 kg de peso vivo/día) y 71% de la urea (0.107 kg/100 kg de peso vivo/día) por heno de Kudzú, sin afectar la producción de leche y cambio de peso vivo de la vaca.

En términos económicos, el banco de Kudzú disminuyó en B/. 12.80/animal el gasto en suplemento, pero produjo una reducción en la GPV con un valor de B/. 23.50/animal, lo que no posibilita su utilización.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir lo siguiente:

- * No es viable la sustitución de la harina de pescado por Kudzú a través de un banco de proteína al 50% de su aporte proteico en el suplemento para el engorde intensivo de toretes, ya que el ahorro en harina de pescado no compensa el ingreso perdido por la disminución en la ganancia y peso vivo obtenida con el Kudzú.
- * El consumo de Kudzú resultó muy superior al correspondiente a la cantidad de proteína sustituida, lo que permite inferir que la calidad proteica de esta leguminosa es muy inferior a la calidad proteica de la harina de pescado.

BIBLIOGRAFÍA

- CUBILLOS, G. O.; VILLALOBOS, L. H.; ATAIDE, E. C. 1981. Comportamiento de la asociación Kudzú Tropical y pasto Ruzi bajo efecto de diferentes presiones de pastoreo e intervalos de descanso. I. Efectos sobre la composición botánica, producción y consumo de biomasa. *En* Resúmenes de la VII Reunión de ALPA (Asociación Latinoamericana de Producción Animal), 4-10 de octubre de 1981. Santo Domingo, República Dominicana. p. 39.

- LARA, D.; REÁTEGUI, K. 2001. Efecto del uso del *Centrosema macrocarpum* en la producción de leche en la Región del Alto Mayo, Amazonia peruana. *En* Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras: Un proyecto ejecutado por el Consorcio Tropicheche/Federico Holmann y Carlos Lazcano. CIAT, Consorcio Tropicheche, International Livestock Research Institute. Cali, Colombia. p.42.
- LÓPEZ, G.; PÉREZ, J.; KLEINN, C. 2000. SAS: Aplicaciones en el campo agropecuario y de los recursos naturales. CATIE. Versión 1. Costa Rica. 128 p.
- MENDOZA, P.; LAZCANO, C. 1984. Mediciones en la pastura en ensayos de pastoreo. *En* Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. Memorias de una reunión de trabajo celebrado en Perú, 1-5 de octubre, 1984. Carlos Lazcano y Esteban Pizarro (eds). RIEPT, CIAT. Cali, Colombia. pp.143-165.
- RIVERA, J.; MORALES, P. 1991. Efecto de la suplementación con forraje de madreño (*Glyricidia sepium*) en la ración de terneros mamando a libre pastoreo, en la zona del litoral Atlántico de Honduras. *En* Resúmenes, XXXVI Reunión Anual, PCCMCA (18-22 de marzo de 1991). Panamá. p. 210.
- ROMERO, F.; GONZÁLEZ, J. 2001. Efecto de la alimentación con *Cratylia argentea* fresca y ensilada durante la época seca sobre la producción de leche y sus componentes. *En* Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras: Un proyecto ejecutado por el Consorcio Tropicheche/Federico Holmann y Carlos Lazcano. CIAT, Consorcio Tropicheche, International Livestock Research Institute. Cali, Colombia. p. 15.
- RUILOBA, M. H. 1991. Sustitución de harina de pescado y urea por Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) en la producción de leche. *Revista Ciencia Agropecuaria* (Panamá) 7:109.
- RUILOBA, M. H.; GUERRA, R. 1997. Efecto del banco de Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) sobre la producción de leche a base de *Brachiaria decumbens* durante la época lluviosa. *En* XLIII Reunión Anual, PCCMCA (17-21 de marzo de 1997). Panamá, 1997. p. 254.
- RUILOBA, M. H.; MAURE, J. 2000. Sistemas de semiconfinamiento y confinamiento para el engorde intensivo y producción de leche.

- Finca Experimental El Ejido, IDIAP, Los Santos, Panamá (Folleto Técnico). 7 p.
- RUILOBA, M. H.; VARGAS, A.; NIELSEN, E. 1991. Utilización del Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) en producción de leche. Revista Ciencia Agropecuaria (Panamá) 7:101.
- RUILOBA, M. H.; PINZÓN R., B.; QUIROZ, R. 1987. Utilización del Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) como banco de proteína en la producción de leche. En Aspectos Técnicos de la Producción de Forraje y Leche en Panamá. IDIAP. Gualaca, Panamá. p. 15.
- RUILOBA, M. H.; DE LA LASTRA, R.; NIELSEN, E. 1990. Efecto de la suplementación energética en invierno sobre la producción de leche a base de *Brachiaria decumbens* y un banco de Kudzú. Revista Ciencia Agropecuaria (Panamá) 6: 91.
- SIEBERT, B. D. y col. 1979. The utilization by beef cattle of sugarcane supplemented with animal protein, plant protein or no-protein nitrogen and sulphur. Australian Journal Experimental Agriculture and Animal Husbandry 16: 789.
- SPAIN J. M.; PEREIRA, J. M. Sistemas de manejo flexible para evaluar germoplasmas bajo pastoreo. Una respuesta. En Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. Memoria de una reunión de trabajo celebrada en Perú, 1-5 de octubre de 1984. Carlos Lezcano y Esteban Pi (eds.). RIEPT, CIAT. Cali, Colombia. pp. 85-98.
- VALDÉS, R. L. 1992. Banco de Proteínas. Revista ACPA (Asociación Cubana de Producción Animal) 1: 12.
- VARGAS, A.; ROMERO, F.; BOREL, R. Suplementación de forrajes de Erythrina a toretes en pastoreo. En Resúmenes. XI Reunión de ALPA (Asociación Latinoamericana de Producción Animal) (18-25 de abril de 1988). La Habana, Cuba. p. 101.