

# RESUMENES

## TALLER INTERNACIONAL

### *LOS ARBOLES EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION GANADERA*

---

---

26-29 de noviembre de 1996

---

---

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"**  
**Matanzas, Cuba**

TALLER INTERNACIONAL

"LOS ARBOLES EN LOS SISTEMAS  
DE PRODUCCION GANADERA"

COMITE ORGANIZADOR

***Dr. Marcos Esperance Matamoros, Presidente***

MIEMBROS

***Dr. Leonel Simón Guelmes***

***Dr. Fernando Funes Aguiar***

***Dr. Víctor Remy López***

***Ing. Giraldo Martín Martín***

***Ing. José Martínez Expósito***

***Sr. Gilberto Landín Sánchez***

COMISION CIENTIFICA

***Dr. Leonel Simón Guelmes, Presidente***

***Dra. Marta Hernández Chavez***

***Ing. Jesús Iglesias Gómez***

***Dr. Luis Lamela López***

REVISION DE ESTILO Y EDICION

***Lic. Alicia Ojeda González***

***Nancy Pérez Pérez***

***Ma. Teresa Daniel Almeida***

*Estimado delegado:*

*Esta es la segunda edición del Taller Internacional "Los árboles en los sistemas de producción ganadera". El Comité Organizador se ha propuesto propiciar el intercambio entre especialistas provenientes de diversos países y de reconocido prestigio internacional en esta temática, lo que permitirá impulsar las investigaciones que se realizan y la utilización más eficiente de estos recursos para incrementar la producción pecuaria de nuestros países y mejorar la situación alimentaria de sus poblaciones.*

*En el Taller se presentarán 3 conferencias magistrales, 3 trabajos temáticos y 75 trabajos*

cortos en los diferentes temas que aborda.

Finalmente, queremos agradecer la participación de las instituciones cubanas y extranjeras, entre las que resaltan las de Argentina, Venezuela, México y Costa Rica.

Un agradecimiento especial le expresamos al Ing. Jorge Evelio Benavides Grütter, M.Sc., por su valiosa contribución en la organización de este evento y por las conferencias magistrales que impartirá en sus sesiones.

Comité

Organizador

# PROGRAMA

## Día 26

8:00 - 8:30 am	Desayuno
8:30 - 9:00 am	Entrega de credenciales
9:00 - 9:30 am	Apertura

### Comunicaciones libres

**Presidente:** F . Funes

**Secretario:** A . Pérez

9:30 - 9:40 am	Uso de árboles y arbustos forrajeros en cercas vivas de La Habana y Matanzas J. Suárez, L. Simón e I. Yepes
9:40 - 9:50 am	Experiencias campesinas sobre los setos vivos en municipios de la provincia de Villa Clara E. Nodal
9:50 - 10:00 am	Caracterización de especies arbóreas y arbustivas nativas con potencial para la alimentación de bovinos en el Petén. I. Un estudio de caso Karen J. Hernández, C.E. Fuentes, M.A. Gutiérrez y L.H. Corado
10:00 - 10:10 am	Comportamiento en vivero de Morera (Morus sp.) con diferentes sustratos en bolsa y tres diámetros de esqueje E. González y O. Cáceres
10:10 - 10:20 am	Comportamiento de seis especies arbóreas en condiciones de vivero Odalys Toral, L. Simón y Yoayma Matías

10:20 - 10:30 am	Siembra mezclada de leguminosas arbóreas. Etapa de aviveramiento Gertrudis Pentón, F. Blanco y Carmen Fung
10:30 - 10:40 am	Efecto de la interacción Albizia-Leucaena sobre la nodulación natural bajo condiciones de vivero Isora González, Gertrudis Pentón, R. Rolo y Carmen Fung
10:40 - 10:50 am	Interrelación de la Leucaena spp. en fase de vivero y su establecimiento en el campo L. Hernández, Esperanza Seguí y Marilyn Ruz
10:50 - 11:00 am	Estudios acerca de la propagación vegetativa de Leucaena leucocephala var. Perú J. Lazo, Idalmis Rodríguez, T.E. Ruíz y G. Febles
11:00 - 11:10 am	Micropropagación de algunas especies de utilidad en los sistemas silvopastoriles. Resultados preliminares A.R. Mesa, G. Lajonchere y Marlenis Prieto
11:10 - 11:20 am	Valor de la germinación en cinco especies forrajeras aplicando diferentes métodos de escarificación J.M. Palma, L. Santiago y C. Romero
11:20 - 11:30 am	Efecto del diámetro de estaca sobre la sobrevivencia en Gliricidia sepium J.M. Palma, L. Santiago y A. Palma
11:30 - 11:40 am	Costos de establecimiento de siete variantes de cercado: Las ventajas de las cercas vivas J. Suárez y A.R. Mesa
11:40 - 11:50 am	Importancia y producción de postes vivos en plantaciones de Gliricidia sepium (Jacq.) Steud. R. Martínez, Esperanza Hidalgo y F. Pedroso
11:50 - 12:00 m	Evaluación de tres variedades de Morera (Morus alba) en tres sitios ecológicos de Costa Rica y bajo tres niveles de fertilización E. Espinoza, J. Benavides y P. Ferreira
12:00 - 12:10 pm	Efecto de la adición al suelo de follaje de Poró (Erythrina poeppigiana) sobre la producción de biomasa de Clavelón (Hibiscus rosa-sinensis)

J. Esquivel, J. Benavides, J. Vasconcelos, I. Hernández,  
J. González y M. Fuentes  
12:10 - 12:45 pm Debate de los trabajos expuestos

12:45 - 2:00 pm Almuerzo

**Presidente:** L. Simón

**Secretario:** I. Hernández

2:00 - 2:10 pm Determinación cuantitativa de algunos factores antinutritivos en cinco leguminosas tropicales  
S.J. Martínez, Yaumara Hernández y R. Guevara

2:10 - 2:20 pm Composición de aminoácidos en diferentes fuentes de alimento no convencionales para la alimentación animal  
M. Macías, Olga Martínez, Odalys Toral y Milagros Milera

2:20 - 2:30 pm Potencial alimenticio de árboles y arbustos tropicales para los rumiantes  
O. Cáceres y E. González

2:30 - 2:40 pm Valor nutritivo de *Gliricidia sepium* en condiciones de bosque seco tropical  
T. Clavero y Rosa Razz

2:40 - 2:50 pm Composición química y degradabilidad ruminal del follaje de tres leguminosas arbustivas  
R.M. Pedraza y C.S. Kussa

2:50 - 3:00 pm Aprovechamiento de la proteína del follaje de *Albizia lebbek* y *Leucaena leucocephala*  
Mildrey Soca, L. Simón y O. Cáceres

3:00 - 3:10 pm Energía metabolizable en hojas de leñosas nativas del Chaco semiárido subtropical de Tucumán, Argentina  
Marta G. Nicosia, G.O. Martín y E.D. Lagomarsino

3:10 - 3:20 pm Especies leñosas con potencial forrajero en el norte del Estado de México  
Lilián Morfin y Deneb Camacho

3:20 - 3:30 pm Uso de árboles y arbustos forrajeros con potencial silvo-

- pastoril en el norte de Chiapas  
J. Gumén, G. Jiménez, Lorena Soto, J. Nahed, Susana Ochoa y D. Grande
- 3:30 - 3:40 pm Caracterización de especies arbóreas y arbustivas nativas con potencial para la alimentación de bovinos en el Petén. II. Identificación, productividad y valor nutritivo  
Karen J. Hernández, C.E Fuentes, M.A. Gutiérrez y L.H. Corado
- 3:40 - 3:50 pm Arboles y arbustos en la alimentación caprina durante el período seco en el Chañar (Salta, Argentina)  
M.C. Camardelli y S.M. Pérez
- 3:50 - 4:00 pm Efecto del nivel de suplementación con Copal (*Verbesina apleura* Standl & Steyermark) sobre el consumo voluntario de Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) y la ganancia de peso en cabritos estabulados  
A.G. Azzari, M.A. Gutiérrez, G. Mendizabal y R.F. Ruiz
- 4:00 - 4:10 pm Evaluación de la fibra dietética de árboles forrajeros para la alimentación del cerdo  
Liliana Mastrapa, Carmen M. Mederos, J.L. Rodríguez, Dania Mazón, Odalys Toral y Milagros Milera
- 4:10 - 4:20 pm Compuestos antinutricionales presentes en los árboles forrajeros  
F. Ojeda
- 4:20 - 5:00 pm Debate de los trabajos expuestos
- 5:00 - 5:30 pm Experiencias del proyecto de reforestación en fincas ganaderas en la región Pacífico Central de Costa Rica  
J. Basill, A. MacLennan, C. Hidalgo, J. Araya, N. Solórzano y A. Méndez



## Día 27

### Comunicaciones libres

**Presidente:** J. Benavides

**Secretaria:** Marta Hernández

- 9:00 - 9:10 am Factores que influyen en la producción de semillas de *Gliricidia sepium*. Resultados preliminares  
A. Pérez, R. Roche y A. Hernández
- 9:10 - 9:20 am Establecimiento del cultivo de veza de invierno (*Vicia villosa* Roth.) en Casas Blancas y Cherán, en el estado de Michoacán  
E.J. Vega y R.J. Castro
- 9:20 - 9:30 am Evaluación del crecimiento de *Acacia mangium* Will sometida a defoliación  
A. Rodríguez-Petit, T. Clavero y Rosa Razz
- 9:30 - 9:40 am Producción de biomasa de *Albizia lebbek* a diferentes alturas de poda  
Geraldine Francisco, L. Simón y Mildrey Soca
- 9:40 - 9:50 am Efecto de la altura de poda en *Leucaena leucocephala* para la producción de biomasa  
Geraldine Francisco, L. Simón y Mildrey Soca
- 9:50 - 10:00 am Efecto de dos especies de árboles forrajeros sobre la adición de nutrientes a la *Brachiaria decumbens* Stapf.  
Margarida M. Carvalho, Deise F. Xavier y V. de P. Freitas
- 10:00 - 10:10 am Caracterización del estrato arbóreo de un sistema silvo-pastoril por indicadores morfo-estructurales  
F. Blanco, Gertrudis Pentón y L. Simón
- 10:10 - 10:20 am *Trichanthera gigantea*: un arbusto para ramoneo con perspectivas en áreas de mal drenaje  
Milagros Milera, J. Suárez, J. Iglesias e I. Rey

10:20 - 10:30 am	Estudios acerca del empleo del género <i>Albizia</i> para la ganadería en Cuba T.E. Ruíz y G.J. Febles
10:30 - 10:40 am	Estudios acerca del empleo del género <i>Acacia</i> para la ganadería en Cuba G.J. Febles y T.E. Ruíz
10:40 - 10:50 am	Evaluación de leguminosas forrajeras en plantaciones de caoba M. Lara y L. Ortega
10:50 - 11:00 am	Regionalización de especies arbustivas para utilizar en los ecosistemas ganaderos cubanos J.J. Paretas, E. Herrero y V. Rodríguez
11:00 - 11:10 am	Efecto de la sombra natural de algarrobo común ( <i>Albizia saman</i> ) sobre los rendimientos y la calidad del pastizal R. Guevara, L. Curbelo, E. Canino, Nieves Rodríguez y G. Guevara
11:10 - 11:20 am	Ecología y factores a considerar en pruebas de evaluación con arbustivas y bloques multinutricionales con énfasis en pastoreo E. Chacón, Beatriz Birbe y P. Herrera
11:20 - 11:30 am	Arboles de sombra en pastizales E. Calzadilla, B. Leyva, J. Torres, J. Sánchez y A. Martínez
11:30 - 11:40 am	Producción de vaina de cubata ( <i>Acacia cymbispina</i> ) en el trópico seco de Guerrero, México J.L. Castrellón, J. Menéndez, M.O. Montes y A. Pérez
11:40 - 11:50 am	Efecto de las podas al final de las lluvias sobre la producción de biomasa de <i>Leucaena leucocephala</i> en la época seca I. Hernández, J. Benavides, A. Camero, B. Finnegan y P. Ferreira
11:50 - 12:00 m	Efecto de la altura de corte y el nivel de fertilización sobre la producción de biomasa de cuatro variedades de Morera ( <i>Morus alba</i> ) E. Espinoza, J. Benavides y M. Fuentes

12:00 - 12:10 pm	Efecto de la suplementación con Morera ( <i>Morus alba</i> ) sobre el consumo y la ganancia de peso de novillos alimentados con una dieta basal de pasto elefante ( <i>Pennisetum purpureum</i> ) J. González, J. Benavides, María Kass y R. Olivo
12:10 - 12:45 pm	Debate de los trabajos expuestos
12:45 - 2:00 pm	Almuerzo

**Presidente:** T. Clavero

**Secretario:** T. Ruíz

2:00 - 2:10 pm	Establecimiento y producción temprana de forraje de ramón en plantaciones con altas densidades en el norte de Yucatán A. Ayala y M. Sandoval
2:10 - 2:20 pm	Estudio de la altura óptima para iniciar el pastoreo con ovinos en un banco de proteína de <i>Leucaena leucocephala</i> Leonor Roman y J.M. Palma
2:20 - 2:30 pm	Composición botánica de la dieta seleccionada por vacas que pastorean en un sistema silvopastoril multiasociado D. Hernández, Mirta Carballo, Antonia González, J.L. Castellón y F. Reyes
2:30 - 2:40 pm	Caracterización de la arquitectura de leguminosas forrajeras arbustivas E. Chacón, G. Virguez, Selina Camacaro, P. Soler, A. Torres y L. Arriojas
2:40 - 2:50 pm	Efecto de patrones de siembra sobre la arquitectura, la producción y la utilización de la biomasa de <i>Leucaena leucocephala</i> por bovinos en pastoreo A. Torres, E. Chacón, L. Arriojas y R. Sayago

2:50 - 3:00 pm	Fundación de bancos de proteína en base a <i>Leucaena leucocephala</i> con cultivos de ciclo corto intercalados (sorgo y maíz) Ma. de los Angeles Ruiz, J.J. Ruiz y G.R. Cervantes
3:00 - 3:10 pm	Sistema de policultivo en árboles de cítricos. Potencialidades para granos y forrajes de soya en plantaciones jóvenes I. Sánchez, F. Maqueira, H. Díaz y M. Bertoli
3:10 - 3:20 pm	Sistema de agroplantaciones perennes jóvenes (SAPEJO). II. Alternativas tecnológicas para obtener productos agroalimentarios complementarios en Guantánamo I. Sánchez, Maritza Planes y Migdalia Castro
3:20 - 3:30 pm	Comportamiento de un sistema silvopastoril con <i>Pinus caribaea</i> var. <i>Caribaea</i> y ganado vacuno sobre suelos de sabanas serpentinosas en Villa Clara E. Rodríguez, Miriam Florido y O. Rodríguez
3:30 - 3:40 pm	Efecto de la edad y la conducta social de bovinos en crecimiento sobre la utilización de leguminosas arbustivas. I. <i>Leucaena leucocephala</i> E. Chacón, Selina Camacaro, J. Garbati, A. Baldizan y R. Sánchez
3:40 - 3:50 pm	Efecto de la edad y la conducta social de bovinos en crecimiento sobre la utilización de leguminosas arbustivas. II. <i>Gliricidia sepium</i> Selina Camacaro, E. Chacón, J. Garbati y A. Baldizan
3:50 - 5:00 pm	Debate de los trabajos expuestos
5:00 - 5:30 pm	Conferencia Magistral. Utilización de la Morera ( <i>Morus alba</i> ) en sistemas de producción animal J. Benavides

**Día 28**  
**Comunicaciones libres**

**Presidente: J.J. Paretas**

**Secretario: J. Iglesias**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 9:00 - 9:10 am   | Condición corporal de las vacas lecheras y su suplementación con forrajes arbóreos en sistemas silvopastoriles<br>M. Reinoso y M. Cuesta               |
| 9:10 - 9:20 am   | Desempenho de bovinos nelore em pastagens de Brachia-<br>ria brizantha associado a Leucaena leucocephala<br>A.J. Lourenco, J.M. Carriel y D.A. Beisman |
| 9:20 - 9:30 am   | Producción de leche en un sistema con banco de proteína<br>L. Lamela, R. Valdés y Carmen Fung  |
| 9:30 - 9:40 am   | Uso de bancos de leguminosas arbustivas en la produc-<br>ción de leche<br>P. Soler, E. Chacón, L. Arriojas, A. Valles y O. Rodrí-<br>guez              |
| 9:40 - 9:50 am   | Los sistemas silvopastoriles multiasociados en la produc-<br>ción de leche<br>D. Hernández, F. Reyes y Mirta Carballo                                  |
| 9:50 - 10:00 am  | Costo de establecimiento de los sistemas silvopastoriles<br>en varias empresas ganaderas de la provincia La Habana<br>Aida I. Cruz y J. Suárez         |
| 10:00 - 10:10 am | Parámetros reproductivos del ganado Cebú x Criollo en<br>silvopastoril en áreas del trópico seco<br>E. Silva y E. Silva                                |
| 10:10 - 10:25 am | El componente perenne leñoso en los sistemas silvopasto-<br>riles venezolanos<br>E.E. Escalante  |
| 10:25 - 10:40 am | Evaluación del programa de transferencia de tecnología<br>de banco de proteína (Leucaena leucocephala) en el esta-<br>do de Colima<br>R. Macedo        |

10:40 - 10:50 am	Administración integral de recursos en la Sierra Gorda del estado de Querétaro J.L. Castrellón, J.L. Zaragoza y J.L. Luna
10:50 - 11:00 am	Introducción de Cajanus cajan en un suelo Psamacuen típico de la provincia de Corrientes, Argentina M.M. Poletti, G.C. Martínez y S.M. Mazza
11:00 - 11:10 am	Adaptación de Leucaena leucocephala cv. Perú a un suelo Cpo de la provincia de Corrientes, Argentina M.M. Poletti y H.W. Maldonado
11:10 - 11:25 am	Generalización de la Leucaena de corte (densa) o banco de proteína de leucaena forrajera D. Hernández, J.J. Suárez, E. Cordoví, J.L. Rivero y H.L. Martínez
11:25 - 11:45 am	Resultados agroecológicos de la implantación del silvo-pastoreo en la producción L. Simón, L. Lamela, M. Esperance y F. Reyes
11:45 - 11:55 am	Efecto de la sustitución de concentrado con follaje de Morera (Morus alba) sobre la producción de leche de vacas en pastoreo J. Esquivel, J. Benavides, I. Hernández, J. Vasconcelos, J. González, E. Espinoza y L. Saborío
11:55 - 12:05 pm	Evaluación del Nacedero (Trichanthera gigantea (H. et B.) Nees) como suplemento alimenticio para cabras lactantes Maribel Jiménez, J. Esquivel, X. Estrada, M. Franco, T. Ludewigs y J. Benavides
12:05 - 12:45 pm	Debate de los trabajos expuestos
12:45 - 2:00 pm	Almuerzo
2:00 - 5:00 pm	Recorrido por áreas experimentales de árboles forrajeros y exposición de los trabajos siguientes en posters:

**Coordinador:** M. Esperance

- ◆ Evaluación del comportamiento de tres leguminosas arbustivas asociadas con *Panicum maximum* cv. Likoni en la ceiba de toros durante la primavera  
I. Hernández, L. Simón y P. Duquesne
  - ◆ Comportamiento de la plantación de leguminosas arbóreas en pasto guinea  
L. Simón, I. Hernández y Yoayma Matías
  - ◆ Efecto de la altura del pasto en plantaciones de *Gliricidia sepium* y *Albizia procera*  
L. Simón, Geraldine Francisco y Mildrey Soca
  - ◆ Estudio y propuestas para lograr la autosuficiencia alimentaria ganadera en una finca privada de pequeñas dimensiones  
Milagros Milera, J. Iglesias, J. Suárez e I. Yepes
  - ◆ Empleo de la Bahuinia como abono verde en *Panicum maximum*  
Marta Hernández y M. Cárdenas
  - ◆ Estudio de la biota del suelo en un sistema de asociación natural de *Bahuinia purpurea* con *Panicum maximum*  
Saray Sánchez y Marta Hernández
  - ◆ Efecto de la distancia entre plantas en el potencial de producción de semillas de *Albizia lebeck*  
C. Matías y Vivian Ruz
  - ◆ Aceptabilidad relativa de 27 especies arbóreas forrajeras en condiciones de pastoreo  
Odalys Toral, L. Simón y Yoayma Matías
  - ◆ Siembra y establecimiento de un sistema silvopastoril multiasociado  
D. Hernández, Mirta Carballo y F. Reyes
- 5:00 - 5:30 pm      Conferencia Magistral. Los árboles y los arbustos forrajeros: una alternativa productiva y ambientalmente amigable de producción animal  
J. Benavides

## **Día 29**

- ◆ Visita a los sistemas silvopastoriles de la Empresa Pecuaria Genética "Nazareno"

**Coordinador:** L. Simón

6:00 am	Salida en ómnibus
9:00 - 12:00 m	Exposición y recorrido
12:00 - 2:00 pm	Traslado y almuerzo en Altamira
2:00 pm	Clausura



USO DE ARBOLES Y ARBUSTOS FORRAJEROS  
EN CERCAS VIVAS DE LA HABANA Y MATANZAS

J. Suárez, L. Simón e I. Yepes

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Con el objetivo de conocer qué especies de árboles y arbustos forrajeros se utilizaban en las cercas vivas de dos provincias cubanas, se realizaron observaciones y conteos durante 5 meses de 1996, a lo largo de carreteras y caminos, así como en varias empresas estatales, 416 fincas privadas y 239 parcelas urbanas, cuantificándose 14 especies forrajeras y 45 667 ejemplares. Se determinó que las especies más utilizadas eran *Bursera simaruba* y *Gliricidia sepium*, las que superaban el 66 % de las plantas observadas, aunque el piñón mexicano (*Ficus sp.*) tuvo un importante peso en La Habana (30 %); las dos primeras han sido informadas como las más empleadas en América Tropical. Se observó que en muy pocos casos el follaje de dichas plantas es utilizado como alimento.

EXPERIENCIAS CAMPESINAS SOBRE LOS SETOS VIVOS  
EN MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA  
DE VILLA CLARA

E. Noval

**IPA “Victoria de Santa Clara”  
Villa Clara, Cuba**

El objetivo de este trabajo fue determinar el conocimiento de los campesinos de diferentes municipios de la provincia de Villa Clara acerca de los setos vivos, en cuanto a: nombre, mes, fase de la luna y mejor día de la semana para el corte y la siembra; cuidados a tener e influencia de los vientos y las mareas, entre otros aspectos. Se realizó una encuesta a 44 campesinos, cuyas edades oscilaban entre los 50 y 75 años; todos se encontraban en buen estado de salud, tanto física como mental. Los setos más conocidos fueron: *Bursera simaruba*, *Gliricidia sepium*, *Spondias purpurea* y *Erythrina berteroana* (100; 93,1; 81,8 y 77,3 % respectivamente) y no coincidieron con los preferidos para cercar: *G. sepium* (61,7 %), *S. purpurea* (8,5 %), *E. berteroana* (14,9 %) y *B. simaruba* (14,9 %). El mes óptimo de corte y siembra resultó marzo (81,8 %), teniendo en cuenta la fase de la luna cuarto menguante; el mejor día de la semana fue el viernes (70,4 %), independientemente de la fase lunar. La influencia de las mareas y los vientos en el corte y la siembra no fue muy argumentada y se alegó que las mareas bajas coinciden con la fase lunar óptima y los vientos del sur con la aparición de enfermedades en los cultivos. En cuanto a la forma de punta de lápiz y chanfle, esta última fue la más utilizada por los campesinos (29,5 y 70,4 % respectivamente). Entre los setos más conocidos para cubrir el espacio entre postes se encuentra *Bromelia pinguin* (47,7 %) y *Euphorbia lactea* (45,4 %). Se concluye que el mes óptimo para el corte y la siembra es marzo en cuarto menguante o el viernes independientemente de la fase lunar; la punta debe realizarse en forma de chanfle; el poste más conocido es *B. simaruba* y el preferido *G. sepium*. Se recomienda ampliar esta encuesta a otras regiones y provincias, así como utilizarla como fuente de conocimiento e investigación.

CARACTERIZACION DE ESPECIES ARBOREAS  
Y ARBUSTIVAS NATIVAS CON POTENCIAL  
PARA LA ALIMENTACION DE BOVINOS  
EN EL PETEN. I. UN ESTUDIO DE CASO

Karen J. Hernández, C.E.  
Fuentes, M.A. Gutiérrez  
y L.H. Corado

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos  
Guatemala**

Con el objetivo de generar información sobre la flora del bosque secundario con potencial para ser utilizada en la alimentación de bovinos en los sistemas de producción de el Petén y caracterizar las especies arbóreas y arbustivas nativas con potencial para la alimentación de los bovinos conocidas por los productores en la Libertad, San José y el Chal en el Petén, así como determinar el grado de conocimiento de los productores sobre las plantas que consumen los bovinos en los guamiles, se elaboró una boleta de encuesta con la cual se entrevistó a 61 productores escogidos de las listas proporcionadas por los representantes agrícolas de cada localidad. Se obtuvo información de 24 productores en El Chal, 19 en San José y 18 en La Libertad, lo que permitió agrupar los datos sobre el comportamiento, el manejo y la utilización de 74 especies (de 36 familias aproximadamente) de árboles y arbustos con potencial forrajero. En este trabajo se describen las 6 especies que obtuvieron los mayores porcentajes de respuesta.

COMPORTAMIENTO EN VIVERO DE MORERA (MORUS  
SP.) CON DIFERENTES SUSTRATOS  
EN BOLSA Y TRES DIAMETROS DE ESQUEJE

E. González y O. Cáceres

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se estudió el efecto de diferentes diámetros (0,5-1,5; 1,5-2,5 y >2,5 cm) y de dos sustratos en bolsas (I- 100 % del contenido de suelo Ferralítico Rojo y II- mezcla de 50 % de suelo Ferralítico Rojo y 50 % de humus de estiércol ovino) sobre la velocidad de aparición de la primera rotación en las yemas, la primera hoja y el por ciento de viabilidad de la Morera en condiciones de vivero. El experimento se realizó en primavera durante los 2 meses que transcurrieron entre la siembra en bolsas (9 de junio de 1995) y el trasplante a un área de forraje para cabras (9 de agosto de 1995), evaluándose mediante dos observaciones semanales el comportamiento porcentual de dichos indicadores. Se comprobó la influencia del diámetro sobre la velocidad de germinación en la totalidad de las estacas con independencia del sustrato, donde el enriquecido (II) determinó una posterior aceleración en la aparición de las primeras hojas y su vigorosidad inmediata, manteniéndose en esta fase la misma tendencia con respecto al grosor de las semillas. En todos los tratamientos la germinación y la supervivencia fueron elevadas (96-100 %), aunque los esquejes de mayor diámetro tuvieron al inicio una mayor velocidad de germinación. Se concluye que es factible el aviveramiento en Morera y es recomendable continuar los estudios con otros sustratos, diámetros de esqueje y momentos de siembra.

COMPORTAMIENTO DE SEIS ESPECIES ARBOREAS EN  
CONDICIONES DE VIVERO

Odalys Toral, L. Simón y Yoayma  
Matías

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Con el objetivo de caracterizar el comportamiento de seis especies arbóreas (*Albizia lebbek*, *Albizia saman*, *Bauhinia purpurea*, *Bauhinia variegata*, *Cassia grandis* y *Erythrina indica*) se montó un experimento en condiciones de vivero donde se utilizaron bolsas de polietileno negro que contenían un sustrato compuesto por un 70 % de suelo Ferralítico Rojo y un 30 % de cachaza. Se utilizó un diseño totalmente aleatorizado con 40 plantas por especie, con el objetivo de evitar el efecto de borde de las especies colindantes; los tratamientos los constituyeron las especies estudiadas y las determinaciones se realizaron en semillas tratadas (80°C por 2 minutos) y no tratadas, a los 90 días después de la siembra. Se observó que el mayor por ciento de germinación se alcanzó en el caso de las semillas no tratadas en la especie *B. purpurea* (100 %) y en las tratadas en *B. variegata* (83,3 %); *B. purpurea* no respondió al tratamiento de las semillas y fue nulo su por ciento de germinación. *B. variegata* fue la especie que mostró la mayor altura (90,8 cm), el mayor número de hojas (29), el mayor peso de sus raíces, el mayor peso verde del follaje (14,66 g), los mayores por cientos de MS (4,95 %) y un área foliar de 52,5 cm<sup>2</sup>; además, esta especie alcanzó los mayores valores de altura en cuanto a la dinámica de crecimiento tanto en las plantas cuyas semillas fueron tratadas como en las no tratadas. Con relación al comportamiento del número de raíces secundarias, el mayor número (63) lo obtuvo *A. saman*, la cual mostró el mayor largo en su raíz principal. En cuanto al comportamiento del grosor del tallo, las especies *B. purpurea*, *B. variegata* y *E. indica* alcanzaron 0,4 mm de grosor. La especie cuya primera rama alcanzó la mayor altura fue *B. purpurea* (29,6 cm). Los resultados indican que *B. variegata* fue la especie que presentó mejor comportamiento. Se recomienda continuar los estudios con otras especies arbóreas.

SIEMBRA MEZCLADA DE LEGUMINOSAS ARBOREAS.  
ETAPA DE AVIVERAMIENTO

Gertrudis Pentón, F. Blanco y  
Carmen Fung

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Con el objetivo de determinar la incidencia de diferentes niveles de interacciones intra e intraespecíficas sobre el crecimiento y la producción de leguminosas arbóreas (*Leucaena leucocephala* y *Albizia lebeck*) que se sembraron mezcladas en bolsas, se montó un experimento en vivero bajo un diseño totalmente aleatorizado para estudiar el desarrollo inicial de las plantas (4 meses) con los siguientes tratamientos: 1 planta de *A. lebeck* x bolsa (I), 1 planta de *L. leucocephala* x bolsa (II), 1 planta de *A. lebeck* y 1 de *L. leucocephala* x bolsa (III), 2 de *A. lebeck* y 1 de *L. leucocephala* x bolsa (IV), viceversa (V), 2 *A. lebeck* y 2 *L. leucocephala* (VI) x bolsa, 1 *A. lebeck* y 3 *L. leucocephala* x bolsa (VII), viceversa (VIII), 2 *A. lebeck* x bolsa (IX), y 2 *L. leucocephala* x bolsa (X). Las mediciones se realizaron semanalmente, comenzando en el momento en que el 50 % de las bolsas tuvo la proporción adecuada de germinación según el tratamiento. Se observó que en general *L. leucocephala* alcanzó mayores valores de crecimiento que *A. lebeck*, fenómeno que pudo estar condicionado, entre otros factores, por una tardía germinación de esta última. Los tratamientos I y II donde no existía competencia entre las plantas, fueron los mejores: 18,1-19,4 g para el peso de las hojas (PH) y 6,7-35,1 g para el peso del tallo respectivamente, aunque no difirieron significativamente del tercer tratamiento que alcanzó valores finales en PH y PT para *L. leucocephala* de 18,3 y 20,8 g y para *A. lebeck* de 9,5 y 6,8 g. Se discute la posibilidad de introducir mezclas de leguminosas arbóreas (1 x 1) en la etapa de aviveramiento y se recomienda efectuar futuros estudios acerca de la fase de establecimiento en campo y explotación.

EFFECTO DE LA INTERACCION ALBIZIA-LEUCAENA  
SOBRE LA NODULACION NATURAL  
BAJO CONDICIONES DE VIVERO

Isora González, Gertrudis  
Pentón, R. Rolo y Carmen Fung

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se realizó un estudio en bolsas que contenían suelo Ferralítico Rojo + cachaza (1,5:1) con el objetivo de determinar el efecto de la interacción Albizia-Leucaena sobre la nodulación natural; se emplearon 10 tratamientos, los cuales poseían proporciones diferentes en cuanto al número de plantas de Albizia y Leucaena (A/L) por bolsa: 1A/1L; 2A/1L; 1A/2L; 1A/3L; 2A/2L; 3A/1L; 2A y 2L. Los resultados fueron comparados con dos controles, los cuales poseían una planta por bolsa de cada especie estudiada. Se observó que los tratamientos 2A/2L y 3A/1L tuvieron un mayor efecto sobre el número de nódulos totales (10,95 y 10,46 nódulos/bolsa respectivamente), los cuales difirieron significativamente con respecto al testigo (7,04 nódulos/bolsa). Un efecto diferente se observó en el diámetro de los nódulos, donde el tratamiento 2A, con 2,22 mm, difirió significativamente del testigo (1,55 mm). Al analizar las variables en estudio en los diferentes tratamientos con relación al control Albizia, se obtuvo el mayor número de nódulos en 3A/1L y 2A (9,66 y 9,00 nódulos/bolsa respectivamente), con diferencias significativas en relación con el testigo (6,22 nódulos). Sin embargo, con respecto al control Leucaena en los tratamientos 1A/1L y 2A/1L se obtuvieron 4,76 y 4,61 nódulos/bolsa, valores inferiores a los del testigo (7,91); en el caso del diámetro, en los tratamientos 1A/2L y 1A/3L los valores obtenidos también fueron inferiores a los del testigo (1,07 y 1,05 mm vs 1,64 mm). En los tratamientos 2A/2L y 3A/1L las cepas nativas tuvieron una influencia marcada sobre el número de nódulos totales/bolsa en comparación con el testigo Leucaena + Albizia; las bolsas con 3A/1L y 2A mostraron una nodulación superior que la Albizia sola y cuando se

utilizó la Leucaena como control todos los tratamientos fueron inferiores a dicho testigo.



INTERRELACION DE LA LEUCAENA SPP. EN FASE  
DE VIVERO Y SU ESTABLECIMIENTO EN EL CAMPO

L. Hernández, Esperanza Seguí y  
Marilyn Ruz

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se evaluó una colección de *Leucaena* spp., representada por 9 especies, con un total de 172 accesiones. Los indicadores medidos fueron: por ciento de germinación, grosor del tallo, número de ramas primarias y altura de la plántula. El objetivo de este trabajo fue establecer la interrelación existente entre los caracteres estudiados en fase de vivero y su establecimiento en el campo. Se observó que el rango de variación en la población para cada uno de los indicadores fue el siguiente: el por ciento de germinación de 5 a 100 %, los valores más bajos se debieron al empleo de semillas almacenadas durante un período prolongado; el grosor del tallo de 0,1 a 0,5 cm; el número de ramas primarias de 4,6 a 16,3 y la altura de 13,5 a 52,1 cm. Las medias poblacionales de los tres últimos fueron: 0,23; 9,16 y 30,6 cm respectivamente. Fueron seleccionados todos los ecotipos que mostraron valores superiores a la media poblacional en dichos caracteres, los cuales presentaron un buen establecimiento en el campo. Se observó que la altura de la plántula no fue la que determinó el momento óptimo de trasplante, sino la interrelación de varios parámetros. Se concluye que para establecer el momento óptimo de trasplante se debe tener en cuenta un conjunto de caracteres; se recomiendan otros que no se tuvieron en consideración en este trabajo, como la dinámica de crecimiento.

ESTUDIOS ACERCA DE LA PROPAGACION VEGETATIVA  
DE LEUCAENA LEUCOCEPHALA  
VAR. PERU

J. Lazo, Idalmis Rodríguez, T.E.  
Ruíz y G. Febles

**Instituto de Ciencia Animal**  
**San José de Las Lajas, La Habana, Cuba**

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones para estudiar diferentes métodos para estimular la propagación por vía vegetativa de *Leucaena leucocephala* var. Perú. El experimento duró 10 semanas y los tratamientos consistieron en la estimulación con ácido indolacético (AIA) y ácido naftalenacético (ANA), protegiendo con zeolita como adherente y protector de la entrada de patógenos en proporciones de 200 y 300 mg/L (ICA-1) y 200 y 1 000 mg/L (ICA-2), respectivamente, y otro tratamiento con zeolita solamente. Se pudo apreciar un efecto marcado de los estimulantes en el número de rebrotes; el control fue más estable, aunque nunca tuvo más de 6/plantón, mientras que los otros fueron más variables. No obstante, el tratamiento ICA-1 llegó a presentar hasta 7 rebrotes a las 5 semanas de aplicada la estimulación y el ICA-2 alrededor de 6 en la tercera y la cuarta semana. Por otro lado, el rendimiento de MS mantuvo un comportamiento similar en el control y en ICA-1, que fueron superiores al ICA-2, lo que estuvo relacionado con la longitud de los rebrotes. La aparición de raíces se midió al final del trabajo; en este momento el tratamiento ICA-2 tuvo un promedio de 5 raíces y 20 raicillas, con una longitud de 25 cm y un rendimiento de 8,4 g MS. Se concluye que la fórmula ICA-2 produjo el resultado más completo de acuerdo con los objetivos planteados.

MICROPROPAGACION DE ALGUNAS ESPECIES  
DE UTILIDAD EN LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES.  
RESULTADOS PRELIMINARES

A.R. Mesa, G. Lajonchere y  
Marlenis Prieto

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Dentro de los sistemas de producción pecuaria, el silvopastoreo requiere de especies arbóreas que garanticen sombra a los animales, materia orgánica al suelo a través de la hojarasca y disponibilidad de un alimento de alta calidad mediante el follaje, entre otros aspectos. Aunque la mayoría de las especies forrajeras leñosas producen semillas, otras lo hacen solo en determinados ecosistemas o en forma muy limitada, por lo que se hace necesario buscar métodos eficientes de propagación por vía biotecnológica. Dentro de estas se encuentran *Erythrina berteroana*, *Gliricidia sepium* y *Morus alba*. La primera se puede micropropagar implantando genes axilares en un medio MS + Vit B<sub>5</sub> suplementado con 20 mg/L de 6-BAP + 0,01 mg/L de Kinetina + 0,01 mg/L de GA<sub>3</sub> + 0,01 mg/L de ANA. Para la multiplicación de estos brotes el medio más adecuado fue MS + Vit B<sub>5</sub> + 1,0 mg/L de 6-BAP, con un factor de multiplicación cercano a 5. Para la *Gliricidia* se implantaron yemas axilares en MS + 3 mg/L de 6-BAP y para la multiplicación se empleó 0,5 mg/L de 6-BAP, lo cual permite un factor de 3,4 brotes/explantes. En la *Morera* el medio de implantación fue igual que el de la *Erythrina*. El enraizamiento se logró en todos los casos con AIA. Se recomienda continuar perfeccionando el medio de cultivo con el fin de mejorar el factor de multiplicación en los cortes sucesivos.

VALOR DE LA GERMINACION EN CINCO ESPECIES  
FORRAJERAS APLICANDO DIFERENTES METODOS DE  
ESCARIFICACION

J.M. Palma, L. Santiago y C.  
Romero

**CUIDA - Universidad de Colima  
México**

Se realizó un experimento con el objetivo de conocer el porcentaje de germinación y el método de escarificación que favorezca dicha germinación en cinco especies forrajeras tropicales. Las especies evaluadas durante un período de 21 días fueron: *Albizia lebeck*, *Acacia acatzensis*, *Calliandra* spp. nativa, *Guazuma ulmifolia* y *Leucaena leucocephala*; se midió diariamente el número de semillas germinadas, para lo cual se utilizaron 25 semillas por repetición/especie/tratamiento. Los tratamientos de escarificación fueron: control (C), agua hirviendo durante 2 minutos, agua a 40°C durante 10 minutos y peróxido de hidrógeno (12,5 %). El diseño experimental fue completamente al azar con tres repeticiones. Se pudo observar que el mejor porcentaje de germinación para *A. lebeck* fue de 49 % al utilizar agua hirviendo; en el caso de *A. acatzensis* se obtuvo un pobre porcentaje de germinación, el cual se ubicó entre 1 y 4 % para los tratamientos en estudio. Asimismo, para *Calliandra* spp. nativa en el tratamiento control se logró un valor de 92 % y se llegó a obtener 100 % con agua hirviendo y agua con cal; por otro lado, en *G. ulmifolia* el tratamiento con agua hirviendo resultó el mejor (73 %) y para *L. leucocephala* lo fue el agua hirviendo, con 97 % de germinación. Se concluye que en la mayoría de las especies estudiadas la escarificación favoreció el porcentaje de germinación, excepto en el caso de *A. acatzensis* que fue de cero para el control y no pasó del 4 % para los tratamientos en estudio. Así, se observó que el método de escarificación con agua hirviendo durante 2 minutos resultó el mejor para favorecer la germinación.

Proyecto No. 2464P-B financiado por CONACYT

EFFECTO DEL DIAMETRO DE ESTACA SOBRE LA  
SOBREVIVENCIA EN GLIRICIDIA SEPIUM

J.M. Palma, L. Santiago y A.  
Palma

**CUIDA - Universidad de Colima**  
**México**

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la influencia del diámetro de estaca sobre la sobrevivencia de la leguminosa arbórea *Gliricidia sepium*. El diseño experimental fue un completamente al azar con tres repeticiones y las variables a evaluar fueron: sobrevivencia, número de ramas, inserción de la primera rama y arquitectura de la planta. Para ello se establecieron parcelas de 1,50 x 1,50 m en un suelo franco arenoso localizado en el municipio de Coquimatlán, Colima, México. Se utilizaron tres tipos de diámetro de estaca ( $T_1$ : 1-2 cm;  $T_2$ : 2-3 cm y  $T_3$ : 3-4 cm), con una distancia entre estacas de 0,50 m; la altura total de la estaca fue de 1 m y la profundidad de plantación de 0,20 m. La fecha de inicio fue el 11 de mayo de 1996 en plena época de sequía. Los resultados obtenidos a los 60 días fueron los siguientes: la sobrevivencia en  $T_1$  fue de 65 %,  $T_2$  63 % y  $T_3$  77 %, sin diferencia estadística; en cuanto al número de ramas y la altura de la primera inserción, los valores fueron para  $T_1$  9,0<sup>b</sup> y 27,0<sup>a</sup>;  $T_2$  13,0<sup>a</sup> y 15,0<sup>ab</sup> y  $T_3$  12,0<sup>ab</sup> y 11,0<sup>b</sup> respectivamente; existieron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ) al aplicar la prueba de Tukey. En cuanto a la arquitectura de la planta, se observó que del total de estacas con rebrotes el 61 % lo tenían distribuido a lo largo, el 27 % en la corona, el 7 % en forma basal y solamente el 5 % en el medio. Los rebrotes fallidos por tratamiento fueron para  $T_1$  de 3,  $T_2$  12 y  $T_3$  5 %. Hasta el momento se puede concluir que no hubo diferencia estadística en la sobrevivencia según el diámetro de estaca, aunque sí existió diferencia aritmética a favor de la estaca de mayor grosor. Por otro lado, aunque los resultados son alentadores se piensa continuar con la evaluación, esperando conocer si las estacas de *G. sepium* son capaces de mantenerse en el período seco.



COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DE SIETE  
VARIANTES DE CERCADO: LAS VENTAJAS  
DE LAS CERCAS VIVAS

J. Suárez y A. Mesa

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se evaluaron los costos de establecimiento de siete variantes de cercado para 1 kilómetro: 1) postes de hormigón y alambre de púas, 2) postes de madera y alambre de púas, 3) postes vivos y alambre de púas, 4) postes vivos cada 30 cm (seto vivo), 5) piña ratón (*Bromelia pinguin*) por cultivo de tejidos, 6) piña ratón por cultivo de tejidos y postes vivos cada 2 metros, y 7) piña ratón obtenida tradicionalmente. Además, se evaluaron en las variantes vivas los ingresos y los gastos obtenidos en su tiempo de vida útil. Las variantes que incluyeron árboles forrajeros (3, 4 y 6) tuvieron saldos positivos: \$31 592.76, \$1 436.86 y \$38 541.49, por lo que los mismos amortizaron los costos de establecimiento.

IMPORTANCIA Y PRODUCCION DE POSTES VIVOS  
EN PLANTACIONES DE GLIRICIDIA SEPIUM  
(JACQ.) STEUD.

R. Martínez, Esperanza Hidalgo y  
F. Pedroso

**Estación Experimental Forestal "Itabo"**  
**Matanzas, Cuba**

Se evaluó el desarrollo y la producción de postes vivos en una plantación de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., establecida por siembra directa en Itabo, Matanzas, en mayo de 1994, con una densidad inicial de 10 000 puntos por hectárea y un marco de 1 x 1 m. A los 28 meses de edad los arbolitos alcanzaron una altura media de 5,15 m y un DAP medio de 0,036 m. La densidad fue de 1,0 y el área basal por hectárea de 17,63 m<sup>2</sup>. Se logró una producción media de 2,6 postes/árbol, lo que representaría 20 700 postes/ha. Si se estiman los postes como de segunda y su valor unitario de 0,33 pesos, se puede esperar el ingreso bruto de 2 277 pesos/ha/año. Se valora la importancia de esta plantación sobre el resto de la flora cubana.



DETERMINACION CUANTITATIVA  
DE ALGUNOS FACTORES ANTINUTRITIVOS  
EN CINCO LEGUMINOSAS TROPICALES

S.J. Martínez, Yaumara Hernández  
y R. Guevara

**Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal  
Universidad de Camagüey, Cuba**

Se tomaron muestras de *Gliricidia sepium*, *Albizia lebbek*, *Centrosema plumieri*, *Desmodium scorpiurus* y *Galactia striata* en los potreros de una explotación lechera, cuya carga media anual era de 0,8 animales/ha, situada a los 21°, 23' LN y 78°, 59' LO. Se realizó un tamizaje fitoquímico como primera aproximación de la presencia o no de factores antinutritivos. Los resultados para *G. sepium* coincidieron con los informados por otros autores. A partir del tamizaje se desarrolló un sistema de técnicas analíticas que permitieron la determinación colorimétrica de fenoles, flavonoides y esteroides. Con el uso de ácido tánico como patrón, se probó un buen cumplimiento de la Ley de Mambert-Beer ( $r > 0,99$ ) para los fenoles. La evaluación de la precisión arrojó valores de la desviación estándar relativa de 3,83; 5,39 y 10,33 % respectivamente para estos tres grupos de metabolitos analizados. Todos los resultados se refirieron a *G. sepium* considerada como unidad. Se apreció que existió una marcada diferencia ( $P < 0,01$ ) entre los niveles de los grupos estudiados en las leguminosas arbustivas en relación con las rastreras, que fueron mayores en las primeras. Se propone que se estudie cómo mejorar la precisión de la determinación de esteroides y establecer la correlación entre la cantidad de factores antinutritivos y el comportamiento animal.

COMPOSICION DE AMINOACIDOS EN DIFERENTES  
FUENTES DE ALIMENTO NO CONVENCIONALES PARA LA  
ALIMENTACION ANIMAL

M. Macías<sup>1</sup>, Olga Martínez<sup>1</sup>,  
Odalys Toral<sup>2</sup> y Milagros Milera<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Porcinas  
Ciudad de La Habana

<sup>2</sup> Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba

Se determinó la composición nitrogenada y aminoacídica de diferentes fuentes vegetales no convencionales utilizadas en la alimentación del cerdo, tales como follaje de árboles forrajeros (Leucaena, Nacedero, Botón de oro, Algarrobo, Orquídea silvestre, Piñón de pito, Caliandra y Matarratón). Los valores de nitrógeno total variaron desde un 2,40 % para el Algarrobo hasta 3,68 % para la Leucaena; sin embargo, parece ser que el Algarrobo es el que mejor perfil de aminoácidos posee a pesar de mostrar el contenido más bajo de nitrógeno. La composición en aminoácidos hallada sugiere estar en presencia de alimentos con posibilidades reales de uso en las dietas para diferentes especies animales.

POTENCIAL ALIMENTICIO DE ARBOLES  
Y ARBUSTOS TROPICALES PARA LOS RUMIANTES

O. Cáceres y E. González

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

La creciente escasez y los altos precios de los concentrados, en especial los de mayor contenido de proteína, los hacen prácticamente prohibitivos para la alimentación de los rumiantes en el trópico, por lo que es necesario la búsqueda de alternativas para su suplementación. Los árboles y arbustos forrajeros presentan una amplia diversidad en los países tropicales y pueden representar una solución biológica y económicamente viable para la suplementación nitrogenada de los rumiantes. El conocimiento lo más exacto posible del valor nutritivo del follaje de especies arbóreas forrajeras tropicales puede propiciar su más amplia y eficiente utilización. Las determinaciones del valor nutritivo realizadas en un amplio número de especies arbóreas tropicales indicaron que estas presentan valores de proteína bruta (PB) entre el 12 y 30 %, fibra bruta (FB) entre el 15 y 25 % y energía metabolizable entre 8 y 10 Mj/kg de MS, así como que son relativamente bien consumidas (40 a 70 g de MS/kg P<sup>0,75</sup>). Por ello, poseen un potencial alimenticio apreciable, el cual debe ser explotado en la alimentación de los rumiantes, además de las ventajas que pueden originar en el desarrollo de los sistemas ecológicos y económicamente sostenibles en la ganadería tropical.

VALOR NUTRITIVO DE GLIRICIDIA SEPIUM  
EN CONDICIONES DE BOSQUE SECO TROPICAL

T. Clavero y Rosa Razz

**Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes**  
**Universidad del Zulia**  
**Maracaibo, Venezuela**

El valor nutritivo de la mata ratón (*Gliricidia sepium*) fue estudiado en el Estado de Zulia, Venezuela, en condiciones de Bosque Seco Tropical. Las plantas fueron establecidas a dos densidades de siembra (2 500 y 5 000 plantas/ha) y sometidas a tres frecuencias de corte (6, 9 y 12 semanas). Se estudiaron los contenidos de proteína cruda (PC), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), lignina (L), digestibilidad in vitro (DIVMS) y carbohidratos (CHO) de las fracciones finas (hojas y tallos menores de 5 mm) y gruesas (tallos mayores de 5 mm). Se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar con arreglo de parcelas divididas y cuatro repeticiones. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en las variables en estudio para el efecto de la frecuencia de corte y no se observaron diferencias significativas para las densidades. Tanto en el material fino como en el grueso, con el aumento de la frecuencia de cosecha (12 semanas) se produjo una reducción del contenido de PC y DIVMS, mientras que aumentó el contenido de FAD, L y CHO. Los máximos valores de PC y DIVMS (25,1 y 79,7 %, respectivamente) fueron encontrados en la fracción fina para la cosecha cada 6 semanas.

COMPOSICION QUIMICA Y DEGRADABILIDAD RUMINAL  
DEL FOLLAJE DE TRES  
LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS

R.M. Pedraza<sup>1</sup> y C.S. Kussa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal  
Universidad de Camagüey, Cuba**

<sup>2</sup> **Ministerio de la Agricultura  
República Unida de Tanzania**

Se tomaron muestras aleatorias del follaje de *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* y *Erythrina grisebachii*, con el objetivo de caracterizar su composición química (según AOAC, 1975) y degradabilidad ruminal. Se utilizaron 3 carneros Pelibuey con cánula permanente en el saco dorsal del rumen, siguiendo las recomendaciones de Orskov et al. (1980). Los resultados indicaron valores de proteína bruta (PB) entre el 17,98 y 25,43 %, ceniza entre el 5,86 y 11,65 % y fibra bruta entre el 20,91 y 27,77 %. El potencial de degradabilidad ruminal de la materia seca osciló entre 22,05 y 49,47 % y el de la PB entre 25,24 y 66,25 %. El follaje de *E. grisebachii* tuvo los valores más bajos de PB y de degradabilidad ruminal.

APROVECHAMIENTO DE LA PROTEINA  
DEL FOLLAJE DE ALBIZIA LEBBECK  
Y LEUCAENA LEUCOCEPHALA

Mildrey Soca, L. Simón y O.  
Cáceres

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Con el objetivo de comprobar los efectos de la manipulación del follaje sobre el aprovechamiento de la proteína se estudiaron dos especies arbóreas: Albizia lebeck y Leucaena leucocephala vc. CNIA-250. Cada especie fue evaluada en dos tratamientos: A) follaje fresco y B) follaje seco. Se utilizaron 5 ovinos machos con un peso promedio de 30 kg, alojados al azar en jaulas de metabolismo. El follaje se ofertó a voluntad y como único alimento; se observó un rechazo a consumir el follaje fresco de A. lebeck, lo que impidió su evaluación. El contenido de proteína bruta alcanzó valores de 25,9 y 26,6 % para el follaje seco de la Albizia y Leucaena respectivamente y de 23,4 % para el follaje fresco de la Leucaena. La digestibilidad de la materia seca y la proteína bruta fue de 43,3 y 59,4 % para la Albizia; 58,7 y 58,0 % para el follaje seco y 64,7 y 65,3 % para el follaje fresco de la Leucaena. Se encontraron valores de consumo de proteína bruta digestible (PBD) de 8,0 g/kg P<sup>0,75</sup> para la Albizia y de 12,6 y 11,7 g/kg P<sup>0,75</sup> para la Leucaena en forma de follaje seco y fresco respectivamente. Se recomienda seguir profundizando en el tema.

ENERGIA METABOLIZABLE EN HOJAS DE LEÑOSAS  
NATIVAS DEL CHACO SEMIARIDO SUBTROPICAL  
DE TUCUMAN, ARGENTINA

Marta G. Nicosia, G.O. Martín y  
E.D. Lagomarsino

**Cátedra de Forrajes, Dpto. de Producción Animal,  
Facultad de Agronomía y Zootecnia  
Universidad Nacional de Tucumán  
Argentina**

El objetivo del presente trabajo fue determinar el valor de energía metabolizable (EM) por kilogramo de materia seca (MS) que presenta el material foliar de algunas leñosas nativas del chaco semiárido subtropical de la provincia de Tucumán. El estudio se realizó en el Dpto. Trancas (centro-norte de la provincia); se muestreó la vegetación nativa leñosa cada 30 días entre los meses de diciembre y marzo y se recolectó el material en estado fenológico de hoja verde madura. Las muestras se extrajeron sobre 15 individuos de cada especie, situados a lo largo de transectas de 500 m de longitud. Las mismas se procesaron por duplicado en una bomba calorimétrica. Algunas de las especies con valores de EM (Mcal de EM/kg de MS) más destacados fueron: *Maytenus viscifolia* (5,268); *Aspidosperma quebracho blanco* (5,134); *Prosopis alba* (4,952); *Acacia praecox* (4,912); *Acacia caven* (4,885); *Schinopsis quebracho colorado* (4,844); *Porlieria microphylla* (4,809); *Schinus sp.* (4,794); *Condalia microphylla* (4,734); *Caesalpinia paraguariensis* (4,691); *Zizyphus mistol* (4,477); *Atamisquea emarginata* (4,393); *Achatocarpus praecox* (4,100) y *Celtis pallida* (3,531). Los resultados expuestos indicaron que la totalidad de las leñosas estudiadas presentaron altos valores de EM, parámetro importante en el momento de manejar los sistemas naturales del noroeste argentino, teniendo en cuenta que varias de estas especies (*A. praecox*, *C. paraguariensis*, *C. pallida*, *P. microphylla*, *P. alba*, *S. quebracho colorado* y *Z. mistol*) tienen aptitud forrajera destacada.

ESPECIES LEÑOSAS CON POTENCIAL FORRAJERO EN  
EL NORTE DEL ESTADO DE MEXICO

Lilián Morfín y Deneb Camacho

**Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM  
México**

Las especies leñosas podrían contribuir al desarrollo de una ganadería económica y ecológicamente sustentable; sin embargo, no existe información sistematizada con enfoque forrajero de especies leñosas potenciales para intensificar su uso en el norte del Estado de México. Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el potencial forrajero de cuatro especies leñosas para la alimentación animal en el municipio de Coyotepec, Edo. de México. Por medio de entrevistas y recorridos por el municipio se localizaron especies leñosas promisorias como forrajeras, así como también se recopilaron sus usos. Se recolectó la parte comestible de dichas especies en la época de sequía y se evaluó el contenido de materia seca, proteína cruda, cenizas, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, calcio y fósforo. Se identificaron como forrajeras promisorias en la zona de estudio: *Prosopis* sp. (mezquite), *Acacia* sp. (huizache), *Acacia* sp. (gatuño) y *Eysenhardtia polystachia* (palo dulce). Dichas especies pertenecen a la familia de las leguminosas y presentaron diversos usos múltiples en el municipio, pero se destacó el uso forrajero seguido por el de combustible y el medicinal. Desde el punto de vista de la composición química, las especies en estudio presentaron por encima del 50 % de materia seca y los porcentajes de proteína cruda de alrededor del 20 %, propios de las leguminosas. Se encontró que la relación calcio/fósforo fue desequilibrada para estas especies, debido al bajo contenido de fósforo. Se concluye que las especies leñosas bajo estudio son promisorias como forrajeras en la zona porque se encuentran en la cosmovisión de los habitantes y por sus altos contenidos de materia seca y proteína cruda.



USO DE ARBOLES Y ARBUSTOS FORRAJEROS  
CON POTENCIAL SILVOPASTORIL EN EL NORTE  
DE CHIAPAS

J. Gumén<sup>1</sup>, G. Jiménez<sup>2</sup>, Lorena  
Soto<sup>2</sup>, J. Nahed<sup>2</sup>,  
Susana Ochoa<sup>2</sup> y D. Grande<sup>3</sup>

<sup>1</sup> **Estudiante graduado de la Maestría en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Colegio de la Frontera Sur ECOSUR San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México**

<sup>2</sup> **Profesores-investigadores del Colegio de la Frontera Sur ECOSUR**

<sup>3</sup> **Investigador del Instituto Nacional de la Nutrición “Salvador Zubirán” México, D.F.**

La introducción o la intensificación del uso del componente arbóreo en los sistemas de producción animal es una opción que puede mejorar la productividad y conservar los recursos naturales. El objetivo de este trabajo fue identificar, caracterizar su uso y evaluar la calidad químico-nutricional del follaje de árboles y arbustos forrajeros. La investigación se desarrolló en tres comunidades mayas-tzotziles ganaderas de la región de Simojovel, Chiapas. Se identificaron 13 especies arbóreas con potencial forrajero que actualmente emplean los productores para alimentar sus animales y al mismo tiempo se conocieron sus usos alternos. Los análisis químicos y nutricionales del follaje de las especies arbóreas y arbustivas identificadas mostraron valores que indicaron características aceptables para ser incorporadas a los sistemas silvopastoriles.

CARACTERIZACION DE ESPECIES ARBOREAS  
Y ARBUSTIVAS NATIVAS CON POTENCIAL PARA  
LA ALIMENTACION DE BOVINOS EN EL PETEN.  
II. IDENTIFICACION, PRODUCTIVIDAD  
Y VALOR NUTRITIVO

Karen J. Hernández, C.E.  
Fuentes, M.A. Gutiérrez  
y L.H. Corado

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Universidad de San Carlos  
Guatemala**

Con el objetivo de identificar las arbóreas y arbustivas con potencial para la alimentación de bovinos en La Libertad, San José y el Chal, en el Petén, y determinar la producción de biomasa y su valor nutritivo en términos de proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca, se definió la preferencia de los bovinos por plantas de guamil, a través de la medición de la frecuencia de consumo, la cobertura relativa y el grado de gustosidad de las mismas. Se identificaron y seleccionaron 16 de ellas para someterlas a una poda total del área foliar y se esperó 4 meses para hacer una prueba de la calidad nutritiva, en la cual se determinó la PC y la DIVMS para cada una. Se concluye que la mayor parte de dichas plantas pueden ser utilizadas como suplemento proteico en dietas para los animales.

ARBOLES Y ARBUSTOS EN LA ALIMENTACION CAPRINA  
DURANTE EL PERIODO SECO  
EN EL CHAÑAR (SALTA, ARGENTINA)

M.C. Camardelli y S.M. Pérez

**Consejo de Investigación - Universidad Nacional de Salta  
Argentina**

La comunidad aborigen de El Chañar está situada en el municipio de Rivadavia Banda Norte, el que presenta el mayor índice de pobreza de la provincia de Salta y es uno de los de mayores necesidades básicas insatisfechas en el país. Integrada por aborígenes de la etnia wichi, tradicionalmente cazadores-recolectores, posee un ambiente con alto grado de desertificación, semiárido, con 550 mm anuales de lluvia concentradas en la época estival y una elevada evapotranspiración. Se desarrolló un programa interdisciplinario e interinstitucional en cuya etapa diagnóstica se confirmaron cuantitativamente las carencias nutricionales de la población. Se realizan actividades que permitan elevar la capacidad de autoconsumo y una de ellas es la explotación de ganado caprino. Se efectuó la evaluación del aporte de los árboles y arbustos a la dieta de las cabras durante la estación seca, para lo cual se realizaron observaciones mensuales, registrando las especies vegetales consumidas y determinando la calidad nutritiva de las mismas. Se determinó que los animales atraviesan la época de sequía concentrando su actividad alimentaria en el broceo y algo menos en el ramoneo, lo que les permite la supervivencia en condiciones extremas, pero esta oferta forrajera de baja calidad y cantidad, no es suficiente para lograr una reproducción eficiente. Se han iniciado acciones tendientes a evaluar el impacto que producirá una suplementación durante las épocas críticas, para lo cual será necesario realizar una actividad de capacitación en la comunidad y de acompañamiento en las prácticas de enriquecimiento.

EFECTO DEL NIVEL DE SUPLEMENTACION  
CON COPAL (VERBESINA APLEURA STANDL  
& STEYERMARK) SOBRE EL CONSUMO VOLUNTARIO DE  
NAPIER (PENNISETUM PURPUREUM SCHUM) Y LA  
GANANCIA DE PESO  
EN CABRITOS ESTABULADOS

A.G. Azzari, M.A. Gutiérrez, G.  
Mendizabal y R.F. Ruíz

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos  
Guatemala**

El trabajo se realizó en el municipio de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos; se evaluaron cuatro niveles de suplementación con Copal (0, 1, 2 y 3 kg de MS/100 kg de PV) sobre el Napier como dieta basal, en un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Se midió el consumo voluntario de Napier, el consumo total de materia seca y la ganancia de peso en cabritos estabulados. Se concluye que al incrementarse el nivel de Copal en la dieta, el consumo de Napier se redujo de 5,74 a 4,29 kg de MS/100 kg de PV, observándose un efecto sustitutivo; mientras que la ganancia de peso se mejoró, pasando de -7,2 a 16,7 g/animal/día.

EVALUACION DE LA FIBRA DIETETICA DE ARBOLES  
FORRAJEROS PARA LA ALIMENTACION DEL CERDO

Liliana Mastrapa<sup>1</sup>, Carmen M.  
Mederos<sup>1</sup>, J.L. Rodríguez<sup>2</sup>,  
Dania Mazón<sup>1</sup>, Odalys Toral<sup>3</sup> y  
Milagros Milera<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Porcinas  
Ciudad de La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia  
Ciudad de La Habana, Cuba

<sup>3</sup> Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba

Se aplicó el método enzimático gravimétrico para la determinación de la fibra dietética (FD) a seis alimentos en forma de harina, empleados en la alimentación del cerdo (*Leucaena leucocephala*, *Erythrina indica*, *Leucaena macrophylla*, *Bahuinia acuminata*, *Trichanthera gigantea* y *Tithonia diversifolia*). Los resultados variaron desde un alto contenido de fibra dietética insoluble (FDI) para la *Bahuinia* (54,7 %) hasta valores un poco más bajos para la *Tithonia* (35,8 %), pero que aún fueron elevados. También se observó que en todos los alimentos analizados el contenido de FDI fue superior al de fibra dietética soluble (FDS) y que los valores de la fibra cruda (FC) fueron marcadamente inferiores a los de la fibra dietética total (FDT). En los residuos obtenidos durante el análisis de determinación de FDI, fueron encontrados valores elevados de nitrógeno residual asociado a esta fracción (N-FDI) que variaron desde 22,9 % BS en la *Bahuinia* hasta 8,1 % BS en la *Tithonia*, lo cual se correspondió de forma inversa con la digestibilidad in vitro del nitrógeno de estos alimentos. Se concluye que este método permite evaluar el valor nutricional de los árboles forrajeros, los cuales son alimentos fibrosos que deben emplearse con precaución en las dietas destinadas a los cerdos.

# COMPUESTOS ANTINUTRICIONALES PRESENTES EN LOS ARBOLES FORRAJEROS

F. Ojeda

## **Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey” Matanzas, Cuba**

Desde el momento en que los nutricionistas comenzaron a utilizar los árboles forrajeros como suplemento proteico o como base primordial en la alimentación del ganado ovino, caprino y bovino, empezaron a afrontar serias interrogantes acerca del comportamiento animal, ya que a pesar de su elevado contenido proteico y su potencial nutricional, las respuestas productivas no se correspondían con las clásicas obtenidas a partir de otros alimentos de similar composición. Más alarmantes resultaron los problemas clínicos que surgieron: anorexia, bocio, ataxias locomotivas, diarreas hemorrágicas y otros no bien precisados. Estos resultados demostraron la existencia de compuestos antinutricionales que no se ponían de manifiesto cuando el ganado consumía determinadas especies a su elección, pero sí cuando se les obligaba a ingerirlas como principal alimento. De acuerdo con la literatura, los compuestos antinutricionales pueden ser agrupados en: aminoácidos no proteicos, glicósidos, fitohematoaglutinantes, compuestos fenólicos, alcaloides, terpenoides y oxalatos. El objetivo de este trabajo es proporcionar una panorámica de los compuestos antinutricionales y sus consecuencias en la nutrición animal.

EXPERIENCIAS DEL PROYECTO REFORESTACION  
EN FINCAS GANADERAS EN LA REGION PACIFICO  
CENTRAL DE COSTA RICA

J. Basill, A. MacLennan, C.  
Hidalgo, J. Araya,  
N. Solórzano y A. Méndez

**Dirección de Investigaciones Agropecuarias  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
San José, Costa Rica**

El proyecto Reforestación en Fincas Ganaderas (PRFG) tuvo como objetivo aumentar la cobertura arbórea en fincas ganaderas y a la vez incrementar la productividad pecuaria. Operó entre los años de 1993 a 1995 y se conceptualizó como un “proyecto piloto”, involucrando fincas de tamaño entre 5 y 100 ha. Las instituciones nacionales participantes fueron: el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). El proyecto recibió el apoyo de la “Overseas Development Administration” (ODA). Los cantones que tuvieron la intervención de dicho proyecto fueron: San Mateo, Orotina, Garabito, Esparza y Miramar. Estos cantones se caracterizan por tener condiciones climáticas tales como una temperatura anual promedio de 27 a 29°C, una precipitación promedio de 2 500 mm, una humedad relativa del 80% y un promedio diario anual de 5 a 6 horas luz solar. Los órdenes de suelo de mayor a menor representatividad son: Inceptisoles, Alfisoles y Entisoles. Al inicio del proyecto en 1993 se realizó un sondeo entre 300 ganaderos de la zona de influencia del proyecto, usando una metodología participativa. Esta cifra representa aproximadamente un 40 % de los productores pecuarios de la región. El sondeo fue un paso esencial para el desarrollo del proyecto, ya que permitió identificar las necesidades de los productores y las personas con interés en introducir más árboles en sus fincas. Los resultados obtenidos son indicativos, ya que la selección de productores sondeados no fue hecha bajo un esquema de muestreo estadístico y en ciertos

casos hubo un sesgo hacia los pequeños productores. Las proporciones de las fincas de diferentes tamaños variaron según la zona, pero como regla general se encontró que la mitad de estas tenían extensiones de entre 20 y 100 ha. En las áreas sobre 1 000 msnm hubo una mayor proporción de fincas de menos de 20 ha. En general, en áreas de menos de 400 msnm se encontró el mayor número de fincas de más de 100 ha, con la excepción de las áreas frutícolas (Orotina) donde predominaron las fincas de menos de 100 ha, con una importante proporción de menos de 20 ha. Una conclusión del sondeo fue que el problema principal que enfrentan los productores de la zona es la escasez de pastos en la época de seca (enero a abril). A causa de esta situación, aproximadamente un 80 % de los ganaderos usan algún tipo de suplementación, principalmente sal mineralizada y melaza. El uso de suplementos proteicos es reducido y dentro de estos el más popular es la gallinaza y/o pollinaza. Su uso se da principalmente en las fincas de mayor extensión, donde el productor tiene suficiente capital para comprar y transportar el producto.



FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION DE  
SEMILLAS DE GLIRICIDIA SEPIUM.  
RESULTADOS PRELIMINARES

A. Pérez, R. Roche y A.  
Hernández

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

*Gliricidia sepium* (Piñón florido) es una especie que en Cuba se ha multiplicado por estacas, pero su reproducción por semilla proporcionaría una vía más rápida y económica en un sistema sostenible, debido a la calidad y la fertilidad de la misma. Sin embargo, aunque esta planta florece en todas las regiones del país, no siempre produce legumbres y en otros casos estas no forman semillas. En un estudio para determinar qué factores influyían en la producción de semillas, se seleccionaron previamente cinco habitat en diferentes zonas ecológicas situadas en la provincia de Cienfuegos, Escambray-La Sierrita (A); Aguada de Pasajeros, Ariza (B); Las Maravillas (C) y Matanzas, Perico-"Indio Hatuey" (D); Matanzas-Universidad (E). Fueron evaluados 60 árboles a los cuales se les caracterizó sus flores y legumbres mediante más de 15 parámetros, con el objetivo de valorar las posibles diferencias. El por ciento de plantas con legumbres fue de 94, 20, 75, 65 y 100 en las zonas A, B, C, D y E respectivamente y en ese mismo orden la cantidad de legumbres por planta fue de 41, 5, 5, 5 y 43. Las plantas que produjeron más legumbres se ubicaron en las zonas A y E (Escambray y Matanzas), con 123 y 41 respectivamente, aunque en la cuarentena de Indio Hatuey las plantas introducidas de México produjeron hasta 21. Se encontraron ligeras diferencias en los parámetros longitud del pedúnculo, cantidad de flores por racimo, largo y ancho del estandarte, así como en el color de los estambres. Los resultados preliminares permiten afirmar que los factores geográficos (ubicación), climáticos y bióticos, así como los ecotipos pueden influir en la producción de legumbres y semillas, pero estos no son aún definitivos, por lo que el estudio debe continuarse.

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE VEZA DE  
INVIERNO (VICIA VILLOSA ROTH) EN CASAS  
BLANCAS Y CHERAN, EN EL ESTADO  
DE MICHOACAN

MSc. E.J. Vega e Ing. R.J.  
Castro

**Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán-UNAM**  
**México**

La falta de forraje en las comunidades “Casas Blancas” y “Cherán” (estado de Michoacán) es la causa de la fuga de cabezas de ganado hacia otras entidades donde se engordan. Por sus características nutricionales, se estableció el cultivo de la veza como alternativa adecuada para la producción de forraje. Se evaluó el efecto de los factores nitrógeno, fósforo, potasio y densidad de siembra sobre la producción de forraje; al mismo tiempo, se determinó la mejor fecha de siembra y el adecuado espaciamiento entre surcos bajo tres densidades de siembra. Los resultados obtenidos para Casas Blancas con la fórmula 90-80-40 y con 35 kg de semilla/ha fueron los mejores. Asimismo, se determinó que la inoculación de semillas con *Rhizobium* sp. incrementó el rendimiento de forraje y que la siembra al voleo o en surcos no mostró diferencias significativas. En la localidad de Cherán la fórmula 30-80-40 con 25 kg de semilla/ha aportó la mejor respuesta para la producción de forraje; al igual que en Casas Blancas, el efecto de la inoculación fue significativo. Se concluye que para las condiciones particulares de esta zona la siembra en surcos a 30 cm, con una densidad de 20 kg/ha, es la más adecuada para la producción de forraje. Se sugiere realizar más investigaciones sobre el efecto de los factores nitrógeno, densidad de siembra e inoculación de la semilla en cada área de interés particular.

EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE ACACIA MANGIUM  
WILL SOMETIDA A DEFOLIACION

A. Rodríguez-Petit, T. Clavero y  
Rosa Razz

**Centro de Transferencia de Tecnología en Pastos y Forrajes  
Universidad del Zulia  
Maracaibo, Venezuela**

Con el objetivo de evaluar la altura de la planta (AP), el diámetro y el perímetro del tallo (DT y PT) y el número de ramificaciones primarias, secundarias y terciarias ( $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$ ) de Acacia mangium Will sometida a defoliación, se realizó un ensayo de campo en una zona caracterizada como Bosque Seco Tropical. Los tratamientos consistieron en tres frecuencias (42, 63 y 84 días) y tres intensidades de defoliación (50, 75 y 100 cm). El diseño experimental usado fue un bloque al azar con arreglo de tratamientos en parcelas divididas. Los resultados mostraron un efecto significativo ( $P < 0,05$ ) de la interacción de frecuencia e intensidad de defoliación sobre AP,  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  y los mayores valores se encontraron cuando las plantas fueron defoliadas cada 84 días a 100 cm de altura (171,75; 19,67; 69,72 y 43,11 cm respectivamente). El DT y el PT fueron afectados ( $P < 0,05$ ) por la frecuencia de defoliación y los valores más altos se observaron con la frecuencia de 84 días (9,02 y 28,34 mm, respectivamente).

PRODUCCION DE BIOMASA DE ALBIZIA LEBBECK  
A DIFERENTES ALTURAS DE PODA

Geraldine Francisco, L. Simón y  
Mildrey Soca

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se evaluó el efecto de tres alturas de poda: A) 40, B) 100 y C) 150 cm, en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas de 100 m<sup>2</sup> cada una, para determinar la producción de biomasa comestible (BC), biomasa leñosa (BL) y biomasa total (BT), en un rodal de Albizia lebeck de 2 años de sembrado a chorrillo y con una altura de 2,4 m. El corte inicial se efectuó en noviembre de 1995, al comienzo de la estación seca, y se realizaron podas sucesivas en los meses de junio y septiembre de 1996. La producción de BC fue de 460, 600 y 1 070 kg/ha; la de BL de 545, 540 y 995 kg/ha y la altura de 1,12; 1,40 y 1,27 m para A, B y C en el primer corte; en el segundo los valores fueron de 3 680, 4 210 y 4 230 kg/ha para BC y de 3 140, 4 390 y 2 907 para BL, mientras que la altura fue de 1,71; 1,94 y 2,07 m para A, B y C respectivamente. La producción de BC en la estación seca resultó el 12,5; 13,0 y 25,2 % de los rendimientos obtenidos en la lluvia en cada tratamiento.

EFFECTO DE LA ALTURA DE PODA EN LEUCAENA  
LEUCOCEPHALA PARA LA PRODUCCION  
DE BIOMASA

Geraldine Francisco, L. Simón y  
Mildrey Soca

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se evaluó el efecto de tres alturas de poda: A) 40, B) 100 y C) 150 cm, en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas de 100 m cada una para determinar la producción de biomasa comestible (BC), biomasa leñosa (BL) y biomasa total (BT), en un rodal de *Leucaena leucocephala* cv. CNIA-250 de 6 años de sembrado con una alta densidad y una altura inicial de 2,90 m. El primer corte se efectuó en noviembre de 1995, al comienzo de la estación seca, y se realizaron podas sucesivas en los meses de junio y septiembre de 1996. La producción de BC fue de 1 560, 2 260 y 2 390 kg/ha, la de BL del 550, 490 y 430 kg/ha y la altura de 1,05; 1,53 y 1,91 m para A, B y C en el primer corte, en el segundo los valores fueron de 1 200, 2 930 y 3 360 kg/ha para BC y de 1 210, 2 580 y 2 092 kg/ha para BL, mientras que la altura fue de 1,62; 2,21 y 2,45 m para A, B y C respectivamente. La producción de BC en la estación seca resultó el 103, 76 y 71 % de los rendimientos obtenidos en la lluvia en cada tratamiento; estos resultados estuvieron influenciados por la alta población de *Panicum maximum* en los entresurcos.

EFEECTO DE DOS ESPECIES DE ARBOLES FORRAJEROS  
SOBRE LA ADICION DE NUTRIENTES A LA  
BRACHIARIA DECUMBENS STAPF.

Margarida M. Carvalho, Deise F.  
Xavier y V. de P. Freitas

**EMBRAPA-CNPGL**  
**Coronel Pacheco, MG, Brasil**

Se realizó un estudio en EMBRAPA-CNPGL, Coronel Pacheco, MG, en el área montañosa del sureste de Brasil, para comparar el efecto de los árboles de las especies leguminosas angico-Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) y jacarandá-branco (*Platypodium elengans* Vog.) sobre la adición de nutrientes a la *Brachiaria decumbens* Stapf. establecida en suelos oxisol y ultisol, ácidos y de baja fertilidad. El efecto del árbol fue evaluado al final de la época lluviosa y se midió la disponibilidad de forraje, la producción de hojarasca y su composición mineral, así como la de hojas verdes en 1 m<sup>2</sup> colectadas bajo la copa de los árboles (sombra) y en un área adyacente a completa luz (sol). Las evaluaciones fueron hechas en cinco árboles de cada especie, con cuatro réplicas por tratamiento (sombra y sol) y por árbol. Los árboles no tuvieron efecto en la disponibilidad de forraje; sin embargo, en las muestras colectadas bajo la copa de la especie angico-Veremelho, la concentración de N y K en las hojas verdes y en la hojarasca fue significativamente mayor que en las colectadas bajo luz completa. Los árboles de jacarandá-branco incrementaron significativamente la concentración de K en la hojarasca solamente. Los resultados sugieren que la presencia de una cantidad adecuada de árboles leguminosos en los pastizales de *Brachiaria* puede incrementar el N y otros nutrientes y evitar el deterioro de los pastos, teniendo en cuenta que la deficiencia de N es la causa fundamental que afecta el 50 % de las pasturas en Brasil.

CARACTERIZACION DEL ESTRATO ARBOREO  
DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL POR INDICADORES  
MORFO-ESTRUCTURALES

F. Blanco, Gertrudis Pentón y L.  
Simón

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Con el fin de caracterizar el estrato arbóreo de un sistema silvopastoril conformado por pastos naturales y *Albizia lebbek*, se realizó un estudio de varios indicadores morfo-estructurales de la población. Las mediciones se efectuaron cruzando en zig-zag los cuarterones y tomando al azar los individuos, a los cuales se les midió la altura, el perímetro a la altura del pecho y el diámetro de las copas; la densidad de árboles por cuarterón había sido medida previamente. La altura varió entre 2 y 9,5 m y el 56,5 % de los árboles medían menos de 3 m; el perímetro de 5 a 97 cm, con un 4,9 % por debajo de 10 cm y 1,6 % por encima de 60 cm; el diámetro medio de las copas varió de 0,45-9,15 m y el índice de esfericidad de las mismas desde 0,27 hasta 1,00; se encontró un 17 % de la población con una alta deformación. La densidad varió entre los cuarterones de 1,4-2,8 árboles/100 m<sup>2</sup>. Todos los indicadores presentaron variación entre los cuarterones. Se evidenció una correlación positiva entre la altura y el perímetro de los árboles y una ausencia de correlación entre estos indicadores y la deformación de las copas. Se discute la importancia de estos datos para la evaluación y el manejo del estrato arbóreo en los sistemas silvopastoriles.

TRICHANTHERA GIGANTEA: UN ARBUSTO  
PARA RAMONEO CON PERSPECTIVAS  
EN AREAS DE MAL DRENAJE

Milagros Milera<sup>1</sup>, J. Suárez<sup>1</sup>, J.  
Iglesias<sup>1</sup> e I. Rey<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba

<sup>2</sup> CPA “Evelio Valenzuela”  
Matanzas, Cuba

La *Trichanthera gigantea* (Nacedero) es un arbusto de la familia de las Acantáceas que se adapta bien a los suelos húmedos, por lo que es denominada Madre de Agua. En 1993 se introdujo en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) “Evelio Valenzuela” de la provincia de Matanzas y en 1994 en la EEPF “Indio Hatuey”. Al año siguiente se realizaron experimentos de propagación y observaciones en la CPA para evaluar su composición bromatológica. Posteriormente se determinó su valor nutritivo, así como la composición aminoacídica y los componentes de la pared celular. Se observó que la *T. gigantea* tiene un alto contenido de proteína (14-17 %), Ca (5,4-5,9 %) y P (0,24 %) en sus hojas, se propaga con facilidad por esquejes de tres yemas que posean un grosor de 1-2 cm, así como se adapta bien a diferentes condiciones edafoclimáticas, por lo que constituye una posible solución para las zonas con problemas de drenaje. Se recomienda incluir su evaluación para ramoneo en estas condiciones.



ESTUDIOS ACERCA DEL EMPLEO DEL GENERO ALBIZIA  
PARA LA GANADERIA EN CUBA

T.E. Ruíz y G.J. Febles

**Instituto de Ciencia Animal**  
**La Habana, Cuba**

El género *Albizia* cuenta aproximadamente con 100 especies distribuidas en Africa, Asia y América Tropical. Los trabajos de discriminación conducidos durante 5 años en el Instituto de Ciencia Animal de Cuba midieron algunos indicadores del crecimiento y el comportamiento frente al animal de *A. lucida*, *A. caribaeae*, *A. lebbekoides*, *A. amara* y *A. odoratissima*. La germinación mediante los métodos de escarificación mecánica sencilla fue hasta del 90 % en *A. caribaeae* y entre 70-75 % en *A. amara* y *A. lebbekoides*. El crecimiento diario en condiciones de estrés en el campo fue de 0,3 cm en *A. odoratissima* y *A. caribaeae*, de 0,4 cm en *A. lebbekoides* y *A. amara* y de 0,7 cm en *A. lucida*. La supervivencia en estas mismas condiciones fue de 100 % en *A. lucida* y *A. lebbekoides* y de 91 y 87 % en *A. caribaeae* y *A. amara*, respectivamente. Se destaca el comportamiento y la posibilidad de utilización de especies del género *Albizia* para la ganadería en Cuba.

ESTUDIOS ACERCA DEL EMPLEO DEL GENERO ACACIA  
PARA LA GANADERIA EN CUBA

G. J. Febles y T. E. Ruíz

**Instituto de Ciencia Animal**  
**La Habana, Cuba**

El género *Acacia* cuenta aproximadamente con 800 especies, distribuidas en sabanas y zonas áridas de Australia, Africa, India y las Américas, y crece en condiciones ambientales muy severas. Los trabajos de discriminación conducidos por el Instituto de Ciencia Animal de Cuba durante 5 años midieron algunos indicadores del crecimiento y el comportamiento frente al animal de *A. scorpioides*, *A. nilotica*, *A. glauca* y *A. catechu*. La germinación por los métodos de escarificación mecánica sencilla fue siempre superior al 70 % en todas las especies estudiadas. El crecimiento diario en condiciones de estrés en el campo estuvo entre 0,6 y 0,8 cm aproximadamente. A los 20 días después de la emergencia en casa de cristal la altura fue de 15 cm en *A. nilotica*, 14 cm en *A. scorpioides*, 12 cm en *A. glauca* y 17 cm en *A. catechu*. La supervivencia estuvo entre 80-90 % en todas las especies, excepto en *A. catechu*. Los animales no mostraron preferencias marcadas en el consumo de estas plantas, por lo que pudieran constituir opciones como cerca o sombra. Se discute la inclusión de algunas de estas especies en la ganadería cubana por su resistencia a las condiciones ambientales estresantes.

EVALUACION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS  
EN PLANTACIONES DE CAOBA

M. Lara y L. Ortega

**INIFAP-SAGAR-CIRSE**  
**México**

El objetivo de este trabajo fue evaluar la adaptación y la productividad de leguminosas en plantaciones de caoba en Campeche, México. El clima es Aw, con precipitación promedio anual de 1 382 mm y temperatura de 26°C. Se estudiaron las siguientes especies: *Centrosema pubescens* CIAT-438, 5006, 5142, 5169, 5261 y 5262, *Centrosema brasilianum* 5234, *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Centrosema macrocarpum* 5740, *Desmodium ovalifolium* 350, *Leucaena leucocephala* cv. Peruana, *Pueraria phaseoloides* 9900 y *Leucaena Cunningham* 815. Las leguminosas se sembraron en surcos a 50 cm de distancia dentro de las plantaciones de caoba, las cuales tenían un año de edad, 1 m de altura y estaban separados 8 m uno de otro. Se determinó el rendimiento de materia seca y la densidad cada 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote durante las épocas de seca, lluvia y nortes en un período de 3 años. En general, la producción de MS fue superior ( $P<0,05$ ) en lluvia que en seca. Los mayores rendimientos por especie (t de MS/ha) se observaron en el corte de 12 semanas ( $P<0,05$ ). La densidad se mantuvo constante para cada una de las especies en las distintas edades de rebrote. Los mejores rendimientos promedio (t de MS/ha) de los 3 años fueron los siguientes: *C. pubescens* 5006 (1,2<sup>a</sup>), 5262 (1,08<sup>ab</sup>), 5261 (1,07<sup>b</sup>), *C. brasilianum* (1,0<sup>b</sup>), *C. pubescens* 5142 (0,99<sup>bc</sup>), *C. macrocarpum* (0,98<sup>bc</sup>), *D. ovalifolium* (0,98<sup>bc</sup>), *C. pubescens* 438 (0,95<sup>bc</sup>) y *L. leucocephala* (0,87<sup>c</sup>). Se concluye que estas especies son una alternativa viable para enriquecer la vegetación de las plantaciones de caoba, lo que permitiría una mejor producción animal en estos sistemas silvopastoriles.

REGIONALIZACION DE ESPECIES ARBUSTIVAS  
PARA UTILIZAR EN LOS ECOSISTEMAS  
GANADEROS CUBANOS

J.J. Paretas<sup>1</sup>, E. Herrero<sup>2</sup> y V.  
Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sociedad Cubana de Pastos

<sup>2</sup>Dirección Forestal, MINAGRI

<sup>3</sup>Dirección Pastos-Alimentación, MINAGRI  
La Habana, Cuba

En los años 1990 y 1995 se validaron las metodologías para caracterizar los ecosistemas ganaderos (suelos x factores limitantes x insumos x nivel e intensificación de uso) y la estructura de especies y cultivares de gramíneas y leguminosas más adaptadas. En este estudio se brinda la información para regionalizar las principales especies de arbustivas, por su adaptación a los ecosistemas ganaderos y su importancia para la alimentación animal o para brindar valores económicos agregados a la producción animal.

EFFECTO DE LA SOMBRA NATURAL  
DE ALGARROBO COMUN (ALBIZIA SAMAN)  
SOBRE LOS RENDIMIENTOS Y LA CALIDAD  
DEL PASTIZAL

R. Guevara<sup>1</sup>, L. Curbelo<sup>1</sup>, E.  
Canino<sup>2</sup>, Nieves Rodríguez<sup>3</sup>  
y G. Guevara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>**Centro de Desarrollo de la Producción Animal, Facultad de Veterinaria  
Universidad de Camagüey**

<sup>2</sup>**Estación Experimental de Pastos de Camagüey**

<sup>3</sup>**Empresa Pecuaria Triángulo Uno, Camagüey  
Cuba**

En una vaquería comercial, sobre un suelo Cambisol, se estudió el efecto de la sombra de Algarrobo común (*Albizia saman*) sobre el rendimiento y la calidad de guinea común (*Panicum maximum*), estrella jamaicana (*Cynodon nlemfuensis*) y una combinación de guinea likoni más estrella. El estudio se realizó durante 2 años (1991-1993); se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos experimentales: A (sol abierto) y B (47-62 % de luminosidad de la copa del árbol). Se midió el rendimiento y la calidad estructural y química del pasto. Se encontraron diferencias significativas ( $P<0,05$ ) a favor del sombreado para el rendimiento y el por ciento de PB en guinea común; en el caso del estrella no se encontraron diferencias en el rendimiento, pero el por ciento de hojas ( $P<0,001$ ) fue mayor en el área sombreada y el de material muerto ( $P<0,05$ ) fue menor, sin diferir en el resto de los índices. En la combinación las áreas al sol ( $P<0,05$ ) resultaron superiores en el rendimiento y el por ciento de tallos e inferiores en el por ciento de FB. Se concluye que la respuesta al sombreado natural tuvo carácter diferencial según la especie para los índices evaluados.

ECOLOGIA Y FACTORES A CONSIDERAR  
EN PRUEBAS DE EVALUACION CON ARBUSTIVAS  
Y BLOQUES MULTINUTRICIONALES CON ENFASIS EN  
PASTOREO

E. Chacón<sup>1</sup>, Beatriz Birbe<sup>2</sup> y P.  
Herrera<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias - UCV

<sup>2</sup> Universidad "Simón Rodríguez"

<sup>3</sup> Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias  
Venezuela

Se presenta la información de un experimento con *Leucaena leucocephala* en pastoreo, uno en confinamiento y otro en pastoreo con bloques multinutricionales que incorporó harina de *Gliricidia sepium* como fuente de proteína. El primero formó parte de un estudio sobre el efecto de los patrones de siembra (distancias: 1 y 2; modalidades: hileras sencillas e hileras dobles separadas a 1 m). El diseño experimental utilizado fue un arreglo factorial de tratamientos en bloques al azar con dos repeticiones. Las parcelas experimentales fueron podadas a 50 cm en agosto de 1993. Los pastoreos con bovinos en crecimiento se efectuaron en diciembre de 1993, febrero de 1994 y mayo de 1994. Se ajustó la presión de pastoreo para al menos garantizar 4 animales/celda y 5 días de pastoreo. El segundo fue parte de un experimento para evaluar la aceptabilidad de los bloques multinutricionales y la respuesta animal en pastoreo. Se utilizó un diseño de seis tratamientos completamente aleatorizados con seis repeticiones y 22 animales en crecimiento (220 kg de PV), mestizos de Holstein y de Pardo Suizo, que tuvieron acceso a los bloques por 3 horas y 4 días consecutivos. Los dos mejores tratamientos fueron evaluados a nivel de campo con hembras mestizas en crecimiento. Para este estudio se utilizaron dos grupos de 16 animales cada uno, los cuales se asignaron al azar en los siguientes tratamientos: A) pastoreo de *Trachypogon* sp. + sales minerales y B) pastoreo de *Trachypogon* sp. + bloques

multinutricionales, durante las épocas de lluvia y sequía. En el primer estudio se observó que en el período de diciembre de 1993 los animales de aproximadamente 100 kg de PV consumieron solamente *Leucaena* el primer día de pastoreo, pero posteriormente no la aceptaron; por lo tanto se decidió utilizar, para defoliar la leguminosa, los animales de mayor peso (>200 kg de PV), con resultados positivos. En el ensayo de aceptabilidad con los bloques multinutricionales, se encontraron diferencias en el consumo entre los tratamientos ( $P < 0,001$ ). El consumo de bloques se incrementó a partir del primer día hasta el tercero y posteriormente declinó. Se observó que el número promedio de toques fue muy similar entre los días. La jerarquización de los tratamientos fue diferente al expresar la respuesta como número de toques/tratamiento, consumo total/tratamiento, consumo/toque/tratamiento o consumo efectivo/toque/tratamiento. En el tercer experimento se observaron diferencias ( $P < 0,001$ ) en los cambios de peso y el consumo de bloques (sequía 280 g vs lluvia 150 g). El consumo de bloques estuvo afectado por la disponibilidad de forraje, la distancia hasta la fuente de agua y la dirección del viento. Se discuten las implicaciones etológicas en relación con el diseño de experimentos, tanto en confinamiento como en pastoreo, para estudios de suplementación.

## ARBOLES DE SOMBRA EN PASTIZALES

E. Calzadilla, B. Leyva, J.  
Torres, J. Sánchez y A. Martínez

**Instituto de Investigaciones Forestales  
La Habana, Cuba**

Los métodos tradicionales en la producción ganadera han provocado la deforestación y el empobrecimiento de los suelos y por consiguiente la insostenibilidad de los mismos. Durante más de 10 años se han desarrollado investigaciones en la parcela experimental “El Corojito”, ubicada en la precordillera de la Sierra Maestra (provincia Granma), donde se han demostrado las ventajas de la integración de los árboles a la ganadería. En el presente trabajo se recogen los resultados y las recomendaciones referidas al establecimiento de los árboles de sombra en las áreas ganaderas. Se hace referencia a los métodos de establecimiento, las densidades adecuadas, la producción maderable, la producción de guayaba asociada a los pastizales y la influencia de los mismos en el rendimiento de los pastos y la conversión en carne diaria. Además, se pudo constatar la rehabilitación ecológica del área en sentido general. La eficiencia de los sistemas silvopastoriles se reflejó en los rendimientos en carne (hasta 601 g/animal/día), superiores a la media de los sistemas tradicionales de producción (450 g/animal/día); ello equivale a 432,1 kg/ha/año.



PRODUCCION DE VAINA DE CUBATA  
(ACACIA CYMBISPINA) EN EL TROPICO SECO  
DE GUERRERO, MEXICO

J. L. Castrellón<sup>1</sup>, J.  
Menéndez<sup>2</sup>, M. O. Montes<sup>3</sup> y A.  
Pérez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Profesor-Investigador. Departamento de Zootecnia  
Universidad Autónoma de Chapingo, México

<sup>2</sup>Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba

<sup>3</sup>Tesista. Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chapingo,  
México

La cubata (*Acacia cymbispina*) es un arbusto ampliamente distribuido en la vertiente del océano Pacífico, que forma parte del bosque tropical caducifolio. Los sitios dominados por este arbusto son desmontados y sustituidos por praderas de gramíneas introducidas y para el cultivo de maíz principalmente, por considerarse de poca utilidad esa especie; sin embargo, se conoce que su fruto (vaina) es consumido por los bovinos, caprinos, ovinos y equinos. Con el objetivo de evaluar la cantidad de vaina que produce y su calidad se realizó este trabajo, para lo cual se utilizó una parcela de 900 m<sup>2</sup> excluida de pastoreo. Se determinó la densidad de arbustos por hectárea, el por ciento de arbustos en producción, la producción de vainas por arbusto, el número de vainas por arbusto y la producción por hectárea; asimismo se determinó la digestibilidad in vitro de la materia seca y el por ciento de proteína cruda. Se hallaron los siguientes resultados: 2 077 arbustos/ha; 26 % de arbustos en producción; 4,61 kg de MS de vaina/año/arbusto; 2 123 vainas/arbusto; 1 535 kg de MS de vaina/ha; 42,4 % de digestibilidad y 6,95 % de proteína. Considerando que la vaina está disponible para el animal al caer al suelo durante la estación seca del año y que en esa época la disponibilidad de gramíneas y otras herbáceas y su

calidad son reducidas, la cubata se puede ubicar como una fuente alternativa de forraje para esa época.

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION TEMPRANA  
DE FORRAJE DE RAMON EN PLANTACIONES  
CON ALTAS DENSIDADES EN EL NORTE  
DE YUCATAN

A. Ayala y M. Sandoval

**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias  
Mérida, Yucatán, México**

En la Península de Yucatán el forraje de los árboles adultos de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz.) de los patios, parques y avenidas es cosechado y comercializado para la alimentación del ganado. Se realizó un trabajo para evaluar, bajo temporal, el establecimiento y la productividad forrajera de ramón en plantaciones con una alta densidad y podas tempranas y frecuentes. Las plantas de un año fueron trasplantadas en junio de 1976 con densidades de 40 000, 17 777, 10 000 y 4 444 plantas/ha. Seis meses después del trasplante, las plantas en los tratamientos fueron iguales en altura y presentaron un "prendimiento" del 85 % de su población respectiva. La poda se inició a los 20 meses del trasplante y después de ocho cosechas en 3 años, se encontró que las densidades de 40 000 y 17 777 plantas/ha fueron las más productivas (2,0 t de MS/ha/año); la tasa de producción de ramón fue de solo 3,8 kg de MS/ha/día, pero su producción entre las épocas lluviosa y seca fue muy estable. Se concluye que ramón presenta problemas para su establecimiento, pero su productividad forrajera es aceptable y muy estable a través del año, por lo que el manejo de plantaciones con una alta densidad y cosechas tempranas y frecuentes se perfila como un sistema de producción alternativo para la ganadería de la región.

ESTUDIO DE LA ALTURA OPTIMA PARA INICIAR  
EL PASTOREO CON OVINOS EN UN BANCO  
DE PROTEINA DE LEUCAENA LEUCOCEPHALA

Leonor Roman y J. M. Palma

**Universidad de Colima, México**

En un área ubicada en el municipio de Coquimatlán, Colima, México, dentro de las coordenadas geográficas de 19°12' de latitud norte y 103°49' de longitud oeste se desarrolló el presente trabajo, a una altitud de 390 m, una precipitación pluvial de 800 a 900 mm al año y una temperatura de 25°C. El suelo es de textura franco arenosa, con pH 7,3, de mediana a baja fertilidad y bajo contenido de materia orgánica (0,92). Se sembró *Leucaena leucocephala* cv. Perú con una distancia de 1 m entre surcos y a chorrillo, en hilera, con una densidad de 40 000 plantas/ha como banco de proteína; se estudiaron diferentes alturas de pastoreo por los ovinos en tres tratamientos: T<sub>1</sub> 60, T<sub>2</sub> 80 y T<sub>3</sub> 100 cm, con tres repeticiones durante un período de 1 año. En 10 meses de explotación se efectuaron seis pastoreos, donde se consideró el reposo necesario para la recuperación. En cuanto al rendimiento de materia seca de esta leguminosa, se observó un incremento lineal en la producción a medida que aumentaba el tiempo. El contenido de proteína para los tres primeros pastoreos osciló entre 22 y 27 g/100 g de MS, con un aumento para la altura en T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> y un posterior descenso en el tercer pastoreo en los tres tratamientos, de los cuales el más estable fue el T<sub>1</sub>. Los valores de FDN alcanzaron incrementos en los tratamientos de T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>. Para la vegetación acompañante se observó que únicamente en época de lluvia y el inicio de la época de seca se alcanzó una producción de MS aprovechable, con una composición botánica de dos especies perennes: *Cynodon dactylon* e *Hilaria ciliaris*; durante la época de lluvia estuvieron presentes la mayoría de las especies anuales como *Eleusine indica*, *Paspalum paniculatum*, *Dactyloctenium aegyptium*, entre otras. De acuerdo con los indicadores estudiados, los ovinos deben pastorear *L. leucocephala* con una altura de 60 a 80 cm.

COMPOSICION BOTANICA DE LA DIETA SELECCIONADA  
POR VACAS QUE PASTOREAN  
EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL MULTIASOCIADO

D. Hernández<sup>1</sup>, Mirta Carballo<sup>1</sup>,  
Antonia González<sup>2</sup>,  
J.L. Castrellón<sup>2</sup> y F. Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Chapingo  
México

Se realizó un estudio en un sistema multiasociado para conocer la composición botánica de la dieta seleccionada por los animales; las especies presentes fueron: guinea, leucaena, glycine, centrosema y teramnus. Se aplicó la técnica microhistológica (Sparks y Malechek, 1968). De amplia utilización en los Estados Unidos y México, donde ha sido mejorada, fue introducida en la EEPF “Indio Hatuey” por un proyecto de colaboración. La técnica permite identificar al microscopio los fragmentos vegetales epidérmicos presentes en las dietas, a partir de patrones que se diferencian entre sí para las distintas especies. El estudio se realizó en muestras de excreta preparadas convenientemente para ser analizadas. El sistema contó con tres niveles de explotación: alto (A), medio (B) y bajo (C); el muestreo se efectuó durante septiembre y octubre de 1995 y aportó los siguientes resultados: la composición de la dieta fue 59,4; 55,4 y 63,3 % de leguminosas para A, B y C respectivamente. No obstante, los mayores porcentajes en la dieta estuvieron dados por la guinea (36,8; 39,8 y 30,6 %) y la leucaena (23,0; 20,2 y 25,0 %) para los tratamientos A, B y C, seguida por el resto de las leguminosas. El índice de preferencia (Krueger, 1972) se mostró superior en la guinea (1,1) seguida por la leucaena (0,9) al ser explotada más intensamente, disminuyó al bajar la intensidad, dado quizás por el nivel de selección del animal y se incrementó la leucaena y otras leguminosas. El índice

de diversidad (Shanon, 1948) osciló de 0,69 a 0,74, lo cual demostró que existe un buen balance en todas las dietas.

CARACTERIZACION DE LA ARQUITECTURA  
DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS ARBUSTIVAS

E. Chacón,<sup>1</sup> G. Virguez<sup>2</sup>, Selina  
Camacaro<sup>3</sup>, P. Soler<sup>3</sup>,  
A. Torres<sup>3</sup> y L. Arriojas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias-UCV

<sup>2</sup> Escuela de Ciencias Veterinarias-UCLA

<sup>3</sup> Postgrado en Producción Animal-Universidad Central de Venezuela  
Venezuela

Con la finalidad de caracterizar la arquitectura de leguminosas arbustivas tropicales y generar métodos no destructivos para la estimación de la biomasa en investigaciones en pastoreo, se estudiaron tres especies: una de zonas áridas y semiáridas (*Acacia tortuosa*) y las otras dos de ecosistemas más húmedos (*Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*). Para *A. tortuosa* se utilizaron 5 plantas adultas representativas del área de estudio, a las cuales se les determinó: el diámetro de la copa (m), el número de troncos, el diámetro de los troncos (cm), el número de ramas primarias ( $R_I$ ), ramas secundarias ( $R_{II}$ ) y ramas terciarias ( $R_{III}$ ) y el número, la longitud y el peso de las hojas de las ramas productivas con una longitud de 15 cm, a dos estratos (<1,5 m y >1,5 m); mientras que para *L. leucocephala* y *G. sepium* se seleccionaron 10 plantas representativas de la población de cada especie y se les determinó: la altura (m), el número de troncos y ramas, el número y el peso de las hojas por rama, y para la *G. sepium*, adicionalmente, el número de chupones (rebrotos de la base del tronco principal). Asimismo se cuantificó el material potencialmente cosechable (<6 mm y <8 mm de diámetro de ramas) y no disponible (>6 mm y >8 mm) para *L. leucocephala* y *G. sepium*, respectivamente. El diámetro de la copa de la *A. tortuosa* alcanzó un promedio de  $8,7 \pm 1,0$  m y el número de troncos fue de  $4,2 \pm 1,2$ , con un diámetro promedio de  $7,3 \pm 0,9$  cm. Del total de ramas el 48,8 % se localizó en el estrato 1,5 m. La distribución de las diferentes ramas

fue similar para los dos estratos ( $R_I$ : 0,6 %;  $R_{II}$ : 1,0 %;  $R_{III}$ : 11,0 % y  $r$ : 87,5 %). La altura promedio para *L. leucocephala* fue de  $191,4 \pm 32,4$  cm y para *G. sepium* alcanzó  $135,8 \pm 24,4$  cm. El promedio de ramas para las dos especies fue similar (*G. sepium*:  $20,0 \pm 5,3$  vs *L. leucocephala*:  $18,6 \pm 6,8$ ), pero la biomasa de *L. leucocephala* ( $3\ 790$  kg de MS  $ha^{-1}$ ) y *G. sepium* ( $2\ 980$  kg de MS  $ha^{-1}$ ) (38,3 y 62,8 %), se encontró por debajo de 6 y 8 mm del diámetro de las ramas, respectivamente. A partir de los datos obtenidos se generaron ecuaciones de predicción para estimar la biomasa presente, de acuerdo con el modelo general  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 \dots b_nx_n$ . Se discute la aplicación de esta metodología en estudios con leguminosas arbustivas en pastoreo.



EFFECTO DE PATRONES DE SIEMBRA SOBRE  
LA ARQUITECTURA, LA PRODUCCION  
Y LA UTILIZACION DE LA BIOMASA DE LEUCAENA  
LEUCOCEPHALA POR BOVINOS EN PASTOREO

A. Torres<sup>1</sup>, E. Chacón<sup>2</sup>, L.  
Arriojas<sup>2</sup> y R. Sayago<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Postgrado en Producción Animal-UCV

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias-UCV

<sup>3</sup> Universidad Nacional del Táchira

Venezuela

En el estado de Yaracuy (Estación Experimental “La Antonia”-UCV), se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de cuatro patrones de siembra (PS) de *Leucaena leucocephala*, sobre la arquitectura, la producción y la utilización de la biomasa por bovinos en pastoreo. La leguminosa fue sembrada en octubre de 1992, en hileras dobles e hileras sencillas, a una distancia entre plantas dentro de las hileras de 0,5 m. Se utilizó un arreglo factorial de dos distancias entre hileras (DH = 1 y 2 m), dos modalidades de siembra (MS): hilera sencilla (HS) e hilera doble (HD), para un total de cuatro tratamientos: (T<sub>1</sub> = HD 1 m; T<sub>2</sub> = HD 2 m; T<sub>3</sub> = HS 1m y T<sub>4</sub> = HS 2 m), en un diseño de bloques al azar con dos repeticiones. Las parcelas experimentales fueron podadas en agosto de 1993. Los muestreos se efectuaron en octubre de 1993 (pastoreo), diciembre de 1993, febrero de 1994 (pastoreo) y mayo de 1994. Se detectaron diferencias (P<0,05) en las medias de producción de biomasa (kg ha<sup>-1</sup>) entre la época de seca (1 117) y de lluvia (2 684) y entre las hileras sencillas (2 606) y las hileras dobles (1 866); asimismo, entre los diferentes tratamientos (P<0,05) (T<sub>1</sub> = 2 502; T<sub>2</sub> = 2 088; T<sub>3</sub> = 2 702 y T<sub>4</sub> = 1 643) y para la altura (P<0,01) (T<sub>1</sub> = 159 vs T<sub>4</sub> = 191; T<sub>2</sub> = 164 vs T<sub>4</sub> = 199 y T<sub>3</sub> = 166 vs T<sub>4</sub> = 199), el rebrote (T<sub>1</sub> = T<sub>2</sub> = T<sub>3</sub>>T<sub>4</sub>), el número de hojas (T<sub>1</sub> = 7,6 vs T<sub>3</sub> = 104; T<sub>1</sub> = 76 vs T<sub>4</sub> = 120, hojas/rebrote (T<sub>1</sub> = 13 vs

$T_3 = 6$ ;  $T_1 = 13$  vs  $T_4 = 18$ ;  $T_2 = 15$  vs  $T_3 = 6$  vs  $T_4 = 18$ ) con efecto de bloque, tratamiento y época, así como también las interacciones de b x tr y b x e. No se observaron diferencias entre los tratamientos en la utilización (%) para la altura general y del rebrote, pero sí fueron significativas ( $P < 0,05$ ) para el número de rebrotes y el número de hojas/rebrote. Los tiempos medios de pastoreo fueron:  $T_1 = 116$ ;  $T_2 = 108$ ;  $T_3 = 115$  y  $T_4 = 114$  minutos. Se discuten los resultados en relación con la arquitectura más deseable para la producción de biomasa potencialmente utilizable por el animal.

FUNDACION DE BANCOS DE PROTEINA  
EN BASE A LEUCAENA LEUCOCEPHALA  
CON CULTIVOS DE CICLO CORTO INTERCALADOS  
(SORGO Y MAIZ)

M.V.Z. Ma. de los Angeles Ruiz,  
M.V.Z. J.J. Ruiz  
y G.R. Cervantes

**FES Cuatitlán - UNAM, México**

Se utilizó *Leucaena leucocephala* para formar bancos de proteína en terrenos de pequeños propietarios, con el propósito de mostrar su eficacia bajo condiciones parecidas a las de las regiones donde ha mostrado su factibilidad para implantarse y su posterior uso en la alimentación del ganado lechero. El trabajo se desarrolló en la región de Comala, Colima, México, situada a 19°19' de latitud norte y 103°45' de longitud oeste, con clima A(w) cálido subhúmedo, precipitación pluvial de 1 000-1 500 mm anuales durante el verano, temperatura de 22 a 24°C como promedio y altura de 600 msnm. Se utilizó semilla importada de Cuba, inoculada y peletizada antes de sembrarse en ocho terrenos con características diferentes, donde se intercalaron cultivos de ciclo corto de la siguiente forma: 3 con maíz, 2 con sorgo y 2 sin cultivo intercalado, con el objetivo de determinar el posible efecto sobre la longitud de la leucaena, aceptada como parámetro principal de su desarrollo. Se fijó una altura promedio de 90-100 cm como la aceptable para los bancos y se esperó que esta se alcanzara 5 meses después de la siembra, efectuada a mediados de julio de 1994. Otros indicadores estudiados fueron: número de hojas, número de ramas, materia verde y materia seca a los 30, 60, 90, 120 y 150 días a partir de la siembra; se utilizaron 30 muestras en forma aleatoria. Los componentes de mayor peso fueron: la limpieza, la evaluación de la preparación del terreno, el cultivo intercalado, la resiembra, la roturación, la rastra y el uso de herbicidas. El Cluster mostró que el rendimiento de los cultivos se relacionó con el cultivo

intercalado, mostrando un mayor efecto negativo sobre ellos el maíz, seguido del sorgo.

SISTEMA DE POLICULTIVO EN ARBOLES  
DE CITRICOS. POTENCIALIDADES PARA GRANOS  
Y FORRAJES DE SOYA EN PLANTACIONES JOVENES

I. Sánchez<sup>1</sup>, F. Maqueira<sup>2</sup>, H.  
Díaz<sup>3</sup> y M. Bertoli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario Sabaneta  
Guantánamo, Cuba

<sup>2</sup>INCA

La Habana, Cuba

<sup>3</sup>INIFAT, Santiago de las Vegas,  
La Habana, Cuba

El trabajo se desarrolló en Güira de Melena, provincia La Habana, durante los períodos 1985-88 y 1989-90, con el fin de obtener productos alimenticios (granos y forrajes) para las poblaciones de animales domésticos y humanas. Para tal objetivo se intersembraron variedades de soya y frijol común, cosechándose en el momento preciso de cada variedad. Fueron establecidos sobre un suelo Ferralítico Rojo, con un diseño de bloques al azar y cuatro repeticiones, siete tratamientos de cultivo mixto con el naranjo dulce Olinda Valencia y uno de cultivo único como testigo o control del propio cítrico. Se midieron las variables de crecimiento en cada uno de ellos y los rendimientos de forraje y grano. Se presenta la evaluación económica y se recomiendan las variantes de intersembras sucesivas o de más de una intersiembra en el año por ser las más productivas. Si se intercalan 100 hectáreas de naranjos con esta tecnología, se obtendrían entre 90 y 196 t de grano o 1 560 y 4 535 t de forraje verde/año. Se reiteran las altas probabilidades que tienen estos sistemas para contribuir eficazmente al mejoramiento de las regiones agroecológicas muy dañadas, así como de los ecosistemas de cualquier zona, ya que incrementan la diversidad biológica y la existencia de árboles y cultivos intercalados.

SISTEMA DE AGROPLANTACIONES PERENNES JOVENES  
(SAPEJO). II. ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA  
OBTENER PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS  
COMPLEMENTARIOS  
EN GUANTANAMO

I. Sánchez<sup>1</sup>, Maritza Planes<sup>1</sup> y  
Migdalia Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Agronomía de Montaña de Sabaneta,  
El Salvador, Guantánamo

<sup>2</sup> Ministerio de la Agricultura, Guantánamo  
Cuba

Se presentan resultados de diferentes experimentos llevados a cabo en Guantánamo desde 1988 para comprobar diferentes especies productoras de granos y/o forrajes con fines alimenticios, industriales o de consumo fresco para animales, bajo sistemas de agroplantaciones perennes jóvenes (SAPEJO) de cítricos, cafeto y cacao, y en distintas condiciones de relieves irregulares (Serranía), sobre suelos Pardos y montañosos, con diseño experimental de bloques al azar, cuadrado latino y factorial; se aplicaron comparaciones de Toker para las medias muestrales. Se expone la fundamentación y la valoración de los logros y sus aspectos económicos. Una hectárea de cítricos de fomento (4 x 8 m) puede producir de 12-16 t de forraje fresco de soya e incluso sustituir 1,5 t de harina importada; si se intercalaran 100 ha, se obtendría 101 t de granos y/o 450 t de forraje cada 3,5 ó 4 meses y 75-90 días, respectivamente. Se comprobó la utilidad del uso de brechas antierosivas y la definición óptima de las zonas de intercultivo en las plantaciones. No se dañaron los árboles y arbustos intercalables con los intercalares, sino que los primeros fueron beneficiados ampliamente por los últimos. Se constituyen también en bancos de proteína, contribuyen decisivamente al equilibrio agroecológico de las zonas y aumentan la diversidad bioecológica de los entornos agropecuarios.

COMPORTAMIENTO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL  
CON PINUS CARIBAEA VAR. CARIBAEA Y GANADO  
VACUNO SOBRE SUELOS DE SABANAS SERPENTINOSAS  
EN VILLA CLARA

E. Rodríguez, Miriam Florido y  
O. Rodríguez

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spíritus  
Cuba**

Sobre un suelo serpentinoso de la región central del país, en el que se asienta una plantación de *Pinus caribaea* var. *Caribaea* de 12 años de edad, se ha establecido desde hace 4 años un sistema silvopastoril con ganado vacuno para la producción de leche. La experiencia tuvo como objetivo incorporar un nuevo elemento a la producción silvícola, con el que se puede lograr la sostenibilidad del sistema, el aumento de la rentabilidad y la disminución de la aparición y propagación de los incendios. Se encontró que el incremento del material en madera se ha mantenido alrededor de los 8 m<sup>3</sup>/ha/año, cifra igual a la obtenida en sitios similares sin la presencia de los animales, y la producción de leche promedio por vaca por día es de 3,75 L con una carga de 0,66 animales/ha. Se plantea la factibilidad de la ampliación de este sistema de plantaciones de *P. caribaea*, con el que hasta el presente no se ha efectuado la producción de madera, se obtiene de forma adicional una considerable producción de leche y se ha minimizado el peligro de los incendios.

EFFECTO DE LA EDAD Y LA CONDUCTA SOCIAL  
DE BOVINOS EN CRECIMIENTO SOBRE  
LA UTILIZACION DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS.  
I. LEUCAENA LEUCOCEPHALA

E. Chacón<sup>1</sup>, Selina Camacaro<sup>2</sup>, J.  
Garbati<sup>1</sup>, A. Baldizan<sup>3</sup>  
y R. Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

<sup>3</sup> Area de Ingeniería, Universidad Nacional Experimental  
"Rómulo Gallegos"  
Venezuela

El experimento se efectuó en la Estación Experimental "La Antonia", perteneciente a la Universidad Central de Venezuela, ubicada en una zona de transición BTH/BST en el estado Yaracuy, con la finalidad de estudiar el efecto de la edad y el comportamiento social de bovinos en crecimiento sobre la selección de la dieta en bancos de *Leucaena leucocephala*, sembrados en hileras simples a distancia de 2,0 x 1,0 m. El diseño utilizado fue completamente aleatorizado con 6 animales por tratamiento. Se utilizaron los siguientes grupos de animales: A y B 100 kg de PV promedio y C y D 200 kg de PV promedio. Los grupos A y C pastoreaban solos; mientras que los grupos B y D pastoreaban mezclados, para un total de cuatro tratamientos. Cada grupo de animales fue observado con intervalos de 2 minutos por 3 horas y por 4 días consecutivos. Para evitar el efecto de potrero, los animales se rotaron en las áreas experimentales, similarmente a un cuadrado latino. Se tomaron muestras de la gramínea y la leguminosa al comienzo y al final del pastoreo. En todo momento hubo un exceso de forraje de leguminosa (>1 500 kg de MS/ha) y de gramínea (>250 g de MS/m<sup>2</sup>), con contenidos promedio de N (22,9 vs 6,9 %) y P (0,15 vs 0,19 %). Los grupos de animales pastoreaban más la gramínea que la leguminosa (132 vs 34 min/día). Se detectaron diferencias (P<0,01) entre los



tratamientos A (100 kg de PV solos) y C (200 kg de PV solos) en el tiempo de pastoreo en la leguminosa, pero no entre los tratamientos C, D y B, ni entre D, B y A. El consumo de la gramínea difirió significativamente ( $P < 0,01$ ) entre el tratamiento A (100 kg de PV) y el resto. Se observó un efecto compensatorio en el consumo de la gramínea y el de la leguminosa. Se concluye que los animales de un mismo peso pastoreando solos seleccionaron más leguminosas, pero existió un efecto de imitación cuando pastoreaban acompañados. Los datos se discuten en el contexto del manejo de bancos de arbustivas en lechería tropical.

EFFECTO DE LA EDAD Y LA CONDUCTA SOCIAL  
DE BOVINOS EN CRECIMIENTO SOBRE  
LA UTILIZACION DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS.  
II. GLIRICIDIA SEPIUM

Selina Camacaro<sup>1</sup>, E. Chacón<sup>2</sup>, J.  
Garbati<sup>2</sup> y A. Baldizan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela

<sup>3</sup> Area de Ingeniería, Universidad Nacional Experimental

“Rómulo Gallegos”

Venezuela

En la Estación Experimental “La Antonia” de la Universidad Central de Venezuela, ubicada en San Felipe, Estado Yaracuy, se llevó a cabo un experimento con la finalidad de evaluar el efecto de la edad y la conducta social de bovinos en crecimiento sobre la utilización de Gliricidia sepium. La zona se corresponde con una de transición entre bosque húmedo tropical y bosque seco tropical. El estudio se llevó a cabo en bancos de la leguminosa, establecidos en hileras sencillas de 1 x 2 m, en potreros de Cynodon sp. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, de cuatro tratamientos con seis repeticiones. Se trabajó con cuatro grupos de animales asignados al azar a los tratamientos: A)  $\approx$  100 kg de PV solos; B)  $\approx$  200 kg de PV solos; C)  $\approx$  100 kg de PV mezclados; D)  $\approx$  200 kg de PV mezclados. Los animales se observaron a intervalos de 2 minutos por 3 horas y 4 días consecutivos. Para evitar el efecto de potrero, se rotaron en las áreas experimentales, similarmente a un cuadrado latino. Se tomaron muestras de la gramínea y la leguminosa al comienzo y al final del pastoreo. En todo momento hubo un exceso de forraje de leguminosa ( $>2\ 000$  kg de MS/ha) y de gramínea ( $>200$  g de MS/m<sup>2</sup>), con contenidos de N de 22,7 vs 5,9 % y de P de 0,18 vs 0,20 %. Los diferentes grupos de animales seleccionaron muy poca leguminosa en relación con la gramínea (2,3 vs 171 min). Aunque se detectaron diferencias en el tiempo de

pastoreo ( $P < 0,05$ ) para la leguminosa (B < A, C y D), su impacto en la nutrición del animal es muy escaso, debido a los bajos consumos observados. Se concluye que bajo las condiciones del Estado Yaracuy la *G. sepium* es muy poco apetecida por los animales en crecimiento (<200 kg de PV) y que se requiere continuar los estudios para determinar las causas de esta respuesta.

CONDICION CORPORAL DE LAS VACAS LECHERAS Y SU  
SUPLEMENTACION CON FORRAJES ARBOREOS EN  
SISTEMAS SILVOPASTORILES

M. Reinoso y M. Cuesta

**Dpto. de Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Universidad Central de Las Villas  
Cuba**

El presente trabajo se desarrolló en la Estación Experimental de Zootecnia de la Universidad Central de Las Villas y consistió en el diagnóstico de la condición corporal de las vacas lecheras en producción mediante la inspección clínica externa, aplicándose una clasificación puntual progresiva del 1 al 5 (emaciación, flaca, obesa) informada por Towan et al. (1976) en función del recubrimiento de las apófisis transversas de la región lumbar y considerando la acumulación de grasa alrededor del nacimiento de la cola. Teniendo en cuenta los resultados de dicho diagnóstico y la fase del ciclo productivo en que se encontraba cada animal, se procedió a dar un orden preferencial para el suministro de suplementos a base de follaje de los árboles y arbustos existentes en el agroecosistema. Los resultados indicaron que a medida que la condición corporal se incrementó con la suplementación arbórea, aumentó la producción de leche por día; la magnitud de esta respuesta fue dependiente del estado fisiológico de cada animal. Por tanto, ello permite corroborar la existencia de una correlación directa entre la condición corporal y la eficiencia productiva del rebaño. Se concluye la factibilidad práctica y económica del diagnóstico clínico de la condición corporal como herramienta útil y sencilla para garantizar el manejo diferenciado de la suplementación a vacas lecheras alimentadas en condiciones silvopastoriles.

DESEMPENHO DE BOVINOS NELORE  
EM PASTAGENS DE BRACHIARIA BRIZANTHA  
ASSOCIADO A LEUCAENA LEUCOCEPHALA

A.J. Lourenco, J.M. Carriel y  
D.A. Beisman

**Instituto de Zootecnia  
SP, Brasil**

O experimento foi realizado na Estacao Experimental Central, do Instituto de Zootecnia, localizado no municipio de Nova Odessa, SP - Brasil, no período de novembro de 1992 a julho de 1994. Foram avaliados os ganhos de peso vivo por animal e por hectare de novilhos nelores em pastagem de Brachiaria brizantha exclusiva, Brachiaria brizantha + Leucaena leucocephala em banco de proteína e Brachiaria brizantha + Leucaena leucocephala em faixas, com 6 animais por parcela no período de nov./92 a fev./94 e 5 animais no período de fev./94 a jul./94. A leucaena ocupou uma área de 25 % de cada piquete. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso com quatro repeticoes por tratamento e a parcela experimental foi representada por uma área de 3,0 hectares, dividida em 3 piquetes de 1,0 hectare. O pastejo foi rotacionado dentro da parcela, com período de descanso e ocupacao. A adubacao básica no plantio foi de 100 kg de  $P_2O_5$ /ha e 60 kg de  $K_2O$ /ha, sendo que para a leucaena foram acrescentados os micronutrientes. Os ganhos médios de peso durante 608 dias nos pastos de Brachiaria brizantha exclusiva, 334 g/animal/dia e 390 kg/ha, foram menores ( $P<0,05$ ) do que nos pastos com leucaena em banco de proteína ou em faixas, cujos ganhos foram, respectivamente, 464 g/animal/dia e 541 kg/ha e 457 g/animal/dia e 535 kg/ha. A utilizacao da Leucaena leucocephala como banco de proteína ou na forma de faixas em 25 % de área do pasto de Brachiaria brizantha propocionou melhor ganho diário de peso vivo, com consequente aumento de producao animal por área, comparativamente com pasto exclusivo de Brachiaria brizantha exclusiva, numa mesma taxa de lotacao.

PRODUCCION DE LECHE EN UN SISTEMA  
CON BANCO DE PROTEINA

L. Lamela, R. Valdés y Carmen  
Fung

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se estudió el efecto del banco de proteína en una vaquería comercial de la Empresa Pecuaria Pedro Betancourt. Se utilizó un análisis de covarianza para la producción de leche, según la ecuación de la curva de lactancia. Las observaciones del pasto se procesaron a través de un análisis de varianza. Los animales que tuvieron acceso al banco de proteína (4 horas diarias) fueron las vacas lactantes. La vaquería contó con un área de 40 ha, de ellas 8 ha de banco de proteína de Leucaena, 6 ha de caña y 26 ha de guinea. La especie predominante fue el *Panicum maximum*. La carga utilizada fue 1,8 vacas/ha. Se encontraron diferencias significativas para la producción de leche dentro de los diferentes bimestres del año, la cual fue de 5,6 para enero-febrero; 5,1 marzo-abril; 6,4 mayo-junio; 8,6 julio-agosto; 7,2 septiembre-octubre; y 6,8 L/animal/día noviembre-diciembre. El banco de proteína inició su evaluación con una población de Leucaena de 2 830 plantas/ha y concluyó la misma con 3 200 plantas/ha.

USO DE BANCOS DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS EN LA  
PRODUCCION DE LECHE

P. Soler<sup>1</sup>, E. Chacón<sup>2</sup>, L.  
Arriojas<sup>2</sup>, A. Valles<sup>3</sup> y O.  
Rodríguez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Experimental "Romúlo Gallegos"

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela

<sup>3</sup> Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias

<sup>4</sup> Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela  
Venezuela

Con el objetivo de realizar un estudio comparativo sobre la utilización y la producción de leche con dos leguminosas arbustivas tropicales (*Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*), se efectuó un experimento en el período de lluvia de 1994 y el de sequía de 1995 en la Estación Experimental "La Antonia" de la Universidad Central de Venezuela, en el Estado Yaracuy. Se utilizó un total de 24 vacas mestizas Holstein y mestizas Carora subdivididas en tres grupos de 8 vacas cada uno, balanceados por la raza, la edad, el número de partos, el peso, los días de lactancia y el nivel de producción, las cuales fueron asignadas al azar a los tratamientos: A) pastoreo + banco de *L. leucocephala*; B) pastoreo + banco de *G. sepium* y C) pastoreo + 3,5 de concentrado; los animales experimentales pastoreaban, junto al rebaño comercial, los potreros de Estrella durante el día y se les permitió el acceso durante 29 días consecutivos a los bancos de leguminosas entre las 4:00 y 7:00 p.m. después del ordeño de la tarde, para posteriormente regresar a los potreros de las gramíneas. Se llevaron registros diarios de la producción de leche y del proceso de defoliación de los bancos de leguminosas cada 5 días en el período de lluvia y cada 3 en la época de seca. Al inicio del pastoreo, la altura y el contenido de proteína cruda del forraje potencialmente cosechable alcanzaron 2,10 y 2,20 m y 22,4 y 22,7 % para *L. leucocephala* y *G. sepium* respectivamente. La cantidad de materia seca y el contenido de proteína cruda de la gramínea fueron: 3 000 y 5 000 kg/ha y

7 y 9 %. La oferta promedio de MS/vaca/día fue de 34 y 35 kg y de 6,0 y 2,0 kg para Leucaena y Mata ratón en los períodos de lluvia y sequía, respectivamente. Se encontró diferencias ( $P < 0,01$ ) en la utilización de la hoja en la época de lluvia (G: 35 % y L: 37 %) y en la de sequía (100 %). No se detectaron diferencias en la producción promedio de leche entre los grupos experimentales, tanto en el período de lluvia (G: 9,12; L: 9,07; testigo: 8,96 kg), como en el de sequía (G: 8,45; L: 8,98; testigo: 10,56 kg). Las ecuaciones de regresión de los días de pastoreo para la producción promedio de leche acumulada en el período de lluvia fueron:  $Y_T = 0,62 + 10,53X$ ;  $Y_L = 1,64 + 8,77X$ ;  $Y_G = 2,55 + 8,15X$  ( $r^2 = 0,999$ ) y para el de seca:  $Y_T = 4,41 + 8,91X$ ;  $Y_L = 2,52 + 9,06X$  y  $Y_G = 1,71 + 9,17X$  ( $r^2 = 0,999$ ). Se discuten las ventajas comparativas, tanto ecológicas como económicas, de estas especies en cuanto a su utilización para la producción de leche en el trópico.



LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES MULTIASOCIADOS  
EN LA PRODUCCION DE LECHE

D. Hernández, F. Reyes y Mirta  
Carballo

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

El trabajo se realizó en la EEPF “Indio Hatuey”, en un suelo Ferralítico Rojo de buena fertilidad y buen drenaje superficial e interno, en 4 ha de un pastizal multiasociado de guinea con cuatro leguminosas herbáceas y una arbustiva (*Leucaena*), que conformaban un sistema silvopastoril potenciado, cuyo potencial de producción llegaba a 11 kg de leche/vaca/día. Se estudiaron tres niveles de explotación: alta (A), media (B) y baja (C) y no se empleó concentrado. Se midió la disponibilidad, la calidad del pasto, la composición botánica y la producción de leche. Este sistema produjo entre 4 y 8 t de MS/ha/rotación en los momentos pico de la seca y la primavera respectivamente para todos los tratamientos, con un 15 % de proteína. La producción de leche fue de 8-9 kg/vaca/día con los animales de mediano potencial y de 6 y 7 kg/vaca/día con las vacas que amamantaban a los terneros para ambas épocas, sin diferencias marcadas entre los tratamientos. La carga osciló desde 0,8-2,1 en C, de 1,3-3,1 en B y de 2,1-6,3 en A para la seca y la primavera, respectivamente. La composición botánica después de 4 años de explotación fue: leguminosas herbáceas 54,7; 52,2 y 47,6 % para A, B y C respectivamente y más de 20 000 plantas de *leucaena*/ha, rebasando el 50 % en todos los tratamientos; no se aplicó riego, fertilizantes ni agrotóxicos y se obtuvieron producciones de alto valor biológico. Este sistema mejora la calidad del suelo por la incorporación y el reciclaje de nutrientes que provienen de la hojarasca y la excreta en descomposición, manteniendo también la humedad del mismo. Contribuye al mejoramiento del ambiente y mantiene el equilibrio ecológico por la presencia de árboles y la apariencia de bosque. Se puede considerar un sistema de bajos insumos por el ahorro de recursos.

COSTO DE ESTABLECIMIENTO DE LOS SISTEMAS  
SILVOPASTORILES EN VARIAS EMPRESAS GANADERAS  
DE LA PROVINCIA LA HABANA

Aida I. Cruz y J. Suárez

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Durante el proceso de extensión de los sistemas silvopastoriles en La Habana, se evaluó el costo de establecimiento en tres empresas ganaderas: El Cangre, Valle del Perú y Nazareno. Para ello se calcularon los gastos por preparación de tierra (salario del operador, combustibles, lubricantes, depreciación), el costo de la semilla y del inóculo, así como el salario de los obreros de la unidad productiva. En el trabajo se evaluaron diferentes métodos de preparación: buldoceo + preparación con tractor; rotura, grada y surcado con tractor; rotura y grada con tractor + surcado con bueyes y rotura con tractor + grada y surcado con bueyes. Los costos/caballería fueron de \$1 087,12; \$248,48; \$216,36 y \$189,56 respectivamente.

PARAMETROS REPRODUCTIVOS DEL GANADO CEBU X  
CRIOLLO EN SILVOPASTORIL EN AREAS DEL TROPICO  
SECO

E. Silva<sup>1</sup> y E. Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Universidad de Colima**

<sup>2</sup> **Rancho “La Tortuga”**  
**México**

Para determinar los parámetros reproductivos del ganado manejado en un sistema ecológico de tipo silvopastoril, en praderas nativas de gramíneas y leguminosas, sin suplementación y en empadre continuo, se analizaron los registros reproductivos disponibles de 17 años de una unidad productiva ubicada entre los 18°48' de latitud norte y los 103°24' de longitud oeste, con un clima de tipo tropical seco y lluvias en verano. La explotación contaba con 40 vientres de la raza Cebú x Criollo; se obtuvieron resultados de edad al primer parto, estacionalidad reproductiva en general y para los animales de primer parto, intervalo entre partos (IEP), efecto de la edad de la vaca y la época del parto sobre el IEP. Se determinó una marcada estacionalidad reproductiva; la mayoría de los partos se agrupó en la primera parte del año, tanto en animales adultos como en vaquilllas. La edad al primer parto se presentó a los  $1\ 743 \pm 299$  días; el IEP fue de  $773 \pm 227$  días y disminuyó su duración a medida que aumentó el número de partos, hasta el cuarto. Por otra parte, se evaluó el efecto de la época de parto sobre la eficiencia reproductiva posterior de la vaca y se observó un mejor comportamiento cuando este se presentó en el verano. Puede pensarse que la baja eficiencia reproductiva se debió a deficiencias nutricionales, ya que en estos animales no se suplementó y las condiciones edafoclimáticas prevalecientes originaron una marcada estacionalidad sobre la disponibilidad y la calidad del alimento.

EVALUACION DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGIA DE BANCO DE PROTEINA (LEUCAENA  
LEUCOCEPHALA) EN EL ESTADO  
DE COLIMA

R. Macedo

**PICP - Universidad de Colima  
Colima, México**

Se desarrolló un trabajo en 11 ranchos doble propósito en el Estado de Colima, México, con el objetivo de evaluar el programa de transferencia de tecnología de banco de proteína, implementado como una estrategia para reducir los efectos de la estacionalidad productiva característica de los sistemas agropecuarios de la región. La evaluación comprendió aspectos de tipo técnico, cultural y económico que se presentaron durante el proceso de transferencia de tecnología. En el aspecto técnico, los resultados de la inclusión del banco de proteína en los sistemas doble propósito mostraron un incremento en la producción de leche entre 1,3 y 2 litros/animal, así como una mejora tanto en el peso vivo como en la condición corporal de los animales. Además se identificaron una serie de limitantes que impidieron el uso eficiente de la tecnología, tales como: la presencia de plagas, el tamaño de los bancos y la poca respuesta productiva de la planta en algunas condiciones agroecológicas, entre otras. En el aspecto cultural se encontró que la resistencia del productor al cambio tecnológico, así como la aceptación de las prácticas culturales (que implican la renuncia de las tradicionales) fueron los principales obstáculos que enfrentó la transferencia de la tecnología. En este contexto se demostró que la asistencia técnica fue una herramienta fundamental para revertir este proceso. En lo referido al aspecto económico, los resultados indicaron un efecto positivo al implementar el uso de la tecnología, medido como un incremento en la utilidad bruta obtenida por el productor, de hasta un 250 %. El que la tecnología impactara la principal fuente de ingresos del productor, así como la participación económica de este en el proceso, fueron los elementos indispensables para observar estos resultados. Se puede concluir que: 1) la

tecnología de banco de proteína ha propiciado un efecto positivo, tanto productivo como económico, al ser implementada en ranchos doble propósito del Estado; 2) es necesario realizar un diagnóstico de las características de la zona y del productor que se desee beneficiar con esta tecnología; 3) se debe procurar un proceso participativo del productor tanto económico, como en la realización de las prácticas que forman parte del proceso de transferencia; y 4) resulta indispensable señalar la importancia que tiene la asistencia técnica como elemento propiciador del cambio tecnológico para la adopción de nuevas tecnologías.

Proyecto CONACYT 2464 P

ADMINISTRACION INTEGRAL DE RECURSOS  
EN LA SIERRA GORDA DEL ESTADO DE QUERETARO

J.L. Castrellón<sup>1</sup>, J.L. Zaragoza<sup>1</sup>  
y J.L. Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Universidad Autónoma Chapingo**  
**Chapingo, México**

<sup>2</sup> **Fondo Nacional de Empresas en Solidaridad. Delegación Querétaro**  
**Jalpán de Serra, Querétaro, México**

La región Sierra Gorda del estado de Querétaro está cubierta por vegetación de tipo arbustiva y arbórea, sobresaliendo el matorral xerófilo, el bosque tropical caducifolio, el bosque de Quercus, el bosque de pino y el bosque tropical subperennifolio. La ganadería es una de las actividades económicas más importantes que allí se practican, para lo cual se recurre al desmonte de la vegetación con el fin de establecer praderas de gramíneas introducidas. Esta práctica, además de que no ha resuelto el problema de la alimentación del ganado, sí ha provocado la pérdida de la biodiversidad y la erosión acelerada del suelo, por tratarse de suelos con pendiente pronunciada. Con vistas a contribuir a la solución de esta problemática se participa en el desarrollo y la transferencia de tecnologías ecológicas y económicamente sostenibles. Para ello se realiza actualmente el inventario de los recursos naturales, haciéndose énfasis en los forrajeros, la flora melífera, las plantas comestibles, medicinales, maderables y ornamentales; así como de los cuerpos de agua superficial con potencial para la acuicultura. Paralelamente se analizan y se definen con los productores de 14 comunidades las actividades productivas más adecuadas. Se han inventariado 24 leñosas forrajeras, 3 plantas medicinales, una ornamental y 7 maderables de uso local. Así mismo, se inició la introducción de gramíneas forrajeras asociándolas con la vegetación nativa, utilizando la poda en lugar del desmonte y el establecimiento de surcos de arbustivas forrajeras nativas en curvas a nivel, intercaladas en las praderas ya establecidas para reducir el escurrimiento y la erosión, a la vez que se utilizan como fuente de proteína y sombra para el ganado.

INTRODUCCION DE CAJANUS CAJAN EN SUELO  
PSAMACUEN TIPICO DE LA PROVINCIA  
DE CORRIENTES, ARGENTINA

M.M. Poletti, G.C. Martínez y  
S.M. Mazza

**Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste  
Argentina**

Las leguminosas arbóreas son interesantes recursos forrajeros y algunas especies, como *Cajanus cajan*, pueden destinarse al consumo humano. En septiembre de 1995 se inició un trabajo con el objetivo de evaluar agrónomicamente la especie *C. cajan* y si resultaba promisorio difundirla entre los productores de escasos recursos económicos del Nordeste Argentino (NEA). Se introdujo el germoplasma procedente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, Colombia); el mismo, insuficiente para los ensayos simultáneos en sitios diferentes, se destinó a una evaluación preliminar en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias. La siembra se hizo en líneas, abarcando una superficie de 60 m<sup>2</sup>. Se determinó el porcentaje de germinación y el valor máximo fue de 80 %; a partir de las plantas que se desarrollaron posteriormente, se evaluaron las fases fenológicas, la producción estacional de forrajimasa, el valor nutritivo, la persistencia, la resistencia a plagas y enfermedades y la producción de semillas. Hasta la fecha de este informe, los datos procesados corresponden a la producción de forrajimasa, utilizando el muestreo sistemático 1/k; el promedio de la producción acumulable durante 3 meses estivales se calculó en 709 kg/ha. La experiencia está planificada en 5 años de evaluación.

ADAPTACION DE LEUCAENA LEUCOCEPHALA  
CV. PERU A UN SUELO CPO DE LA PROVINCIA  
DE CORRIENTES, ARGENTINA

M.M. Poletti y H.W. Maldonado

**Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste  
Argentina**

Los objetivos del trabajo fueron comprobar la adaptación de *Leucaena leucocephala* cv. Perú, leguminosa arbórea perenne y estival, así como la obtención de semilla para su distribución entre los productores ganaderos. Para ello se introdujo el germoplasma de Sao Pablo (Brasil), que fue sembrado en la primavera de 1984 en el establecimiento La Salta, ubicado sobre la ruta 12, a 24 km al NE de Corrientes (capital), Argentina. El sitio elegido correspondió a una superficie de 800 m<sup>2</sup> de un suelo arenoso, exchacra, clasificado como Cpo. Las semillas, previamente inoculadas, se distribuyeron en hoyos distanciados a 2 m en todos los sentidos, colocando 5 semillas en cada uno. Se determinó el porcentaje de germinación y se obtuvo un 80 % como promedio en 400 plantas, así como la foliación, la floración y la fructificación, con lo cual se confeccionaron las curvas de crecimiento. Simultáneamente se realizaron observaciones para verificar las plagas y enfermedades. Los datos climáticos se obtuvieron de la Estación Meteorológica del Aeropuerto Internacional Corrientes. Durante 4 años continuaron estas observaciones y se finalizó con 320 plantas de 4 m de altura promedio. Se cosechó y se calculó la producción promedio de semillas. Para esta determinación se empleó el muestreo sistemático 1/k. Hasta la fecha persisten las plantas introducidas, aunque no están en uso como forrajeras. Ello indica que esta especie se adaptó al sitio de implantación y completó sus ciclos produciendo semillas, por lo que se cumplieron los objetivos propuestos.



GENERALIZACION DE LA LEUCAENA DE CORTE  
(DENSA) O BANCO DE PROTEINA  
DE LEUCAENA FORRAJERA

D. Fernández, J.J. Suárez, E.  
Cordoví, J.L. Rivero  
y H.L. Martínez

**Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes  
La Habana, Cuba**

Se realizó un estudio de comparación de especies, eficiencia de agua, agrotecnia y manejo (24 experimentos y 3 extensiones) en un grupo de leguminosas sembradas en diferentes suelos para evaluar la producción de forraje y la persistencia de cada una bajo condiciones de corte. Las leguminosas fueron: leucaena (*Leucaena leucocephala* cv. Ipil Ipil), alfalfa (*Medicago sativa* cv. Gilboa), glycine (*Neonotonia wightii* cv. Tinarao), Stylo (*Stylosanthes guianensis* cv. CIAT-184), conchita azul (*Clitoria ternatea*), centro (*Centrosema macrocarpum*) y kudzú tropical; todas se sembraron de acuerdo con las recomendaciones existentes en el país, excepto la leucaena que se sembró con una alta dosis de semilla (20 kg de SPG) y un marco estrecho (50 cm entre surcos), con el objetivo de lograr una fuerte competencia entre las plantas para que la leucaena no tomara su estructura de arbusto y tuviera tallos finos con una alta relación hoja-tallo que permitiera cortarla mecanizadamente o que fuera más fácil y productivo el corte manual. La leucaena alcanzó los mayores rendimientos, que oscilaron de 12 a 20 t de MS/ha; también esta leguminosa logró una persistencia mayor de 5 años y el resto no sobrepasó los 2 años. Estos resultados permitieron recomendar la leucaena con una nueva tecnología, en la que la siembra densa, el marco de siembra estrecho, el corte de establecimiento cuando la planta alcance de 130 a 150 cm de altura, así como los cortes a ras del suelo y cada vez que la planta alcance los 150 cm de altura, fueron los elementos claves de la misma; asimismo, su aplicación en la producción (condiciones comerciales) propició rendimientos y persistencia tan altas como

las obtenidas en las investigaciones y producciones de leche del orden de los 8 kg cuando se suministró con la caña de azúcar en el período seco. Se sustituyeron fuentes proteicas de importación y se sustituyó el concentrado de los sementales, sin problemas en la calidad del semen y la salud animal, a la que se añaden las ventajas económicas obtenidas por ser un cultivo que no requiere fertilización nitrogenada, posee alta persistencia y después de establecido no requiere de mucha atención cultural, así como el hecho de tener una alta producción de proteína. Por estas razones, se propuso por el Ministerio de la Agricultura su generalización desde 1994, por lo que en los planes de siembra de la ganadería del país en los años 1995 y 1996 aparece la siembra de 1 a 2 ha de leucaena densa por unidad pecuaria

RESULTADOS AGROECOLOGICOS  
DE LA IMPLANTACION DEL SILVOPASTOREO  
EN LA PRODUCCION

L. Simón, L. Lamela, M.  
Esperance y F. Reyes

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Aprovechando que Cuba como país tropical cuenta con un importante germoplasma de especies arbóreas autóctonas e introducidas con características forrajeras, principalmente de la familia Leguminosae, y el conocimiento alcanzado en algunas de ellas a través de las investigaciones y de las antiguas tradiciones campesinas, se inició la generalización del silvopastoreo en las provincias de La Habana y Matanzas. Para su extensión se organizó la divulgación de sus resultados y la capacitación de los productores. Durante los 14 meses transcurridos entre la selección de las unidades pecuarias y el comienzo de la preparación de la tierra y la reparación de las cercas perimetrales, el sistema se ha extendido a más de 200 unidades, en su mayoría vaquerías, de las cuales al finalizar el año más de 30 se encontraban en explotación. Los métodos de preparación de tierra sobre pastos mejorados mediante franjeo han posibilitado la combinación del uso del tractor y la tracción animal, economizando estas labores hasta un 40 % (entre 24,03 y 30,60 pesos/ha); mientras que los lugares con pastos y malezas indeseables han sido rescatados para la ganadería. El uso de las labores de limpieza, manuales y con bueyes ha contribuido, conjuntamente con la utilización de semilla de calidad, la escarificación y la inoculación con Rizobio, a lograr el establecimiento antes del año de efectuada la siembra. La rehabilitación de los pastizales degradados de pasto estrella y guinea mediante los métodos agrotécnicos empleados y el descanso, es uno de los hechos más sorprendentes, ya que algunos potreros en los cuales aparentemente estas gramíneas habían desaparecido se han vuelto a poblar en casi su totalidad. Los costos del establecimiento por hectárea de silvopastoreo oscilan entre 198,07 y 255,81 pesos e incluyen el salario

(64-70 %), el valor de la semilla, el inóculo, la preparación de tierra y el cercado. Además de brindar posibilidades para la obtención de producciones simultáneas de forraje, frijol, calabaza, maíz, pepino y otras durante el establecimiento, la tecnología ha tenido un positivo impacto en el ecosistema, en cuyos resultados se destacan la rehabilitación de viejos pastizales, el incremento de las leguminosas, la incorporación de nuevas especies arbóreas forrajeras (*Albizia lebeck*, *Gliricidia sepium* y *Erythrina berteroana*), lo que le permitirá al ganado disponer de sombra y de una ración de pastoreo más balanceada. El vaciado de las reses de las unidades permitirá su aislamiento y contribuirá a romper el ciclo de vida de numerosos parásitos internos y liberarlas de agentes infecciosos causantes de enfermedades. La arborización de extensas áreas con leguminosas arbóreas forrajeras ayudará a conservar mejor los suelos y a enriquecer su fertilidad natural. Del silvopastoreo no solo se espera mejorar la alimentación del ganado, sus condiciones ambientales y sus indicadores productivos, reproductivos y de salud, sino también poder disponer en un futuro de otras producciones secundarias como leña, madera, frutas y flores destinadas a la producción de néctar para las abejas, además de poder producir alimentos sin la presencia de nitratos y otros elementos nocivos a la salud humana al disminuir la aplicación de fertilizantes químicos nitrogenados.

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE TRES  
LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS ASOCIADAS  
CON PANICUM MAXIMUM CV. LIKONI EN LA CEBADA DE  
TOROS DURANTE LA PRIMAVERA

I. Hernández, L. Simón y P.  
Duquesne

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Durante un período de 6 meses correspondientes a la estación lluviosa, se evaluó el comportamiento de toros Cebú en silvopastoreo asociado con *Panicum maximum* cv. Likoni. Las arbustivas fueron: A) *Leucaena leucocephala*, B) *Albizia lebbek* y C) *Bahuinia purpurea*, comparadas con D) Guinea Likoni (testigo). Las arbóreas y el pasto tenían 22 meses de sembrados; la carga utilizada fue de 3 animales/ha, con una rotación en seis cuarterones, sin ningún tipo de suplementación. El número de árboles por tratamiento osciló entre 1 400 y 1 600 plantas, con más de 3 m de altura; la disponibilidad de MS/ha promedio en el período fue de 8 566; 8 596; 7 254 y 6 949 kg, y el rechazo o material dejado de consumir de 3 771; 3 964; 4 210 y 4 012 kg y la ganancia de peso vivo de 817; 639; 723 y 271 g para A, B, C y D respectivamente. La ausencia de fertilización en los tratamientos parece haber influido en el pobre comportamiento del testigo en comparación con las leguminosas arbóreas, con las que se obtienen ganancias de peso vivo notables.

COMPORTAMIENTO DE LA PLANTACION  
DE LEGUMINOSAS ARBOREAS EN PASTO GUINEA

L. Simón, I. Hernández y Yoayma  
Matías

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se evaluó el efecto de la plantación en bolsas de nailon de *Leucaena leucocephala*, *Albizia lebbek* y *Bahuinia purpurea*, en un pastizal de guinea. Las plantas fueron trasplantadas con una altura promedio de 35 cm en los meses de agosto y octubre de 1995, para lo cual se perforaron los huecos con una barrena acoplada a un tractor y se plantaron las arbóreas a una distancia de 2 m entre plantas y 5 m entre surcos. Se midió la supervivencia a los 30 y 60 días, la altura de las leguminosas y de la guinea al comienzo y al final de la estación seca y al año de plantadas se midió la altura y la ramificación. No se apreciaron diferencias en la supervivencia para los primeros 60 días de plantación, en los cuales las leguminosas estuvieron cubiertas por la gramínea, excepto la leucaena trasplantada en agosto. Durante la seca se produjo un pobre crecimiento de las arbóreas y resultó la menos afectada la leucaena y la plantación de octubre, tendencia que se mantuvo durante el año. La leucaena, con 8,4 ramas promedio, fue superior que la *Bahuinia* (2,9) y la *Albizia* (1,9) y agosto resultó mejor que octubre (5,0 vs 3,8 ramas).

EFFECTO DE LA ALTURA DEL PASTO  
EN PLANTACIONES DE GLIRICIDIA SEPIUM  
Y ALBIZIA PROCERA

L. Simón, Geraldine Francisco y  
Mildrey Soca

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Con el objetivo de evaluar el efecto de la altura del pasto en el comportamiento de *Gliricidia sepium* y *Albizia procera*, se trasplantaron plantas en bolsas de nailon durante el mes de octubre, las cuales tenían una altura promedio de 40 cm, en huecos previamente hechos con una barrena acoplada a un tractor en pastizales establecidos de *Brachiaria decumbens* (50 cm) y *Andropogon gayanus* (más de 120 cm) en un suelo Ferralítico Rojo. Las arbóreas se plantaron a una distancia de 2 m entre plantas y 5 m entre surcos. La mayor supervivencia (90,4 %) se logró en la combinación *Gliricidia-Andropogon*, mientras que *Gliricidia-Brachiaria* sobrepasó la altura del pasto antes de los 60 días de plantada. Durante la seca las arbóreas decrecieron en tamaño entre 2,5 y 5,2 cm, independientemente de la altura de los pastos, debido probablemente a la caída de las hojas y al estrés hídrico. El número de ramas promedio fue de 10 para *Gliricidia* y 1,4 para la *Albizia*. Se observó una mayor altura de la *Gliricidia* en *Andropogon*; sin embargo, la mayor ramificación se logró en *Brachiaria*.

ESTUDIO Y PROPUESTAS PARA LOGRAR  
LA AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA GANADERA EN  
UNA FINCA PRIVADA DE PEQUEÑAS DIMENSIONES

Milagros Milera, J. Iglesias, J.  
Suárez e I. Yepes

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se estudió mediante un diagnóstico las características del sistema pecuario de una finca privada cercana a la EEPF “Indio Hatuey”, con el fin de identificar sus principales limitaciones y determinar las necesidades de investigación, así como de otras acciones técnicas para su solución. El estudio incluyó la ubicación y el área de la finca, la composición química del suelo, la composición de la familia campesina, la producción de cultivos, las especies y categorías de los animales, así como su producción, la composición forestal de la finca y los sistemas de manejo y alimentación del ganado. Se detectó una alta carga animal en el sistema (2,67 UGM/ha) con solo el 24,5 % del área de pastoreo sembrada con pastos mejorados y leguminosas arbóreas (*Leucaena*), así como un bajo aprovechamiento de los residuos de las cosechas agrícolas en la alimentación del ganado. Se emprendió un grupo de acciones técnicas para mejorar el manejo de la finca, que incluyeron la siembra del resto del área de pastoreo con una asociación de guinea likoni, *leucaena* y *albizia*, un área de forraje de Morera para corte y acarreo en seca, la práctica de la poda escalonada de la *Leucaena* existente, el uso de los residuos de las cosechas de maíz y calabaza, así como la fabricación de compost con los desechos restantes y la siembra paulatina de las cercas perimetrales con postes vivos de Piñón. Se trabaja en la toma de datos y observaciones, así como en la asesoría constante a la familia.



EMPLEO DE LA BAHUINIA COMO ABONO VERDE EN  
PANICUM MAXIMUM

Marta Hernández y M. Cárdenas

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se evaluó el efecto de depositar en el suelo el follaje de la poda de Bahuinia purpurea sobre la producción y la calidad de la guinea establecida en asociación natural con esta arbórea. Los tratamientos fueron los siguientes: T<sub>1</sub>) árboles sin cortar, T<sub>2</sub>) corte e incorporación del 100 % del follaje y T<sub>3</sub>) corte e incorporación del 50 %. Se emplearon parcelas de 43,20 m<sup>2</sup> y cuatro réplicas. Los cortes de la guinea se efectuaron cada 45 y 70 días para los períodos lluvioso y poco lluvioso, respectivamente; los árboles, con una frecuencia de poda de 90 días, se incorporaron dos veces al año. Los resultados del primer año mostraron que los rendimientos de la guinea en el T<sub>1</sub> disminuyeron, mientras que en T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> se incrementaron en el segundo corte, con diferencias significativas a favor de estos últimos (245,69; 870,62 y 818,02 kg/ha para T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente). Los valores medios de PB y Ca fueron mayores cuando se depositó el follaje. En el segundo año se encontraron diferencias significativas en el segundo corte a favor de T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> en el rendimiento de MS (60,4; 218,4 y 211,4 kg/ha para T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente) y en el resto de los cortes se observó una tendencia general a ser mayor cuando se cortaron los árboles. El pasto en presencia de los árboles tuvo un mayor contenido de PB que cuando creció en monocultivo (9,6 vs 7,3 %). Se discute la posibilidad de emplear los árboles como abono verde.

ESTUDIO DE LA BIOTA DEL SUELO EN UN SISTEMA  
DE ASOCIACION NATURAL DE BAHUINIA PURPUREA  
CON PANICUM MAXIMUM

Saray Sánchez y Marta Hernández

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se realizó un estudio de la macrofauna de invertebrados del suelo en parcelas experimentales de 43,20 m<sup>2</sup> de área para evaluar el efecto del follaje de Bahuinia purpurea sobre estos al ser depositado en el suelo en diferentes proporciones. Se utilizó un diseño en bloques al azar con tres tratamientos y cuatro réplicas. Cada parcela estaba formada por 8 árboles de Bahuinia y un estrato herbáceo de guinea. Los tratamientos utilizados fueron: T<sub>1</sub>) árboles sin cortar, T<sub>2</sub>) árboles con el 100 % del follaje incorporado y T<sub>3</sub>) árboles con el 50 % del follaje incorporado. Los cortes de la guinea se realizaban cada 45 días en lluvia y cada 70 días en el período poco lluvioso; los árboles se podaron e incorporaron dos veces al año con una periodicidad de 90 días. Para el muestreo de la biota se excavó una calicata de 25 x 25 cm en cada parcela y se analizó la presencia de individuos. Se determinó que la macrofauna está constituida por organismos pertenecientes a 2 Phyla, 4 clases y 7 órdenes, de los cuales los dominantes son los diplopodos, los oligoquetos y los isópodos. Se encontró además una mayor cantidad de individuos en el tratamiento donde hubo una máxima deposición del follaje de esta leguminosa, seguido del tratamiento donde se incorporó al 50 % ( 2 216 y 1 212, respectivamente).

EFEECTO DE LA DISTANCIA ENTRE PLANTAS  
EN EL POTENCIAL DE PRODUCCION DE SEMILLAS  
DE ALBIZIA LEBBECK

C. Matías y Vivian Ruz

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

En un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas en condiciones de secano y sin fertilizantes, se estudió durante 3 años el efecto de la distancia entre plantas en la producción de semillas de Albizia lebeck. Los tratamientos fueron: 1, 2, 3, 4 y 5 m entre plantas y 4 m entre hileras, que determinaron los marcos de siembra de: A) 4 y 2 500; B) 8 y 1 250; C) 12 y 833; D) 16 y 583 y E) 20 m<sup>2</sup> y 500 plantas/ha. Los más altos rendimientos de semilla en el primer año (1 244,8 kg/ha) se obtuvieron en el tratamiento A, que produjo significativamente ( $P < 0,001$ ) más semillas que el resto de los tratamientos. En el segundo año la mayor producción de semillas (225 y 245 kg/ha) correspondió a los tratamientos de C y D respectivamente. Sin embargo, en el tercer año se logró una mejor estabilización de los rendimientos y la mayor producción de semilla (977 kg/ha) fue para el tratamiento D. Los componentes del rendimiento que más influyeron fueron el número de legumbres por planta y el peso de la semilla. La semilla mostró latencia hasta los 12 meses de almacenada. Se concluye que el mejor tratamiento en la primera cosecha fue 4 m<sup>2</sup>/planta; sin embargo, debe utilizarse 16 m<sup>2</sup>/planta por ser más estable y aportar los más altos rendimientos de semilla de calidad después del primer año de explotación.

ACEPTABILIDAD RELATIVA DE 27 ESPECIES  
ARBOREAS FORRAJERAS EN CONDICIONES  
DE PASTOREO

Odalys Toral, L. Simón y Yoayma  
Matías

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se estudió el índice de aceptación de 27 especies arbóreas forrajeras, utilizándose un diseño de parcela sencilla con 10 plantas por especie; se realizaron tres pastoreos en primavera, con intervalos de 52 y 68 días respectivamente, y después del primer pastoreo se efectuó una poda a 1,0 m de altura con el objetivo de facilitar a los animales el rebrote para el ramoneo. Se utilizó el método de cafetería para el pastoreo, el cual comenzaba a las 7:00 a.m. y terminaba 3 horas después. Se midió el tiempo de permanencia de los animales consumiendo el pasto y las especies arbóreas; además, se determinó la altura de las plantas, así como el estado fenológico en el momento del pastoreo. Se observó que durante el primer pastoreo las plantas se encontraban, en su mayoría, en las fases de abotonamiento, inicio y fin de floración, floración plena y semilla verde, con una altura promedio de 2,40 m; la especie más consumida fue la *Leucaena leucocephala* CIAT-7872, con 49'42'' de permanencia en ella. En el segundo pastoreo predominaron las fases vegetativa y semilla madura y una altura de 1,95 m; la especie más consumida en este caso fue *L. leucocephala* CIAT-17498, con 39'43'' de permanencia. En el tercer pastoreo existía un predominio de las fases de abotonamiento, inicio y fin de floración, floración plena, semilla verde y madura, así como una altura promedio de 2,44 m; la *L. leucocephala* CIAT-17498 resultó la especie más consumida. En todos los casos el grado de consumo de las especies arbóreas fue medio, ya que el mayor tiempo lo pasaron los animales consumiendo el pasto. Se recomienda continuar los estudios en otras épocas del año.

SIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA  
SILVOPASTORIL MULTIASOCIADO

D. Hernández, Mirta Carballo y  
F. Reyes

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”  
Matanzas, Cuba**

Se sembraron 11 ha de un pastizal multiasociado de leguminosas y gramíneas sobre un suelo Ferralítico Rojo de la EEPF “Indio Hatuey”, con el objetivo de determinar la mejor época de siembra para establecer un sistema silvopastoril sin labores culturales después de la siembra. Las especies se escogieron según sus características productivas, habilidad asociativa y diferentes hábitos de crecimiento, para lograr una comunidad vegetal con amplia diversidad cuyos componentes se complementarían para constituir un sistema altamente productivo y estable. Las leguminosas fueron: *L. leucocephala* cv. Cunningham, *N. wightii* cv. Tinaroo, *C. pubescens* cv. IH-129, *T. labialis* cv. Semilla Clara y *S. guianensis* cv. CIAT-184. Las gramíneas fueron: una mezcla de los cvs. Likoni y SIH-127 de *P. maximum* y *Ch. gayana* cv. Callide. Se sembraron lotes diferentes en mayo, junio, septiembre y noviembre. Los mejores resultados se obtuvieron en la siembra de septiembre, la que al transcurrir 9 meses tenía 50,5 % de leguminosas rastreras y volubles y 27 564 plantas de leucaena/ha, con 129 cm de altura promedio. Este lote se certificó como listo para explotar a los 13 meses de sembrado, cuando las leguminosas herbáceas habían incrementado su porcentaje hasta 74,4 y la altura promedio de la leucaena era de 195,9 cm. Los lotes sembrados en mayo y junio, aunque presentaron un porcentaje de 55,5 % de leguminosas rastreras, demoraron para ello 16 meses, con un número menor de plantas de leucaena/ha (11 237) que solo crecieron hasta una altura de 87,6 cm. El lote sembrado en noviembre no se estableció. Al transcurrir 15 meses de comenzado el pastoreo, solo el lote sembrado en septiembre mostraba características de sistema silvopastoril, al mantener el 41 % de la población de leucaena la altura típica de los árboles (más de 2 m).

EFECTO DE LAS PODAS AL FINAL DE LAS LLUVIAS  
SOBRE LA PRODUCCION DE BIOMASA  
DE *LEUCAENA LEUCOCEPHALA* EN LA EPOCA SECA

I. Hernández<sup>1</sup>, J. Benavides<sup>2</sup>, A.  
Camero<sup>2</sup>, B. Finnegan<sup>2</sup>  
y P. Ferreira<sup>3</sup>

Con el propósito de generar información sobre estrategias de conservación de forrajes para la época de sequía, se evaluó el efecto de las podas al final de las lluvias sobre la producción y calidad de la biomasa de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham en plena sequía. La *Leucaena* tenía más de cinco años de edad y estaba plantada a 0.6 m entre plantas y 3 m entre surcos en la EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. El clima se caracteriza por la presencia de un fuerte período de sequía entre Noviembre y Mayo. Se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial 2<sup>4</sup> y 4 repeticiones (2 meses de poda inicial: Noviembre y Diciembre y 4 momentos de poda en la sequía: Febrero, Marzo, Abril y Mayo). La parcela experimental fue de 10 plantas que se podaron a 45 cm del suelo.

Los valores promedio de DIVMS de las hojas no variaron entre las podas de Noviembre y Diciembre (68,6 y 68,0%); tampoco la PC (30,8 y 29,8%); la FC (15,4 y 16,0%), el Ca (2,3 y 2,0%) y el P (0,18 y 0,21%). Tampoco hubo diferencias en el tallo tierno: DIVMS (47,4 y 46,5%); PC (18,6 y 18,5%); FC (34,0 y 33,2%); Ca (1,0 y 1,1%) y P (0,19 y 0,20%). No hubo diferencias entre los rendimientos de MS total (0,93, 0,10, 1,03, 0,65 y 1,68 tm MS/ha para hojas, tallo tierno, biomasa comestible, tallo leñosos y biomasa total, respectivamente).

La DIVMS casi no tuvo variación entre los meses de sequía, fluctuando entre 67,6 y 69,8% para las hojas y entre 47,4 y 46,6% para el tallo tierno. La PC

---

<sup>1</sup>/ Investigador, EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba

<sup>2</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica

<sup>3</sup>/ Biometrista, CATIE, Turrialba, Costa Rica

mostró un descenso significativo ( $p < 0,05$ ) entre los meses de febrero y abril (de 32,0 a 25,4% para hojas y de 22,3 a 15,2% para tallos tiernos), para luego incrementar inexplicablemente en mayo (33,8 y 15,9% para cada componente, respectivamente). El contenido de FC se mantuvo estable los tres primeros meses para ambos componentes (de 14,0 a 15,5% para hojas y de 32,5 para tallo tierno) y en mayo aumentó a 17,5 y 36,2% para cada componente. El Ca de las hojas se mantuvo sin variaciones importantes (2,47 a 2,43%) hasta el mes de mayo cuando declinó a 1,42%; mientras que en el tallo tierno declinó progresivamente entre meses (de 1,33% en febrero a 0,75% en mayo). El P en hojas disminuyó de 0,27 a 0,13% entre febrero y abril y aumentó a 0,20% en mayo.

Con la excepción del tallo tierno, el rendimiento de MS aumentó en todos los componentes de la biomasa a medida que transcurrió la sequía (Cuadro 1), lógicamente determinado por el mayor intervalo entre podas. Dependiendo del componente, la producción de mayo se triplicó con respecto a febrero o se quintuplicó, como en el caso del tallo leñoso. Como es de esperar, debido a su íntima relación con la producción de MS, los rendimientos de PC y MSD total de hojas, tallo leñoso y biomasa comestible se incrementaron a medida que transcurrieron los meses de sequía (Cuadro 2).

Cuadro 1. Efecto de la poda en la época de sequía sobre la producción de materia seca de *Leucaena leucocephala* podada inicialmente al final del período lluvioso.

Componentes de la planta	Mes de poda			
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Hoja <sup>1</sup>	0,31 <sup>b</sup>	1,04 <sup>a</sup>	1,04 <sup>a</sup>	1,33 <sup>a</sup>
Tallo tierno	0,09 <sup>bc</sup>	0,16 <sup>a</sup>	0,11 <sup>b</sup>	0,12 <sup>c</sup>
Biomasa comestible	0,40 <sup>b</sup>	1,20 <sup>a</sup>	1,15 <sup>a</sup>	1,45 <sup>a</sup>
Tallo leñoso	0,19 <sup>c</sup>	0,58 <sup>b</sup>	0,79 <sup>ab</sup>	1,01 <sup>a</sup>
Total	0,59 <sup>b</sup>	1,78 <sup>a</sup>	1,94 <sup>a</sup>	2,46 <sup>a</sup>

**1/ Valores con igual letra horizontal no difieren significativamente,  $p < 0,05$**

De acuerdo a los resultados obtenidos, puede concluirse que al podar la *Leucaena* al final del período lluvioso en Cuba, se reduce su floración y se puede disponer de forraje en el período seco para la alimentación animal. La

producción en los meses de plena sequía no están influenciada por los meses de poda inicial.

Cuadro 2. Efecto de la poda en los meses de sequía sobre la producción de proteína y materia seca digestible de *Leucaena leucocephala* podada inicialmente al final del período lluvioso.

Componente de la planta	Mes de poda final			
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Proteína cruda disponible <sup>1</sup>	0,11 <sup>c</sup>	0,29 <sup>ab</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,36 <sup>a</sup>
Materia seca digestible	0,24 <sup>b</sup>	0,68 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>	0,82 <sup>a</sup>

**1/ Valores con igual letra vertical no difieren significativamente,  $p < 0.05$**



EFEECTO DE LA SUPLEMENTACION CON ENSILAJE  
DE MORERA (*MORUS ALBA*) SOBRE EL CONSUMO  
Y LA GANANCIA DE PESO DE NOVILLOS ESTABULADOS

J. González<sup>1</sup>, J. Benavides<sup>2</sup>,  
María Kass<sup>2</sup> y R. Olivo<sup>2</sup>

Este trabajo se llevó a cabo con el propósito de evaluar una alternativa para enfrentar la situación de penuria nutricional del ganado vacuno en la época de sequía. Se estudió el efecto de diferentes niveles de suplementación (0, 0,8, 1,7 y 2,5% del peso vivo en base seca) con ensilaje de Morera sobre el consumo y la ganancia de peso de novillos Romo-sinuanos en confinamiento y alimentados con una dieta basal de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) *ad libitum*. Por razones logísticas, el trabajo se desarrolló en condiciones de trópico húmedo en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Se utilizaron 16 bovinos machos durante 60 días con edades entre 9 y 12 meses, con un peso inicial entre 110 y 210 Kg y manejados en corrales individuales. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 bloques y 4 repeticiones, utilizando el peso inicial de los animales como criterio para bloquear.

Los valores de PC y DIVMS de la Morera antes de ensilar son altos debido probablemente a la edad de rebrote de la planta (2,5 meses) y que permitió una buena relación hoja/tallo (Cuadro 1). Sin embargo, al ensilarse la Morera perdió 1,4% de la MS y alrededor del 19,0% de la DIVMS y la PC originales. Los indicadores muestran un proceso fermentativo de tipo láctico; mientras los otros ácidos están en los rangos aceptables: menos de 6% de acético, 2% de butírico y solo trazas de propiónico (Cuadro 2). El pH fue adecuado; y únicamente el NH<sub>3</sub>- NT de uno de los dos silos utilizados presentó valores superiores al 7%.

Se observó un importante efecto aditivo sobre el consumo de MS total y un fuerte efecto sustitutivo sobre el consumo de pasto (Cuadro 3), siendo más relevante en el caso de la EM y la PC. El consumo de ensilaje de Morera es adecuado al compararlo con lo reportado para ensilajes de pastos tropicales.

---

<sup>1</sup>/ MVZ, estudiante Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

<sup>2</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Sin embargo, es bajo en relación a su buena calidad fermentativa y nutricional. Esto no parece tener su explicación en el proceso de fermentación seguido.

Cuadro 1. Contenido de nutrientes del pasto y de la Morera antes y después de ensilar.

Condición	MS, %	PC, %	DIVMS, %
Sin ensilar	23,0	20,9	81,3
Ensilada	22,6	17,0	66,1
Pasto elefante	20,2	5,6	52,5

Cuadro 2. Indicadores fermentativos del ensilaje de Morera utilizado como suplemento para bovinos romosinuanos.

Indicador	Silo 1	Silo 2	Promedio
pH	4,45	5,25	4,85
NH <sub>3</sub> , % del N total	4,16	7,70	5,93
Acido acético, %	3,95	1,82	2,89
Acido propiónico, %	0,27	0,08	0,18
Acido butírico, %	0,02	0,03	0,03
Acido láctico, %	12,93	17,15	15,04

por la Morera, sino más bien en otros factores. A nivel organoléptico el ensilaje presentó una consistencia muy apelmazada que pudo haber limitado el consumo. También la poca acidez del ensilaje unido a su elevado contenido de energía pudo haber provocado un proceso de refermentación del material en el comedero. No deben descartarse aspectos relacionados a la adaptación de los animales al ensilaje, ya que se observó un súbito incremento a partir de los 40 días de observación que en algunos caso casi duplicó el consumo observado en días anteriores.

La ganancia de peso de los animales aumentó a medida que se incrementó el consumo de ensilaje. Esta tendencia fue decreciente y muy correlacionada con el consumo de nutrientes a pesar de que los incrementos en la oferta fueron constantes.

En contraste con el ensilaje de pastos tropicales, que tienen bajos niveles de PC y DIVMS, el ensilaje de Morera presentó altos valores en ambos parámetros. La posible presencia de una alta proporción de carbohidratos solubles permitió una fermentación de tipo láctico que favoreció una rápida estabilización del ensilaje.

En base a estos resultados se puede afirmar que el ensilaje de Morera proporciona un alimento conservado que puede ser usado en épocas de sequía o penuria nutricional y que no sólo es capaz de atenuar las pérdidas de peso por efecto de la sequía, sino que permite estimular adecuados niveles de producción de carne.

Cuadro 3. Efecto de la suplementación con ensilaje de Morera sobre el consumo de nutrimentos de los alimentos utilizados en bovinos romosinuanos en confinamiento.

Alimento	MS de Morera ofertada, % PV			
	0	0,8	1,7	2,5
Ganancia peso, g/a/día	117 <sup>b</sup>	404 <sup>a</sup>	490 <sup>a</sup>	601 <sup>a</sup>
	----- Consumo MS, kg/100 Kg PV -----			
Morera ensilada <sup>1</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,66 <sup>b</sup>	1,05 <sup>a</sup>	1,11 <sup>a</sup>
Pasto elefante	2,16 <sup>a</sup>	1,76 <sup>ab</sup>	1,56 <sup>b</sup>	1,53 <sup>b</sup>
Dieta total	2,16 <sup>b</sup>	2,42 <sup>a</sup>	2,61 <sup>a</sup>	2,64 <sup>a</sup>
	--- Consumo EM, Mcal/100 Kg PV ---			
Morera ensilada	0,00 <sup>c</sup>	1,62 <sup>b</sup>	2,71 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>
Pasto elefante	4,19 <sup>a</sup>	3,43 <sup>ab</sup>	3,00 <sup>b</sup>	2,96 <sup>b</sup>
Dieta total	4,19 <sup>c</sup>	5,05 <sup>b</sup>	5,71 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>
	--- Consumo PC, gr/100 Kg PV ---			
Morera ensilada	0 <sup>c</sup>	120 <sup>b</sup>	200 <sup>a</sup>	240 <sup>a</sup>
Pasto elefante	130 <sup>a</sup>	110 <sup>b</sup>	90 <sup>b</sup>	90 <sup>b</sup>
Dieta total	130 <sup>d</sup>	230 <sup>c</sup>	290 <sup>b</sup>	330 <sup>a</sup>

**1/ Valores con igual letra horizontal no difieren significativamente (p<0,05) por Tukey**

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON MORERA (*MORUS ALBA*) SOBRE EL CONSUMO Y LA GANANCIA DE PESO DE NOVILLOS ALIMENTADOS CON UNA DIETA BASAL DE PASTO ELEFANTE (*PENNISETUM PURPUREUM*)

J. González<sup>1</sup>, J. Benavides<sup>2</sup>,  
María Kass<sup>2</sup> y R. Olivo<sup>2</sup>

Este trabajo se llevó a cabo con el propósito de evaluar el follaje de Morera como suplemento a novillos en crecimiento. Se estudió el efecto de diferentes niveles de suplementación (0, 1,0, 1,9 y 2,8% del peso vivo en base seca) con Morera sobre el consumo y la ganancia de peso (GDP) de novillos Romosinuano en confinamiento y alimentados con una dieta basal de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*). El trabajo se desarrolló bajo condiciones de trópico húmedo en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica a una altitud de 602 msnm. Se trabajó con 16 bovinos machos de raza Romosinuano durante 70 días con edades entre 13 y 16 meses, con un peso inicial que varió entre 118 y 250 Kg y manejados en corrales individuales. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 bloques y 4 repeticiones. La calidad del pasto y de la Morera (planta entera) utilizados se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características bromatológicas de los forrajes utilizados en la alimentación de bovinos romosinuano.

Alimento	MS %	PC %	EM Mcal/Kg MS
Morera fresca	23,2	16,1	2,44
Pasto elefante	20,2	6,2	1,90

<sup>1</sup>/ MVZ, estudiante Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

<sup>2</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Como es lógico los nutrimentos provenientes de la Morera incrementaron su participación en la ración a medida que aumentó el nivel de oferta (Cuadro 2). Situación contraria a la del pasto, donde se observó un fuerte efecto sustitutivo en el consumo de nutrientes por efecto del incremento en el consumo de Morera. No obstante lo anterior, hubo un importante efecto aditivo sobre el consumo nutrientes totales a medida que la participación de la Morera fue mayor. En todos los casos el incremento en el consumo de nutrientes fue decreciente, lo cual se reflejó en la GDP.

Cuadro 2. Efecto de la suplementación con follaje de Morera sobre el consumo y la ganancia de peso de toretes en confinamiento.

Alimento	MS de Morera ofertada, % PV			
	0	1,0	1,9	2,8
Ganancia peso, g/a/día	39 <sup>c</sup>	687 <sup>b</sup>	943 <sup>a</sup>	954 <sup>a</sup>
----- Consumo MS, kg/100 Kg PV -----				
Morera fresca <sup>1</sup>	0,00 <sup>d</sup>	0,90 <sup>c</sup>	1,71 <sup>b</sup>	2,11 <sup>a</sup>
Pasto elefante	2,04 <sup>a</sup>	1,79 <sup>a</sup>	1,29 <sup>b</sup>	0,95 <sup>b</sup>
Dieta total	2,04 <sup>c</sup>	2,69 <sup>b</sup>	3,00 <sup>a</sup>	3,06 <sup>a</sup>
----- Consumo PC, gr/100 Kg PV -----				
Morera fresca <sup>1</sup>	0 <sup>d</sup>	150 <sup>c</sup>	290 <sup>b</sup>	360 <sup>a</sup>
Pasto elefante	130 <sup>a</sup>	110 <sup>a</sup>	80 <sup>b</sup>	60 <sup>b</sup>
Dieta total	130 <sup>d</sup>	260 <sup>c</sup>	370 <sup>b</sup>	420 <sup>a</sup>
----- Consumo EM, Mcal/100 Kg PV -----				
Morera fresca	0,00 <sup>d</sup>	2,24 <sup>c</sup>	4,30 <sup>b</sup>	5,31 <sup>a</sup>
Pasto elefante	3,90 <sup>a</sup>	3,43 <sup>a</sup>	2,49 <sup>b</sup>	1,84 <sup>b</sup>
Dieta total	3,90 <sup>c</sup>	5,67 <sup>b</sup>	6,79 <sup>a</sup>	7,15 <sup>a</sup>

**1/ Valores con igual letra horizontal no difieren significativamente (p<0,05) mediante prueba de Tukey**

Los rechazos de MS de Morera fueron bajos en los dos primeros tratamientos (6 y 10%) y aumentaron a 24% en el tratamiento con la mayor oferta de Morera.

Para la PC de la Morera el rechazo fue 2, 4 y 18% y para la EM 4, 7 y 21%, para los tratamientos 2, 3 y 4, respectivamente.

La ganancia diaria de peso aumentó a medida que la participación de la Morera en la ración fue mayor, siendo notoria la respuesta con la menor oferta de follaje de esta especie. La poca diferencia entre los dos últimos tratamientos parece indicar que la capacidad de respuesta está restringida por el potencial productivo de los animales. Tratándose de animales criollos las GDP son elevadas y similares a las que se podrían obtener con concentrados comerciales.

En el Cuadro 3 se presenta el presupuesto parcial para los diferentes niveles de oferta. El nivel de oferta del 1.9% del PV en MS es el más eficiente tanto en margen bruto como en su relación ingreso/costo. La oferta del 1,0% del PV tiene similar relación ingreso/costo pero un menor margen bruto que la oferta anterior. De acuerdo con estos resultados, y bajo las condiciones del análisis, la suplementación con Morera fresca es una práctica económicamente viable y su implementación produce beneficios netos mayores que la no suplementación.

Cuadro 3. Margen bruto parcial para la producción de carne con bovinos romosinuanos alimentados con Pasto Elefante y suplementados con Morera

Oferta MS Morera, % PV	0	1,0	1,9	2,8
<b>Ingresos, US\$</b>				
Carne, kg/an/día	0,039	0,687	0,943	0,954
Precio/Kg carne	0,89	0,89	0,89	0,89
Ingreso Bruto	0,035	0,611	0,839	0,849
<b>Costos variables, US\$</b>				
Pasto, kg MS/an/día	7,47	6,48	4,71	3,43
Precio/Kg MS pasto	0,03	0,03	0,03	0,03
Costo por pasto	0,22	0,19	0,14	0,10
Morera kg MS/an/día	0,00	2,92	5,69	8,42
Precio/Kg MS Morera	0,07	0,07	0,07	0,07
Costo por Morera	0,00	0,20	0,40	0,59
Total CV	0,22	0,39	0,54	0,69
<b>Margen bruto</b>	- 0,185	0,221	0,299	0,159
Relación I/C	0,160	1,56	1,55	1,23

**El costo de la Morera esta estimado en base a rendimientos de 30 t MS total/ha/año.**

EVALUACION DEL NACEDERO (*TRICHANTERA GIGANTEA*  
(H. ET B.) NEES ) COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO  
PARA CABRAS LACTANTES

Maribel Jiménez<sup>1</sup>, J. Esquivel <sup>1</sup>,  
X. Estrada<sup>1</sup>, M. Franco<sup>1</sup>,  
T. Ludewigs<sup>1</sup> y J. Benavides<sup>2</sup>

Con el objetivo de generar información referente al consumo de follaje de Nacedero (*Trichantera gigantea*) y su efecto sobre la producción de leche y el consumo de cabras lactantes, se hizo un ensayo en condiciones de trópico húmedo en el CATIE, Turrialba, Costa Rica. Se utilizaron seis hembras adultas que fueron estabuladas individualmente y alimentadas con una dieta base de pasto King Grass (*P. purpureum* x *P. typhoides*) *ad libitum* y a las cuales se les ofertaron diferentes cantidades de hojas y tallos tiernos de Nacedero (1.5, 3.0 y 4.5% PV en base seca). Se utilizó un diseño de cuadrado latino 3x3 doble para animales de alta y baja producción.

El Nacedero ofrecido tenía 27,0, 12,6 y 61,5% y el pasto 23,2, 8,6 y 52,7% de MS, PC y DIVMS, respectivamente. La dieta tuvo niveles de PC de 11,7, 12,9, y 14,2% y concentraciones de energía metabolizable de 2,45, 2,63 y 2,65 Mcal/kg MS para cada tratamiento, respectivamente.

El consumo de Nacedero fue menor que el obtenido con el follaje de otras especies de leñosas forrajeras, siendo de 2,14% del peso vivo (con el 3,0% de oferta) el mayor consumo de MS observado. La producción de leche fue 1,35, 1,49 y 1,29 kg/an/día, para los niveles de oferta de 1,5, 3,0 y 4,5% de Morera, respectivamente, observándose la mayor producción (1,82 kg MS/an/día) en el grupo de alta producción correspondiente al 3,0% de oferta. En ninguno de los grupos y con ningún nivel de suplementación se alcanzó la producción observada en las cabras antes de iniciar el experimento. Con el Nacedero se alcanzan niveles medios de producción de leche, fundamentalmente debido a que el consumo de su follaje es limitado.

---

<sup>1</sup>/ Estudiante de Postgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

<sup>2</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

EVALUACION DE TRES VARIEDADES DE MORERA  
(*MORUS ALBA*) EN TRES SITIOS ECOLOGICOS  
DE COSTA RICA Y BAJO TRES NIVELES  
DE FERTILIZACION

E. Espinoza<sup>1</sup>, J. Benavides<sup>2</sup> y P.  
Ferreira<sup>2</sup>

Se evaluó la producción y calidad de la biomasa de tres variedades de Morera llamadas por los productores Criolla, Tigreada e Indonesia, bajo tres niveles de fertilización con Nitrato de Amonio en tres sitios de Costa Rica. Los sitios fueron: Puriscal (montañoso, trópico húmedo-seco, 400 - 1200 msnm, 1500 mm de precipitación, seis meses de sequía); Coronado (bosque nuboso, 1600 msnm, 2600 mm de precipitación, sin período seco definido) y Paquera (plano, trópico húmedo-seco, 10 msnm, 1500 mm de precipitación, seis meses de sequía). En el Cuadro 1 donde puede observarse que hubo diferencias en rendimiento importantes entre variedades, siendo la Indonesia y la Tigreada las de mayor producción.

Cuadro 1. Producción de materia seca de tres variedades de Morera (*Morus alba*) en Costa Rica bajo tres niveles de fertilización.

Parámetro tm MS/ha/año	Variedad			Promedio
	Criolla	Tigreada	Indonesia	
<b>Sitio</b>				
Puriscal	11,1	15,6	19,0	15,2 <sup>b</sup>
Coronado	8,9	19,5	18,0	15,5 <sup>b</sup>
Paquera	22,4	31,9	39,2	31,2 <sup>a</sup>
<b>Fertilización, kg N/ha/año</b>				
180	11,2	18,0	19,2	16,1 <sup>b</sup>
360	13,7	22,8	28,3	21,6 <sup>a</sup>
480	17,4	26,3	28,7	24,1 <sup>a</sup>
Promedio	14,1 <sup>c</sup>	22,3 <sup>b</sup>	25,4 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup>/ Estudiante de Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

<sup>2</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica.



**Valores con igual letra no difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) según Duncan**

También hubo efectos significativos entre sitios y niveles de fertilización, siendo Paquera donde se obtuvo la mayor respuesta. La producción se incrementó notablemente a medida que se aplicó más fertilizante. Hubo interacciones significativas entre el sitio y la variedad. Se presenta información sobre contenidos de PC y DIVMS de la materia seca, así como datos de producción de biomasa comestible, materia seca digestible y proteína.

CONFERENCIA MAGISTRAL  
UTILIZACION DE LA MORERA (*MORUS ALBA*)  
EN SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL

J. Benavides<sup>1</sup>

Se presenta un resumen de los resultados obtenidos en trabajos realizados en Costa Rica sobre valor nutritivo y productividad de la Morera (*Morus alba*) y sobre su integración en sistemas de producción bovina y caprina. Entre sus características más importantes está su alto contenido de proteína cruda (PC), entre 18 y 24%; y su elevada digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), entre 75 y 90%. La PC tiene una digestibilidad *in vivo* de 90% y más del 70% es verdadera.

Con una densidad de 25 000 plantas/ha y fertilizada con estiércol de cabra (equivalente a 450 kg N/ha/año) puede producir más de 35 t MS/ha/año, 25% más de lo obtenido con la misma cantidad de nitrógeno proveniente de Nitrato de Amonio. Se planta por estacas de 30 cm que pueden tener más del 95% de rebrote. Responde bien a las podas y se puede cortar tres o cuatro veces por año. El principal factor limitante de la Morera es su alta demanda en fertilización, sin embargo, este problema puede resolverse utilizando estiércol de animales o el follaje de leguminosas arbóreas plantadas en asociación.

Con vacas en pastoreo se ha logrado obtener una producción de leche de 12,5 kg/an/día con Morera como único suplemento. Reemplazando el 68% del concentrado se ha obtenido una producción de leche (14,0 kg/an/día) similar a la observada con el 100% de concentrado. En vaquillas Jersey x Criollo en pastoreo y suplementadas con Morera se ha logrado una ganancia de peso (620 g/an/día) similar a la reportada cuando se utiliza concentrado como suplemento. Con toretos Criollos Romo-sinuanos en estabulación y con una dieta basal de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) se han encontrado incrementos de peso de 940 g/an/día cuando se suplementan con el 1,5% del PV de Morera en base seca. Con cabras Saanen, en condiciones de trópico húmedo, se han obtenido más de 900 kg de leche/lactancia de 300 días, con un consumo de 3,1% del PV

---

<sup>1</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica

de MS de Morera e igual cantidad de King-grass (*P. purpureum* x *P. tyoides*). Con corderos alimentados con una dieta base de este pasto se reportan ganancias de peso superiores a 100 g/an/día cuando se suplementan con el 1,5% de MS de Morera.

El ensilaje de Morera, en microsilos y en silos grandes, ha mostrado un patrón de fermentación de tipo láctico (mas del 14%) con pocas pérdidas en PC (entre 16 y 21%) y manteniendo entre 66 y 71% de DIVMS. Utilizando el ensilado como suplemento a toretes alimentados con una dieta basal de pasto Elefante se reportan ganancias de 610 g/an/día con un nivel de consumo de MS de Morera del 1.3% del PV.

CONFERENCIA MAGISTRAL  
LOS ARBOLES Y LOS ARBUSTOS FORRAJEROS:  
UNA ALTERNATIVA DE PRODUCCION  
AMBIENTALMENTE AMIGABLE

J. Benavides<sup>1</sup>

Se presenta información sobre identificación y caracterización de leñosas forrajeras en América Central; sobre el contenido de nutrimentos de su follaje; sobre su utilización en la alimentación animal y la respuesta de los mismos en términos de consumo, ganancia de peso y producción de leche; sobre su capacidad de producción de biomasa y técnicas de manejo agronómico y sobre los impactos ocurridos en sistemas de producción animal.

Se plantea que la vocación del trópico americano es de plantas leñosas y que la utilización de los pastos en la alimentación de rumiantes es una tecnología introducida por los colonos españoles que en gran medida ha implicado la eliminación de la cubierta boscosa en la región.

Los trabajos realizados por diferentes instituciones indican que: 1) Existen numerosas especies de leñosas con potencial forrajero en América Central y que han estado siendo utilizadas empíricamente por los productores desde hace mucho tiempo; 2) El follaje de muchas leñosas tiene altos contenidos de PC (entre 14 y 35%) y elevados niveles de DIVMS (entre 60 y 90%); 3) Los rumiantes pueden consumir altas cantidades del follaje de muchas especies leñosas (en algunos casos más del 2 y 4,5% del peso vivo en base seca en vacas y cabras, respectivamente); 4) Se pueden obtener altos rendimientos en producción de leche en animales pastoreando cuando son suplementados con el follaje de algunas de estas especies (hasta 12,4 y 4,0 kg/an/día en vacas y cabras, respectivamente) y elevadas ganancias de peso (más de 900 y 100 g/an/día en bovinos y ovinos, respectivamente); 5) La mayoría de las especies son fáciles de manejar desde el punto de vista agronómico y muchas de ellas se adaptan a diferentes condiciones agroecológicas; 6) Se pueden plantar en laderas contribuyendo a controlar la escorrentía y la erosión del suelo; 7) Se

---

<sup>1</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica

pueden obtener altos rendimientos de MS por unidad de área (entre 12,0 y 38,0 tm/ha/año) y rendimientos en PC superiores a 3,0 tm/ha/año, 8) Manejando las podas al final del período lluvioso se pueden obtener buenos niveles de biomasa comestible en la época seca (entre 1,5 y 4 tm MS/ha/corte); 9) El follaje de varias de estas especies puede ensilarse bien y en algunos casos sin el uso de aditivos y manteniendo elevados niveles de PC y DIVMS; 10) Su integración en ciertos sistemas de producción animal ha sido exitosa y ha contribuido a los cambios notables ocurridos en la producción caprina en Costa Rica.

EFFECTO DE LA SUSTITUCION DE CONCENTRADO CON  
MORERA (*MORUS ALBA*) SOBRE LA PRODUCCION DE  
LECHE DE VACAS EN PASTOREO

J. Esquivel <sup>1</sup>, J. Benavides<sup>2</sup>, I.  
Hernández<sup>2</sup>, J. Vasconcelos<sup>2</sup>,  
J. González<sup>2</sup> y E. Espinoza<sup>2</sup>

En condiciones de clima templado (más de 1500 msnm) en Costa Rica se evaluó el efecto de la sustitución en la suplementación del concentrado por Morera (*Morus alba*) sobre la producción de leche y el consumo de vacas pastoreando pasto Kikuyo (*Pennisetm clandestinum*). Se utilizaron 6 vacas Holstein en producción con más de dos partos y una producción de leche promedio de 18,0 kg/an/día. Los tratamientos con todos los animales en pastoreo fueron T1: 100% de la suplementación con concentrado; T2: 65% de la suplementación con concentrado y 35% con follaje de Morera y T3: 35% de la suplementación con concentrado y 65% con follaje de Morera. Las cantidades de MS de la suplementación se ajustaron al 1,3% del peso vivo del animal. Se utilizó un diseño de cuadrado latino 3x3 con dos repeticiones y los períodos experimentales tuvieron 16 días de acostumbamiento y 5 de observación. El consumo de pasto se determinó mediante el uso de óxido crómico

La calidad de los alimentos utilizados puede observarse en el Cuadro 1. El consumo de MS total disminuyó entre tratamientos (3,02, 2,95 y 2,71% del PV para T1, T2 y T3, respectivamente, sin diferencias estadísticas significativas ( $p<0.05$ ) entre ellos) lo cual implica una disminución en el consumo de pasto. No se encontraron diferencias significativas en los rendimientos en leche, siendo los niveles de producción de 14,2, 13,2 y 13,8 kg de leche/an/día para T1, T2 y T3, respectivamente. Tampoco se encontraron diferencias entre tratamientos en cuanto al contenido de grasa, proteína y sólidos totales de la leche.

---

<sup>1</sup>/ Estudiante de Postgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

<sup>2</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Cuadro 1. Contenido de materia seca y nutrimentos del pasto y los suplementos utilizados en la suplementación de vacas lecheras en pastoreo.

Alimento	% MS	% PC	% DIVMS	ED, Mcal/kg MS
Pasto kikuyo	23,0	8,0	65,0	2,9
Morera	25,4	16,1	80,0	3,5
Concentrado	91,5	17,7	85,0	3,7

EVALUACION DE VARIEDADES DE MORERA (*MORUS ALBA*) EN 3 SITIOS ECOLOGICOS DE COSTA RICA

E. Espinoza<sup>1</sup>, J. Benavides<sup>2</sup>, P. Ferreira<sup>2</sup> y M. Fuentes<sup>3</sup>

Durante un año se evaluó la producción y calidad de la biomasa de cuatro variedades de Morera llamadas por los productores Criolla, Tigreada, Indonesia y Acorazonada bajo tres niveles de fertilización con Nitrato de Amonio en condiciones de trópico húmedo en Turrialba, Costa Rica. Se utilizó un diseño irrestricto al azar bajo un arreglo factorial. En el Cuadro 1 donde puede observarse que hubo diferencias en rendimiento importantes entre variedades, siendo la Indonesia y la Acorazonada las de mayor producción. También hubo efectos significativos entre alturas de poda y niveles de fertilización, siendo la poda a 1,0 m de altura con la que se obtuvo la mayor producción. La producción se incrementó notablemente a medida que se aplicó más fertilizante. Hubo interacciones significativas entre la variedad y la altura de poda. Se presenta información sobre contenidos de PC y DIVMS de la materia seca, así como datos de producción de biomasa comestible, materia seca digestible y proteína.

Cuadro 1. Producción anual de materia seca de tres variedades de Morera (*Morus alba*) en Costa Rica bajo tres niveles de fertilización

Parámetro tm MS/ha	Variedad				Promedio
	Criolla	Indonesia	Tigreada	Acoraz.	
Altura					
0,40 m	21,1	32,3	29,1	29,2	27,8 <sup>b</sup>
1,0 m	21,4	36,5	31,8	34,6	34,1 <sup>a</sup>
Fertilización, kg N/ha/año					
180	17,1	33,2	27,5	32,3	27,5 <sup>c</sup>
360	21,3	34,0	30,9	34,5	30,2 <sup>b</sup>
480	25,7	42,2	38,2	37,1	35,8 <sup>a</sup>
Promedio	21,4 <sup>c</sup>	36,5 <sup>a</sup>	31,8 <sup>b</sup>	34,66 <sup>ab</sup>	

<sup>1</sup>/ Estudiante de Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

<sup>2</sup>/ Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

<sup>3</sup>/ Asistente de Investigacion, CATIE, Turrialba, Costa Rica.



**Valores con igual letra no difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) según Duncan**

EFFECTO DE LA ADICION AL SUELO DE FOLLAJE  
DE PORO (*ERYTHRINA POEPPIGIANA*)  
SOBRE LA PRODUCCION DE BIOMASA  
DE CLAVELON (*HIBISCUS ROSA-SINENSIS*)

J. Vasconcelos<sup>1</sup>, I. Hernández<sup>1</sup>,  
J. Benavides<sup>2</sup>, J. González<sup>1</sup>,  
M. Fuentes<sup>3</sup> y J. Esquivel<sup>1</sup>

El trabajo se llevó a cabo en trópico húmedo en Turrialba, Costa Rica, para evaluar una alternativa de producción de forraje basada en el uso de abono verde. Se midió el efecto de la adición de follaje de Poró al suelo sobre la producción de biomasa de Clavelón sembrado en asociación. El Clavelón fue sembrado a 1,0 m entre hileras y 0,4 m entre plantas y el Poró a 3 m entre hileras y 2 m entre plantas dentro de las parcelas. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos. T0: Clavelón en monocultivo; T1: Clavelón asociado con 0 depósito de Poró al suelo; T2: Clavelón asociado y con adición del 33% de Poró; T3: Clavelón asociado y con adición del 66% de Poró y T4: Clavelón asociado y con 100% de adición de Poró.

La MS producida por el testigo sin árboles fue prácticamente la mitad de la obtenida en las parcelas con Poró y en éstas, el rendimiento se incrementó a medida que el depósito de follaje fue mayor (Cuadro 1).

Las biomasa de Poró producida fue 7,27, 8,59, 7,64 y 9,09 tm/ha/año para T1, T2, T3 y T4, respectivamente, lo que indica que el depósito de su follaje también estimula el propio rendimiento del árbol.

---

<sup>1</sup>/ **Estudiante de Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica**

<sup>2</sup>/ **Investigador, CATIE, Turrialba, Costa Rica**

<sup>3</sup>/ **Asistente de Investigación, CATIE, Turrialba, Costa Rica**

Cuadro 1. Producción de materia seca de Clavelón por efecto de la adición al suelo de diferentes niveles de follaje de Poró sembrado en asociación.

Componente de la planta	Testigo	Poró depositado, kg MS/ha			
		0	33%	66%	100%
Hojas <sup>1</sup>	3,50 <sup>b</sup>	6,68 <sup>a</sup>	7,36 <sup>a</sup>	7,60 <sup>a</sup>	7,63 <sup>a</sup>
Tallo tierno	0,75 <sup>b</sup>	1,69 <sup>ab</sup>	1,42 <sup>ab</sup>	1,90 <sup>ab</sup>	2,33 <sup>a</sup>
Tallo leñoso	3,01 <sup>b</sup>	5,22 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	5,85 <sup>a</sup>	5,95 <sup>a</sup>
Total	7,26 <sup>c</sup>	13,59 <sup>b</sup>	14,01 <sup>ab</sup>	15,35 <sup>ab</sup>	15,91 <sup>a</sup>
Comestible	4,25 <sup>b</sup>	8,37 <sup>a</sup>	8,78 <sup>a</sup>	9,50 <sup>a</sup>	9,96 <sup>a</sup>

1/ Valores con igual letra horizontal no difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) según Duncan.