

NUEVOS MATERIALES FORRAJEROS PROMISORIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y CARNE EN EL OCCIDENTE DE VENEZUELA

Adolfo Torres¹, Ricardo Romero¹ y Anibal Zerpa¹

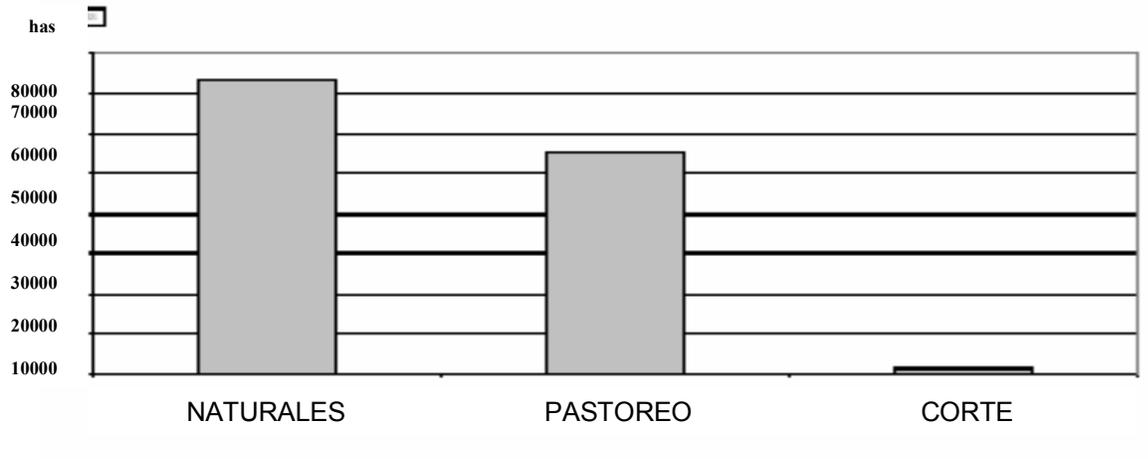
¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIA, Edo. Trujillo.
Correos: -----

I. INTRODUCCIÓN

El Estado Trujillo, presenta un área de 740.000 hectáreas, de las cuales 130.000 hectáreas se encuentran bajo explotación con bovinos, con pastos naturales y cultivados (Figura 1) mal manejados y en su mayoría de poca calidad nutritiva, que se traduce en bajas respuestas productivas y reproductivas de los rebaños de leche, carne y doble propósito. Como consecuencia de la poca eficiencia de los sistemas de producción de vacunos en el país, la situación entre la oferta y la demanda en los renglones leche y carne esta desequilibrada, ya que la producción regional es de 26,6 millones l/ año de leche y 6,8 millones de kg/ año de carne, lo que genera un déficit del 51,6% y 54,7%, respectivamente (CORPOANDES, 1995). A este escenario de la producción, contribuyen una gran cantidad de factores, entre los que se tienen: incremento desmesurado del costo de los insumos para el sector ganadero, mal manejo de los recursos alimenticios (residuos post-cosecha, pastos y forrajes, etc). La demanda tecnológica del sector esta orientada hacia el uso de Programas de Desarrollo Tecnológicos (Chacón, 2000) donde se trabaje con un enfoque de sistemas que permite la búsqueda de nuevos materiales forrajeros promisorios, ya sea nativas o la introducción de especies forrajeras (Schultze-Kraft, 2000), conocimiento sobre manejo de leguminosas arbustivas forrajeras, recuperación de especies forrajeras degradadas, entre otras (Toral y Machado, 2002),

En el sector ganadero del estado, existen excelentes condiciones agroecológicas para el establecimiento y manejo de un gran número de gramíneas, leguminosas y otras especies forrajeras; sin embargo, de las especies forrajeras en uso, se presentan algunas manejadas inadecuadamente, otras que se desconoce su potencial forrajero y

otras nativas de gran potencial que no han sido identificadas, ni evaluadas, ni adaptadas a las condiciones de los sistemas de producción pecuarios, pero, por alguna condición natural forman parte de la dieta diaria de los bovinos a pastoreo.



Fuente: CORPOANDES, 1995.

Figura 1.
Superficie por Tipo de Pasto del Estado Trujillo

Lo anterior amerita la búsqueda de alternativas alimenticias que ayuden a mejorar esta situación. Estas alternativas deben sustentarse básicamente en el uso racional de los pastos y forrajes (Machado y Neivo, 2004), para lo cual, es importante tomar en cuenta la integralidad entre el animal el clima y el suelo, lo que permitirá al sistema mantenerse en el tiempo (Entrena y Chacón, 1999).

Uno de los elementos básicos para que el ecosistema pastizal sea sostenible es la adaptación de germoplasmas forrajeros a las condiciones de clima y suelos del área o localidad. La adaptación de germoplasma, normalmente se evalúa en los llamados “campos de introducción o bancos de germoplasma”, bajo un sistema que nos permita obtener datos comparables y de mayor confiabilidad (Torral y Machado, 2002); lo que constituye una base sólida para el intercambio de información y la extrapolación.

En este trabajo se presenta un avance sobre el potencial de diversos materiales forrajeros para uso en sistemas de producción con rumiantes .

II. COLECCIÓN Y EVALUACIÓN DE ESPECIES.

Las colecciones se realizaron en las diferentes zonas agroecológicas del estado Trujillo y otros estados vecinos (Mapa anexo), y su evaluación se efectúa en el campo experimental “El Cenizo” de la Estación INIA -Trujillo, a 90°, 26´, 00” Latitud Norte y 70°, 32´,00” Longitud Oeste, a una altura de 370 msnm, 25°C de temperatura media y 1300 mm de precipitación media anual, correspondiente a una zona de vida de transición de bosque seco tropical y bosque húmedo tropical.

Las colecciones de las especies se realizaron en la época de sequías (febrero - abril). Los materiales una vez establecidos en parcelas experimentales de 5 x 5 m se les realizaron las siguientes mediciones:

- Germinación a los 20 días después de la siembra, calificando del 1 al 5 (1= 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75% y 5 = 100%) de germinación.
- Registro de la fecha en la cual cada parcela cubrió el suelo.
- Fecha de floración, si ocurre durante las primeras 12 semanas del periodo de establecimiento.

Entre las 12 y 15 semanas del establecimiento, se realizó un corte de uniformidad y se iniciaron las siguientes evaluaciones, cada vez que las plantas lleguen a ocho o nueve semanas de rebrote.

Grado de adaptación para producción (E, B, R, M)

E = excelente; B = bueno; R = regular; M = malo.

Esta evaluación debe integrar ciertos criterios de porte, color, producción, cobertura, vigor y salud.

- Evaluación de daños por insectos.
- Evaluación de daños por enfermedades.
- Se registraron los síntomas de toxicidad o deficiencia.

Es importante destacar, que además de las evaluaciones indicadas en la metodología, se tomo información de producción de materia seca en periodos de máxima y mínima precipitación, cortando y pesando 1 m² del área de cada parcela, exactamente antes del corte de uniformidad (CIAT, 1988). Para el caso de las especies arbustivas, además de los datos de germinación, se le tomo la fecha de la emisión de los primeros rebrotes y altura de la planta en las épocas de mínima y máxima precipitación (marzo y junio) respectivamente. Después de cada evaluación de este tipo y cada tres meses o 12 semanas, se dará rutinariamente un corte de uniformidad

III. RESULTADOS.

En los Cuadros 1 y 2, se presentan las características mas relevantes de las 9 especies del material colectado, así como también la ubicación política y las características de topografía y precipitación predominante de las zonas de colección. La mayoría fueron colectadas en vegetación variada gracias a los diferentes niveles que la llevan desde el nivel del lago hasta las cumbres de la cordillera. Que van pasando a pastos mezclados con árboles en los llanos del Cenizo, (Dossier Trujillo, 2006) por debajo de los 1.600 m, en la zona baja y las faldas de las montañas, se encuentra vegetación típica de bosque seco, suelos caracterizado por topografías diversa que van desde zonas llanas pantanosas, valles y pendientes desde 5% hasta e de 60%, el clima se presenta con una diversidad local que van desde el trópico caldo, subtropical y templado, con dos

épocas de lluvias al año variando desde 600 mm hasta 1800 mm divididas en ambas épocas (Dossier Trujillo, 2006)

Cuadro 1. Identificación de las Especies Colectadas

| N° | Especie | Familia | Nombre común | Habito de crecimiento |
|----|-------------------------------|--------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | <i>*Trichantera gigantea</i> | *Acanthaceae | Yatago | Arbustivo |
| 2 | <i>L eucaena trichodes.</i> | *Leguminosae | Trichoides | Arbustivo |
| 3 | <i>Desmanthus virgatus</i> | *Leguminosae | Mimosa | Rastrea (Trepadora) |
| 4 | <i>Galactia striata .</i> | *Leguminosae | Frijolillo | Rastrea |
| 5 | <i>Lonchocarpus capassap.</i> | *Leguminosae | Majomo | Arbustivo |
| 6 | <i>Coursetia. Arborea.</i> | *Leguminosae | Jebe | Arbustivo |
| 7 | <i>Desmodium scoporius</i> | *Leguminosae | Cadillo, pega-pega . | Rastrea |
| 8 | <i>Rhynchosia . minima</i> | *Leguminosae | Guasí | Rastrero |
| 9 | <i>Bauhinia. variegata.</i> | *Leguminosae | Guacharaco, casco de vaca | Arbustivo |

Fuente: Pittier, H. 1944; Schnee, 1984; Skerman. *et al.*, 1991.

Cuadro 2. Especies de Leguminosas Nativas Establecidas en el Campo Exp. El Cenizo.

| N° | Nombre científico | Sitio de colección | Topografía | Precipitación (mm) | Temperatura (°C) |
|----|-----------------------------------|---|----------------------|--------------------|------------------|
| 1 | <i>Trichantera gigantea</i> | La Cuchilla., Mpo Carache | Ondulada a semiplano | 650 | 26 |
| 2 | <i>L eucaena trichodes.</i> | Los Pajones, Mpio. Pampán, Trujillo | semiplano | 1.100 | 26,5 |
| 3 | <i>Desmanthus virgatus</i> | Altamira de Caus, Mpio. Rafael Rangel, Trujillo | semiplano | 900 | 27 |
| 4 | <i>Galactia striata .</i> | Sta. Apolonia, Mpio. La Ceiba, Trujillo | plano | 1.100 | 27 |
| 5 | <i>Lonchocarpus capassa Rolfe</i> | Empedrao, Mpio. Pedro León Torres, Lara | plano | 600 | 26 |
| 6 | <i>Coursetia. arborea.</i> | El Tigre Mpio. Andrés Bello, Truillo | plano | 1.000 | 27 |
| 7 | <i>Desmodium scoporius</i> | Via Puerto La Dificultad. Mpio. Sucre (Zulia9, Mte. Carmelo (Trujillo) Y Miranda (Mérida) | plano | 1200 | 27 |
| 8 | <i>Rhynchosia . minina .</i> | Aguas Calientes, Mpio. Candelaria | Ondulado | 1200 | 26 |
| 9 | <i>Bauhinia. variegata.</i> | Canapire Mpio. Baral. Zulia | semiplano | 900 | 28 |

Fuente: Dossier Trujillo, 2005.

Paralelamente al proceso de identificación de las especies en la Cátedra de Botánica de la Facultad de Agronomía de la UCV - Maracay, se estableció el material colectado de acuerdo como se muestra en la Figura 2.

| | | | | | |
|----|-----------|--|-----------|--|-----------|
| I | <u>01</u> | | <u>07</u> | | <u>04</u> |
| II | <u>01</u> | | <u>07</u> | | <u>04</u> |
| I | <u>05</u> | | <u>06</u> | | <u>09</u> |
| II | <u>05</u> | | <u>06</u> | | <u>09</u> |
| I | <u>03</u> | | <u>02</u> | | <u>08</u> |
| II | <u>03</u> | | <u>02</u> | | <u>08</u> |

Figura 2.
Distribución de las Especies en el Campo

IV. COMPORTAMIENTO GERMINATIVO Y DINÁMICA DE CRECIMIENTO

En el Cuadro 3, se muestra el comportamiento germinativo (%) a los 20 días des pues de la siembra y el tiempo en que se cubrió totalmente el suelo del área de la parcela de acuerdo a la metodología del ensayo, para las de habito de crecimiento rastrero y altura (cm) de las plantas para las de habito de crecimiento arbustivo; en el cual se observa que hubo una mayor capacidad de germinación de las especies respuesta a *Desmodium scoporius*, *Rhynchosia minima* y *Bauhinia. variegata*. Todas entre 26 y 50 % de germinación, mientras que las demás estuvieron entre el 0 y 25 %, para el caso del yatago o *Trichantera gigantea* se midió por emisión de rebrotes, ya que esta se estableció por material vegetativo (estacas); en el mismo cuadro, se muestra que entre las 9 semanas (45 días) y las 12 semanas (60 días) la mayor altura (90,3 cm) se observo en la *Bauhinia. Variegata* pero con una tasa de crecimiento sin diferencias significativas ($p < 0,05$) en relación a la *Leucaena trichoides* con 1,9 y 1,8 cm/día respectivamente, seria interesante continuar midiendo estas tasas de crecimiento, con

el objeto de establecer relaciones entre las tendencias del crecimiento, la edad de la planta y los cambios climáticos de la zona de estudio de las tendencias en

Cuadro 3. Adaptación de las especies colectadas por comportamiento germinativo, de cobertura (rastreras) y tasa de crecimiento cm/día (arbustivas)

| N° | Especie | Germinación (%) a 20 días de la siembra | Cobertura a las 9 semanas (rastreras). Altura cm (arbustivas) | Cobertura a las 12 semanas (rastreras). Altura cm (arbustivas) | Tasa de crecimiento (cm/día) (arbustivas) |
|----|-------------------------------|---|---|--|---|
| 1 | <i>*Trichantera gigantea</i> | 4 (promedio) | 54,5 | 76,8 | 1,5 ^b |
| 2 | <i>L. eucaena trichodes.</i> | 1 | 51,0 | 78,4 | 1,8 ^a |
| 3 | <i>Desmanthus virgatus</i> | 2 | 1 | 1 | ----- |
| 4 | <i>Galactia striata</i> | 2 | 1 | 1 | ----- |
| 5 | <i>Lonchocarpus capassap.</i> | 2 | 48,6 | 56,8 | 0,55 ^c |
| 6 | <i>Coursetia Arborea.</i> | 2 | 28,8 | 35,7 | 0,46 ^c |
| 7 | <i>Desmodium scoporius</i> | 3 | 2 | 3 | ----- |
| 8 | <i>Rhynchosia minima</i> | 2 | 2 | 3 | ----- |
| 9 | <i>Bauhinia variegata.</i> | 3 | 61,3 | 90,3 | 1,9 ^a |

Calificando del 1 al 5 (1= 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75% y 5 = 100%) para germinación, cobertura (rastreras) y altura en cm (arbustivas).

* Siembra por estaca.

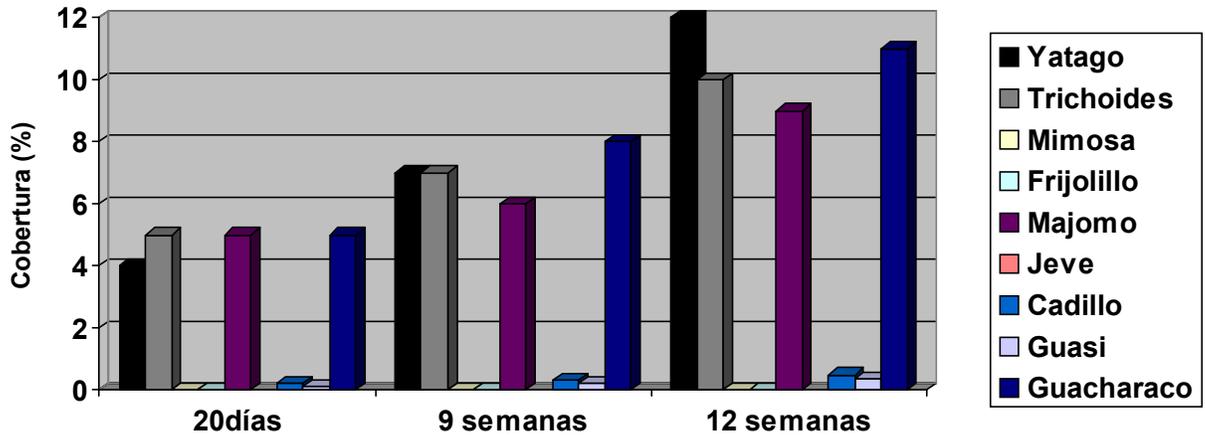
Letras minúsculas idénticas entre los valores de la columna, no son diferentes significativamente ($p > 0,005$).

Letras minúsculas diferentes entre los valores de la columna son diferentes significativamente ($p < 0,005$).

Fuente: INIA – Estación Experimental El Cenizo (Datos inéditos).

Después de realizar las evaluaciones correspondientes a la etapa anterior, se efectuó un corte de uniformidad; siguiendo con las evaluaciones subsiguientes se encontró que desaparecieron las especies rastreras colectadas *Galactia estriata* (frijolillo) y *Desmodium virgatus* (mimosa), mientras que todas las arbustivas se adaptaron y manifestaron un buen comportamiento germinativo (Figura 3); lo que indica la mayor capacidad de adaptación de las leguminosas arbustivas y de las rastreras que se mantuvieron luego del corte; lo que manifiesta la necesidad de la integración de los

componentes del ecosistema pastizal para la subsistencia de algunas especies nativas o naturalizadas que necesitan de ciertas condiciones agroclimáticas para su normal desarrollo (Entrena y Chacón, 1999; Torres, 2002; Machado y Roche, 2004) como lo manifiesta en este caso la *Desmanthus virgatus* (Mimosa) y la *Galactia striata* (Frijolillo)



Fuente: INIA – Datos inéditos.

Figura 3.
Capacidad de rebrote de las especies forrajeras introducidas después del corte de uniformidad (Mimosa, Frijolillo, Jeve, Cadillo y Guasi se midieron en base a porcentaje (%) de cobertura de la parcela).

En el Cuadro 4, se exponen los resultados de los análisis bromatológicos de las especies en dos épocas del año (lluvias y secas); como se puede observar el contenido de materia seca se comportó en un rango de 16 y 35 % con los valores más bajos para la *Courcetia* (jebe) de 16 % y el más alto para la *Bauhinia* (guacharaco) de 35%, experimentados en la época seca y la época de lluvia respectivamente; coincidiendo en esta última con lo encontrado por el CIPAV, 1987; Gonzalez y Cáceres, 2002, quienes evaluaron el valor nutritivo de árboles y otras plantas forrajeras, obteniendo un 38% de MS para esta especie.

En el mismo Cuadro 4, también se observa que la mejor tendencia en cuanto a la proteína cruda (%), es para la *Leucaena trichoides* con 23,1 % sin diferencia significativa ($p>0,05$) en relación al *Trichantera gigantea* (yatago) con 22,9 %; es importante destacar que todas las especies no mostraron diferencias significativas ($p>0,05$) entre las épocas, lo que significa que las épocas no tienen efecto sobre el contenido de proteína de estas especies, coincidiendo con Torres *et al.* (2005) donde midiendo los cambios de proteína de la *Leucaena leucocephala*, encontró diferencias del contenido proteico entre las épocas, lo que indica, que el contenido proteico es algo intrínseco de la planta que se ve afectado por cambios en climáticos por efecto de las épocas; tendría que hacerse estudios orientados a evaluar estos cambios pero entre los diferentes componentes y estados fisiológicos de la planta

Cuadro 4. Contenido (%) de Proteína Cruda (PC) y Materia Seca (MS) de las Especies Evaluadas

| Especies | Sequías | | Lluvias | |
|-------------------------------|---------|------------------|---------|-------------------|
| | MS | PC | MS | PC |
| <i>Trichantera gigantea</i> | 25,6 | 23, ^a | 30,8 | 23,0 ^a |
| <i>L eucaena trichodes.</i> | 26,8 | 22, ^a | 28,6 | 21,9 ^a |
| <i>Lonchocarpus capassap.</i> | 17,0 | 15, ^b | 26,8 | 15, ^b |
| <i>Coursetia. arborea.</i> | 16,3 | 11, ^d | 17,6 | 11, ^d |
| <i>Desmodium scorpius</i> | 15,3 | 13, ^c | 18,9 | 12,9 ^c |
| <i>Rhynchosia . minima</i> | 14,5 | 10, ^d | 18,0 | 9,9 ^d |
| <i>Bauhinia. variegata.</i> | 27,3 | 11 ^d | 35,0 | 12,0 ^d |

Valores con letras minúsculas diferente en superíndice, son significativamente ($p<0,05$) diferentes. Datos no publicados.

De las especies desaparecidas y las de mas baja producción se han venido remplazando por especies introducidas con gran potencial forrajero para el Estado, como es el caso del *Pueraria phaseoloides* (Kudzu tropical), el pasto Morado (*Penisetum violasium*) y la *Moringa oleifera* (Moringa), a las cuales se les esta haciendo las respectivas evaluaciones.

Es importante destacar, que paralelamente a las evaluaciones que se les realiza a las nuevas especies, se estan realizando algunas pruebas con animales.

V. CONCLUSIONES

Se realizó la colecta representativa en diferentes zonas agroecológicas del Estado las cuales representan las áreas con mayor numero de unidades de explotación con bovinos de doble propósito

En esta primera etapa de evaluación de las especies introducidas, se presentan como: con mayor capacidad de adaptación, mejor respuesta al establecimiento, mejores tasas de crecimiento, mejores productoras de materia seca y porcentaje de proteína la *Leucaena trichoides*, la *Trichantea gigantea* (Yatago) y la *Bauhinia. Variegata* (Guacharaco).

VI. BIBLIOGRAFIA CITADA

Chacón, E. 2000. (a) Gerencia de Recursos Alimenticios en Sistemas de Producción con Bovinos a Pastoreo. En: I Cursillo “Uso de Recursos Alimenticios para la Producción de Bovinos a Pastoreo” Editores: A. Torres, I Entrena y E. Chacón. FONAIAP – Est. Exp. Trujillo pp 1-28

CIPAV, 1987. Las Leguminosas Arbóreas, su Productividad y Valor Nutritivo. En: Suplemento Ganadero. Colombia, 7: 41-47.

Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1988. Manual para la Colección, Preservación y Caracterización de Recursos Forrajeros Tropicales CIAT. Cali, Colombia. P. 30 – 49.

CORPOANDES. 1995. Plan de Desarrollo Pecuario. I Diagnostico. Esqueje, Estado Trujillo.

Dossier Trujillo. Pdt. 2006. Esquema de Contenido de los Dossier de las Entidades Federales. <http://www.gentiuno.com/articulo.asp?articulo=595>

- Entrena, I. Y Chacón. 1999. El Desarrollo Sustentable: Una Esperanza Para América Latina en Tiempos de Incertidumbre. Memorias: IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias, Maracaibo, Venezuela.
- González, E. y O. A. Cáceres. 2002. Valor Nutritivo de Árboles, Arbustos y Otras Plantas Forrajeras para Rumiantes. Est. Exp. de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" Matanzas, Cuba. Vol. 25. N^o 1. pp. 15-20.
- Machado, R. y R. Roche. 2004. Colecta de Germoplasma Forrajero en la Región Norte de la Provincia de Villa Clara, Cuba. Est. Exp. de Pastos y Forrajes. "Indio Hatuey" Vol. 27. N^o 3. pp. 219-223.
- Machado, I. y A. Neivo. 2004. Ajuste de Lotação no Manejo de Pastagens. Documento 62. Embrapa, Brasil. 65 p
- Pittier, H. 1944. Leguminosas de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Vol. Tecn. 5. Caracas, Venezuela
- Schultze - Kraft, R. 2000. Introducción, Evaluación y Selección de Especies Forrajeras, en Función de su Adaptabilidad, Aceptabilidad, Valor Nutritivo y Propósito. En: Establecimiento, Manejo y Recuperación de Sabanas Bien Drenadas. FONAIAP – Anzoátegui. Anzoátegui – Venezuela. Publicación Especial N^o 38. pp. 80 - 105
- Schnee, L. 1984. Plantas Comunes de Venezuela. UCV- Caracas. Venezuela. 805 p.
- Skerman P., D. Cameron y F. Rivera. 1991. Evaluación de Recursos Naturales para la Producción de Pastos. En: Leguminosas Forrajeras Tropicales. FAO. PP 35-46.
- Toral, O. y R. Machado. 2002. Introducción, Evaluación y Selección de Recursos Fitogenéticos Arbóreos. Pastos y Forrajes. Est. Exp. Indio Hatuey, Matanzas, Cuba. 25. N^o 1. pp 1-14.

Torres, A. 2002. Efecto del Pastoreo Sobre las Características del Suelo. En: Revista Divulgativa Carabobo Pecuario. N° 115. pp. 38-40.

Torres, A., E. Chacón, S. Armas y F. Espinoza. 2005. Efecto de los Patrones de Siembra sobre la Producción de Proteína Cruda en Bancos de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. Zootecnia Tropical. 23(1): 27-38.