

## **AGROFORESTERIA EN VENEZUELA. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS**

Alfredo Baldizán <sup>1</sup>, Germán Virguez <sup>2</sup> y Eduardo Chacón <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Rómulo Gallegos (UNERG), San Juan de Los Morros, Postgrado Desarrollo de Sistemas de Producción Animal, Área de Ingeniería Agronómica, Estado. Guárico. Correo: [soveoc@yahoo.com](mailto:soveoc@yahoo.com).

<sup>2</sup> Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado (UCLA), Decanato de Ciencias Veterinarias, Barquisimeto, Estado Lara. Correo: [gercaldan@yahoo.es](mailto:gercaldan@yahoo.es)

<sup>3</sup> Universidad Central de Venezuela (UCV), Postgrado en Producción Animal, Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Estado. Aragua Correo: [eduardoachaconr@yahoo.es](mailto:eduardoachaconr@yahoo.es)

### **I. INTRODUCCIÓN**

Se estima que del total de tierras en Venezuela,  $29 \times 10^6$  ha corresponden a los ecosistemas de sabanas (Ramia, 1967). De estas, el 80 % se ubica en la zona de vida del Bosque Seco Tropical y el restante 20 % en los Bosques Húmedos y en Bosques Muy Secos Tropicales.

En general, la baja productividad pecuaria actual de estos ecosistemas es debido a las fluctuaciones climáticas, baja fertilidad natural de los suelos, reducido potencial de los recursos forrajeros nativos incluso con vegetación introducida y es notorio su manejo inadecuado.

No se puede dejar de mencionar el impacto ambiental de las tecnologías utilizadas, que hacen los sistemas de producción actuales poco sustentables. En este sentido, el uso racional del bosque natural o la siembra de especies leñosas de interés en la ganadería son alternativas para un desarrollo pecuario no reñido con la protección de la naturaleza.

En este documento se hace énfasis en la vegetación boscosa nativa existente en Venezuela en regiones de sabanas y en zonas áridas y semiáridas y en su posible aprovechamiento por los rumiantes.

## II. DESTRUCCIÓN DEL BOSQUE NATURAL.

Venezuela contaba con una superficie de algún tipo de bosques superior a 50 millones de hectáreas según Plonczak (1997). Por otra parte el MARNR (1996) precisaba que la superficie cubierta por bosques era de 45.392.160,4 hectáreas, cifra que se desglosa en 44.831.817,1 hectáreas de bosques naturales y 560.343,3 hectáreas de plantaciones forestales, que en conjunto con alrededor de 19 a 26 millones de hectáreas de sabanas y otras pasturas conformarían una superficie de entre 69 millones a 76 millones de hectáreas, de manera que si excluimos los parques nacionales, áreas bajo régimen especial incluyendo reservas forestales, aun quedaría un vasto territorio, el cual manejado racionalmente, sin caer en la deforestación, constituiría un considerable potencial maderero y forrajero. Lamentablemente parte la biodiversidad de los bosques venezolanos corre peligro de desaparecer por la quema constante e irracional, la deforestación indiscriminada para ampliar la frontera agrícola y la fundación de potreros. Paralelamente se producen invasiones incontroladas de terrenos en áreas selváticas con el fin construir viviendas y conucos de baja productividad.

Venezuela se encuentra entre los 8 primeros países del mundo en biodiversidad; no obstante, para 1997 ocupaba la sexta posición en el mundo entre las naciones con mayor tasa de destrucción anual de sus bosques. En la década de los 70 la deforestación en Venezuela era de 245.000 hectáreas al año; sin embargo esa cifra se duplicó para entre 1990 y 1995, periodo en que se destruyeron unas 503.000 hectáreas por año, equivalente a una hectárea por minuto, lo cual convertiría a Venezuela en un desierto en 40 años (Cuadro 1). La FAO (1997) visualiza que para el año 2010 el 64 % de la superficie de América Latina se destine a pastos a costa de los bosques (69 % en Centro América) con una presión muy fuerte en Ecuador Guyana y Venezuela. En Centro América siete países arrojaban tasas de deforestación superior al 1.0 %, de las cuales las más altas (6,9 % interanual) se daban en Costa Rica, aunque actualmente es un país líder en programas de reforestación. En América del Sur, cuatro países

mantenían altas tasas de deforestación interanuales con Ecuador, Brasil, Colombia y Paraguay a la cabeza con 2.3, 1.8, 1.7 y 1.1 respectivamente (Cuadro 2).

**Cuadro 1. Tasa de Destrucción de los Bosques en Venezuela.**

Años o Década	Destrucción de bosques (ha / año)
70	245.000
80	600.000
1990-1995	500.000

Fuente: Modificado de: FAO, 1997.

**Cuadro 2. Tasas de Destrucción en Países Tropicales del Continente Americano, Promedios Anuales para las Décadas Setenta a Ochenta.**

Lugar	Área deforestada anualmente x (1000 ha)	Tasa anual de deforestación (% del área de bosques)
<b>América Central</b>	<b>1.090</b>	<b>1.6 (2.1)</b>
Costa Rica	124	6.9
El Salvador	5	3.2
Nicaragua	121	2.7
Honduras	90	2.3
Guatemala	90	2.0
México	615 (510)	1.3
Panamá	36	0.9
Belice	9	0.7
<b>América del Sur</b>	<b>11.180</b>	<b>1.3 (1.6)</b>
Ecuador	340	2.3
Brasil	9.050 (2.550)	1.8
Colombia	890	1.7
Paraguay	212	1.1 (2.6)
Venezuela	245 (500)	0.7
Perú	270	0.4
Bolivia	117 (580)	0.2
Surinam	3	s.d.
Guyana	3	s.d.

Fuente: Modificado de World Resources Institute, 1990 y de la FAO, 1997 (valores entre paréntesis pérdida interanual del periodo 1990- 1995).

Una irreversible erradicación de especies animales y vegetales no inventariadas ni evaluadas se pierden definitivamente. Se suma a esto los daños en la producción agrícola por la alta incidencia de plagas y enfermedades que acarrea el monocultivo, pérdida de fertilidad de los suelos, erosión, sedimentación y bajos niveles de agua en

las represas hidroeléctricas resultando una menor generación de electricidad y continuos apagones. Se incrementa la frecuencia de las sequías seguidas de abundantes lluvias produciendo inundaciones, las cuales inciden en el equilibrio ecológico y la economía, lo cual generaría también conflictos sociales.

En Venezuela, para el caso de la zona de vida del Bosque Seco Tropical (BST), a la actual tasa de deforestación, para el año 2020 desaparecerían los bosques del sur del estado Aragua y norte del estado Guárico (Berroterán, 1995). Esto constituiría una verdadera tragedia, pues aun no se ha completado la evaluación del inventario florístico y el potencial forrajero, maderero, energético o multipropósito de las plantas de estos bosques.

### **III. PROTECCIÓN EL BOSQUE NATIVO**

En el país se vienen empleando algunas especies arbóreas introducidas y “domesticadas” (Leucaena, Mataratón, Morera, Cratylia) para la alimentación de los rumiantes, principalmente bajo la forma de bancos de proteínas o sembradas en bandas en los potreros de gramíneas. Sin embargo nuestros bosques cuentan con árboles y arbustos nativos de excelente calidad nutricional y buena productividad forrajera. Estas especies nativas tienen mayor capacidad de adaptación a nuestro medio ambiente local. Por consiguiente se deberían intensificar los estudios con estas plantas, seleccionando las más promisorias para posteriormente propagarlas en los potreros mediante la siembra directa o pasando por la etapa intermedia del vivero.

La protección de los bosques nativos es una de las medidas para impedir su desaparición. Para el año de 1997 en la América Latina y el Caribe, las zonas boscosas decretadas como áreas protegidas alcanzaban a 439.509 km<sup>2</sup>, lo cual representaba apenas el 4,2% del área original la cual alcanzaba a 10.377.363 km<sup>2</sup> (WWF,1997). En el Cuadro 3 se muestran las zonas protegidas de Venezuela y países vecinos. Sin embargo, el mero decreto de áreas protegidas no ha sido suficiente para preservar los bosques de los países latinoamericanos y del Caribe tal como se evidencia en el Cuadro 4.

**Cuadro 3. Protección del Hábitat de las Ecorregiones Forestales en Venezuela y Áreas Conexas de Similares Características.**

Ecorregión	Lugar	Área original km <sup>2</sup>	Remanente de Cubierta Forestal		Decretado como área Protegida		Remanente del Bosque bajo protección km <sup>2</sup>	Remanente del Bosque en protección como % de la superficie	
			km <sup>2</sup>	% del original	km <sup>2</sup>	% del original		Original	Remanente
Bosques húmedos del Catatumbo	Ve, Co	23,391	9,748	41,7	2,075	8,9	1,302	5,6	13,4
Bosques montanos Cordillera de la Costa	Ve	13,380	10,450	78,1	3,084	23,0	2,678	20,0	25,6
Bosques Montanos Cordillera Oriental	Co, Ve	66,712	22,896	34,3	7,675	11,5	6,654	10,0	29,1
Bosques Húmedos de la Alta Montaña de la Guyana	Ve, Br, Gu	248,018	238,024	96,0	44,929	18,1	42,626	17,2	17,9
Bosques Húmedos de la Guyana	Ve, Gu, Su, Br, FG	459,490	441,415	96,1	8,038	1,7	6,815	1,5	1,5
Bosques Húmedos de la región del Río Japura/ Río Negro	Co, Pe, Ve, Br	718,551	598,639	83,3	63,678	8,9	58,383	8,1	9,8
Bosques Inundables del Delta Orinoco	Ve, Gu	26,439	21,580	81,6	1,405	5,3	959	3,6	4,4
Tepuis	Ve, Br, Gu, Su, Co	49,157	43,407	88,3	11,988	24,4	9,439	19,2	21,7
Bosques Húmedos de Uatama	Ve, Gu, Br	288,128	266,968	92,7	1,533	0,5	1,533	0,5	0,6
Bosques Andes Venezolanos	Ve, Co	16,638	9,943	59,8	2,156	13,0	1,377	8,3	13,9
Bosques secos Lara/ Falcón	Ve	15,781	8,090	51,3	494	3,1	352	2,2	4,3
Bosques Secos Llanos	Ve	44,177	19,070	43,2	623	1,4	514	1,2	2,7
Bosques Secos de Maracaibo	Ve	31,632	7,301	23,1	0	0,0	0,0	–	–

Fuente: W.W.F. 1997. Venezuela: Ve; Colombia: Co; Brasil: Br; Guyana: Gu; Surinam: Su, Perú: Pe, Guayana Francesa: FG.

**Cuadro 4. Nivel de Protección del Hábitat Total de las Ecorregiones Forestales de Latinoamérica y el Caribe**

Área original en km <sup>2</sup>	Remanente de cubierta forestal		Decretado como área protegida		Remanente del bosque bajo protección	Remanente del bosque en protección como % de la superficie	
	Km <sup>2</sup>	% del original	Km <sup>2</sup>	% del original	Km <sup>2</sup>	Original	Remanente
10,377,363	6,661,737	64,2	439,737	4,2	357,303	3,4	5,4

Fuente: W.W.F. 1997.

#### **IV. LA FUNCIÓN DE LOS ÁRBOLES EN LOS SISTEMAS AGRO FORESTALES (SAF).**

Por lo anteriormente señalado, hay que buscar otras alternativas para proteger el bosque nativo. La utilización racional del bosque debería conducir a su preservación con el mínimo de impacto ambiental, si nos atenemos a seguir fielmente, los conceptos de Agroforestería y Sistemas Silvopastoriles.

Cuando se trata de áreas con cobertura de plantas leñosas plantadas por el hombre incluyendo palmas y bambúes, el término agroforestal pareciera ser el más apropiado al asociarlas a cultivos agrícolas o con animales en el mismo espacio de forma simultánea o con secuencia en el tiempo (Montagnini, 1992; Rincón, 1995)

Los árboles y arbustos contribuyen al mejoramiento del ecosistema pastizal, mejorando la biodiversidad, proporcionando forraje y sombra al ganado, protegiendo al suelo de la erosión, sirviendo de barrera cortavientos, reciclando nutrientes por medio de la hojarasca, preservando la humedad del suelo. Por otra parte, es bien conocido el papel de los árboles, particularmente las leguminosas leñosas en la producción animal. Su contribución al mejoramiento del ecosistema pastizal está fundamentado por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y a través de su transferencia al suelo garantizando el crecimiento de las gramíneas acompañantes, además de incrementar el

valor nutritivo y alimenticio de las pasturas. En particular, las arbustivas constituyen excelentes sumideros de CO<sub>2</sub> en la biomasa viva, con los consiguientes efectos beneficiosos sobre la capa de ozono, reduciendo el efecto invernadero; también son fuentes de biomasa energética (leña, carbón y gas) y sirve como material de construcción: madera, cercas vivas, corrales, viviendas rurales, comederos para los animales entre otros usos. La siembra de especies forestales garantiza un ingreso extra y revaloriza las unidades de producción agrosilvipastoriles (Chacón *et al.*, 2002)

## V. SISTEMAS SILVOPASTORILES.

El propósito fundamental de los **Sistemas silvopastoriles** es el de destinar la biomasa forrajera de las especies leñosas como fuente primordial de alimentación de animales rumiantes y herbívoros no rumiantes.

Las modalidades productivas se subdividen en: **Sistema silvipastizal** y el **Sistema silvipastoril**. El **Sistema silvipastizal** involucra tanto el pastoreo y/ o ramoneo directo, como el corte y acarreo de las ramas de árboles y arbustos hasta el lugar donde los animales las van a consumir de forma fresca, seca o conservada. El **Sistema Silvipastoril**, se restringe al consumo directo por parte de los animales de las hojas, ramas, flores y frutos. Este último concepto incluye tanto el uso del bosque natural como de los árboles y arbustos forrajeros sembrados por el hombre (Nair, 1993; citado por Rincón, 1995).

## VI. LOS ÁRBOLES Y SU INTERACCIÓN CON LOS ANIMALES EN LOS SAF.

Se estimaba que de las 660 millones de cabezas de ganado existente en el trópico, alrededor de 500 millones utilizaban arbustos y árboles forrajeros como fuente primordial para su alimentación (FAO, 1986). En África tropical el 60 % del ganado se explota bajo la modalidad silvopastoril, donde las plantas leñosas proveen un 30 % del alimento de los bovinos en épocas secas y un 5 % en periodos húmedos (Le Houérou, 1987). Betancourt *et al.*, 2003 obtuvieron con una cobertura arbórea en los potreros de

entre 20 y 32 % un incremento en el periodo dedicado al consumo de forrajes (pastoreo y ramoneo) por parte de vacas doble propósito, incrementándose la producción de leche en la época seca en un 29 % en relación a los potreros que no tenían árboles.

## **VII. POTENCIAL FORRAJERO DE LOS SISTEMAS SILVIPASTORILES.**

Durante la época seca, la ganadería que depende del pastoreo exclusivo de gramíneas naturales o introducidas, sufre de escasez de oferta forrajera porque las plantas tienden a paralizar su crecimiento, lo cual se traduce en disminución del peso de los animales e incluso la muerte de los mismos. Sin embargo, en los potreros en que se conservan áreas boscosas o donde se tiene el acierto de sembrar árboles y arbustos, estos proporcionan un apreciable colchón de hojarasca, flores, frutos e incluso cortezas en los periodos más críticos, proporcionando una sustancial biomasa forrajera y material alimenticio de buena calidad (Baldizán y Chacón, 2000<sup>a</sup> y 2000<sup>b</sup> ; Chacón *et al.*, 2004).

## **VIII. VALOR NUTRITIVO DE LAS ESPECIES LEÑOSAS NATIVAS**

Los estudios sobre la vegetación de boscosa en Venezuela en zonas áridas y semiáridas y en sabanas, resaltan la importancia de los mismos en cuanto a la biodiversidad y al potencial forrajero tal como se muestra en el Cuadro 5 (Virguez y Chacón, 1997; Baldizán y Chacón, 1998). Sin embargo, en Venezuela son limitadas las investigaciones relacionadas con la composición bromatológica de las especies botánicas silvestres de áreas boscosas (Hernandez, 1986; Virguez, 1993; Chacón *et al.*, 1996; Virguez y Chacón, 1996., Baldizán *et al.*, 1996; Baldizán y Chacón, 1998 y 1999; Baldizán *et al.*, 2000<sup>a</sup> y 2000<sup>b</sup>; Casado *et al.*, 2001; Ceconello, 2002; Ceconello *et al.*, 2003; Baldizán *et al.*, 2003)

### Cuadro 5. Valor nutritivo de recursos forrajeros en las sabanas y en zonas áridas y semiáridas de Venezuela

#### Proteína, Digestibilidad y Componentes de la Pared Celular (%)

Recursos Nativos	Proteína	Digestibilidad	Fibra Det. Ácida	Fibra Det. Neutra
Sabanas bien drenadas <sup>1</sup>	2,8-10,5	24-52	39,4	78,5
Sabanas mal drenadas <sup>1,2</sup>	5,5-12,2	42-61	---	---
Bosque seco caducifolio <sup>3</sup>	4,5-33,1	18,34-66,67	13,0-48,9	16,9-78,5
Zonas áridas y semiáridas <sup>4</sup>	4,0-27,6	-- -	12,0-43,0	---

(1) Solo gramíneas.

(2) Módulo del INIA – Apure (antes MARNR), Mantecal, Edo. Apure.

(3) Bosques tropófilos de los Altos Llanos Centrales (Sur de Aragua, Norte de Guárico y Cojedes)

(3) Se refiere a los bosques xerófilos de Lara, Falcón y Zulia.

Fuente: Chacón *et al.*, 2004; Baldizán y Chacón, 2004<sup>a</sup>; Virguez, 2005.

Las especies leñosas tienen un destacado valor nutritivo y aportan una gran oferta forrajera principalmente para los animales que prefieren el ramoneo como los caprinos y venados. Sin embargo en el sotobosque y en los claros, durante la época húmeda abundan las plántulas, rebrotes de árboles y arbustos y herbáceas, que también contribuyen a diversificar la oferta forrajera, pudiendo contribuir de manera notable en la alimentación de los bovinos y ovinos.

El contenido promedio de proteína cruda de las leñosas suele duplicar o triplicar los valores de las gramíneas de las sabanas llaneras. Los mayores aportes de PC (%) en el bosque caducifolio, probablemente se deban a un mayor contenido de nitrógeno en el suelo producto del reciclaje y mineralización de una mayor suplenia de hojarasca y mayor presencia de leguminosas en comparación a otras comunidades vegetales. La contribución de los minerales en las plantas del bosque se presenta en los Cuadros 6 y 7. Baldizán *et al.*, (2004<sup>a</sup> y 2004<sup>b</sup>) encontraron en el bosque seco caducifolio de los Altos Llanos Centrales, que, los contenidos promedios de P, Ca, Mg, Na, y K fueron de 0.12, 0.77, 0.56, 0.03 y 1.46%, respectivamente, mientras que los de Fe, Cu, Mn, Zn tienen valores promedios de 103.75, 3.38, 292.26 y 49 ppm. Los contenidos promedios de Ca, Mg, Cu, Fe, Mn cubren los requerimientos para los rumiantes. El Zn sin embargo es ligeramente deficitario, mientras los contenidos de P y Na no cubren los requerimientos para estos animales. Sin embargo en el caso de la leñosa *Mimosa tenuiflora* y la

herbácea *Sida acuta* si suplen estos minerales con valores por encima del 0.23% (Baldizán, 2004).

**Cuadro 6. Promedio del Contenido de Calcio y Fósforo en el Bosque Seco Tropical del Sur del Estado Aragua y en el Bosque Muy Seco Tropical del Estado Lara**

Bosques nativos	Leñosas		Herbáceas	
	Ca	P	Ca	P
Seco Tropical Caducifolio	0,19-1,37	0,08-0,23	0,12-0,23	0,46-0,59
Muy Seco Tropical	0,20-2,60	0,20-0,80	0,20-3,20	0,20-0,30

Fuente: García *et al*, 1972; Baldizán y Chacón, 2004<sup>b</sup>

**Cuadro 7. Contenido Mineral de Plantas Presentes en el Bosque Seco Tropical al Sur del Estado Aragua**

P (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)	S (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Fuente
0,08-0,59	0,12-1,37	0,15-1,03	0,01-0,05	0,73-2,21	---	67-178	3,00-11,00	123-362	16-167	1)
0,08-0,32	0,34-1,26	0,14-1,00	---	---	0,04-0,35	---	4,00-8,70	---	---	2)

1) Baldizán y Chacón, 2000<sup>b</sup>; 2) Ceconello *et al.*, 2003

La energía bruta de las plantas del bosque está en el orden de  $4.16 \pm 0.48$  Megacalorías/kilo valores superiores a la mayoría de las gramíneas Cuadro 8; sin embargo suelen contener compuestos secundarios (Baldizán, 2004).

**Cuadro 8. Contenidos de energía bruta (Megacalorías/ Kg) de muestras de plantas del Bosque Seco Caducifolio al sur del Estado Aragua.**

Nombre científico	Familia	Parte de la planta	Energía bruta (Megacalorías/Kg)
<i>Aspidosperma ulei</i>	Apocynaceae	Hojas	4.97 ± 0.32
<i>Axonopus anceps</i>	Graminae	Entera	3.86 ± 0.04-
<i>Banisteriopsis cornifolia</i>	Malpighiaceae	Hojas	3.38 ± 0.02
<i>Bourreria cunmanensis</i>	Boraginaceae	Hojas + Floración	4.28 ± 0.13
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Caesalpinaceae	Frutos	4.74 ± 0.12
<i>Copernicia tectorum</i>	Palmae	Frutos maduros	3.94 ± 0.03
<i>Cordia colococca</i>	Boraginaceae	Hojas	4.45 ± 0.02
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Mimosaceae	Hojas	4.34 ± 0.01
<i>Randia dioica</i>	Rubiaceae	Hojas	3.93
<i>Selaginella sp</i>	Lycopodinaceae	Planta entera	4.04 ± 0.03
<i>Senna oxyphylla</i>	Caesalpinaceae	Hojas	4.32
<i>Sida acuta</i>	Malvaceae	Entera	3.67 ± 0.01
<i>Machaerium grandifolium</i>	Papilionaceae	Frutos	4.81

Fuente: Baldizán y Chacón 2004 (datos no publicados)

## **IX. PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE LAS PLANTAS PRESENTES EN ÁREAS CON ÁRBOLES**

La biomasa en áreas cubiertas por árboles (bosques naturales, plantaciones de plantas forrajeras y plantaciones de frutales) suele ser muy variable dependiendo de la localidad, tipo de suelo, topografía, época del año, cobertura, especie y habito de crecimiento tamaño y edad de las plantas. En el Cuadro 9, se pueden observar algunos valores de producción de materia seca de plantas presentes en diferentes comunidades vegetales del bosque seco caducifolio. Es de hacer notar que algunos valores de producción de hojas y frutos son inferiores a los encontrados en otras localidades. Al respecto en el Cuadro 10 se puede observar la estimación de biomasa anual de algunas leñosas de áreas desérticas y semidesérticas del estado Lara.

**Cuadro 9. Estimados de Biomasa Disponible del Bosque Seco Caducifolio del Sur del Estado Aragua, en Relación al Número de Plantas Leñosas Adultas, Herbáceas, Plántulas, Frutos y Hojarasca**

Substrato forrajero	Comunidad Vegetal			
	BDD-BDR <sup>(1)</sup>	ELL <sup>(2)</sup>	COR-CHA <sup>(3)</sup>	Transición <sup>(4)</sup>
kg MS/ha				
Árboles, arbustos y trepadoras (altura < 3 m)	780-1180	610-3300	800-1070	510-1080
Hojarasca	120-789	7-53	5-53	219-400
Plántulas	34-105	2-7	2-7	16-68
Frutos Secos	5,4-400	1,5-160	0,5-10,0	2,5-200
Frutos pulposos	0,115-20	0,8-2,5	0,7-3,0	0,345-6,0
Herbáceas	20	20-474	237	700-948

<sup>(1)</sup> BDD-BDR = Bosque Deciduo Denso – Bosque Deciduo Ralo.

<sup>(2)</sup> ELL = Espinar Llanero (dominancia de *Mimosa tenuiflora*).

<sup>(3)</sup> COR-CHA = Cornicaural (dominancia *Godmania* sp.); Chacarrandal (dominancia de *Machaerium arboreum*)

<sup>(4)</sup> Transición = Intermedio entre dos o más comunidades vegetales, incluyendo herbazales.

Fuente: Baldizán, (2004); Baldizán y Chacón, (2004<sup>p</sup>).

**Cuadro 10. Estimación Anual de la Biomasa y Nutrientes Equivalentes Acumulados de las Especies *Prosopis juliflora* DC., *Malpighia glabra* L. y *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., según la Época, en la Zona Experimental Villa Rosa, Municipio Iribarren, Estado Lara, Venezuela.**

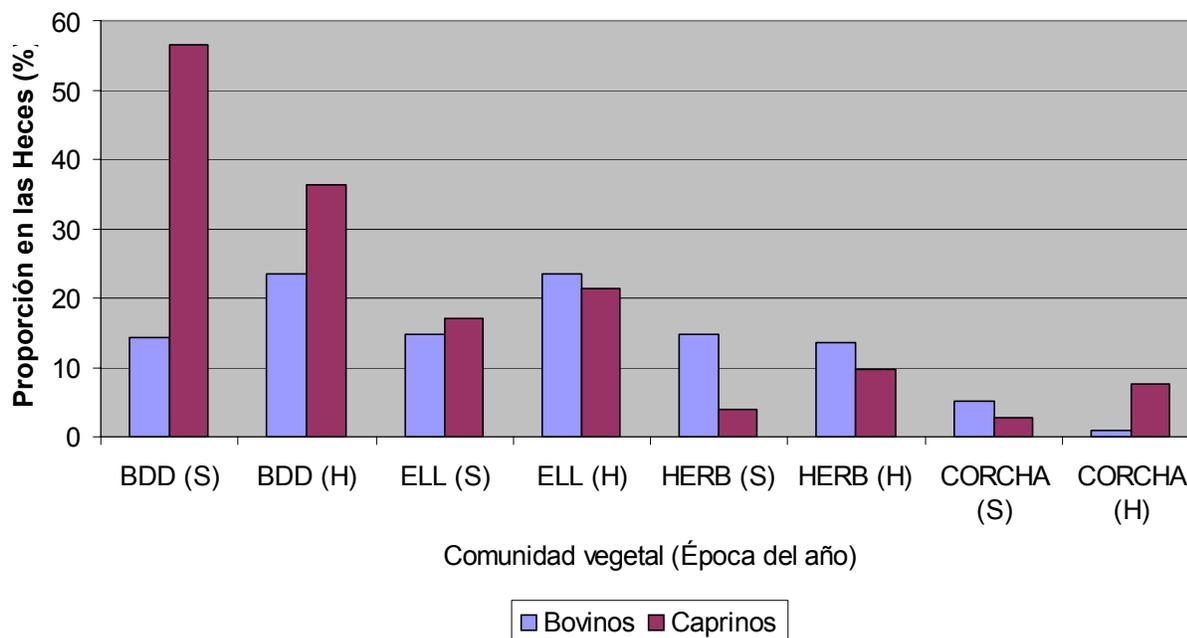
Especie	Época seca			Época húmeda		
	MS (kg)	PC (kg)	NDT (kg)	MS (Kg)	PC (kg)	NDT (kg)
<i>Prosopis juliflora</i>	7.345,8	1193,7	4.707,2	7.295,9	1271,7	4.888,2
<i>Malpighia glabra</i>	431,7	63,7	271,9	491,6	71,8	320,0
<i>Pithecellobium dulce</i>	6.648,4	750,6	4.395,9	7.539,8	983,2	4834,5
<b>Total</b>	14.425,9	2007,6	9.375,0	15.327,3	2.326,7	10.042,7

MS: materia seca; PC: Proteína cruda; NDT: nutrientes digestibles totales.

Fuente: Virguez, 2005.

Los bosques constituyen un recurso valioso, particularmente durante la sequía. En esta época, en condiciones de sabanas, la ganadería que depende del pastoreo exclusivo de gramíneas naturales o introducidas mal manejadas, sufre por la escasez de oferta forrajera porque las plantas tienden a paralizar su crecimiento, lo cual se traduce en disminución del peso de los animales e incluso la muerte de los mismos. Sin embargo, en los potreros en que se conservan áreas boscosas naturales o donde se tiene el acierto de sembrar árboles y arbustos, éstos proporcionan un apreciable colchón de

hojarasca, flores, frutos e incluso cortezas en los períodos mas críticos, suministrando una sustancial biomasa forrajera y material alimenticio de buena calidad (Virguez *et al.*, 1994; Baldizán *et al.*, 2003; Baldizán y Chacón, 2004<sup>a</sup>). La contribución forrajera del bosque para la alimentación de rumiantes se presenta en el Cuadro 9 y Gráfica 1.



BBB = Bosque Deciduo Denso; ELL = Espinar Llanero; HERB = Herbazal; COR-CHA = Cornicaural-Chacarrandal (comunidad donde suelen estar presente chaparros y Alcornoque).

Fuente: Baldizán (2004); Chacón *et al.*, (2004)

**Gráfica 1.**  
**Selección de Dietas por Rumiantes en Diferentes Comunidades Vegetales en Condiciones de Pastoreo/ Ramoneo en el Bosque Seco Caducifolio**

Sin embargo la biomasa presente en áreas de bosque, configura una disponibilidad adecuada de forraje en comparación a gran parte de las sabanas naturales del Sur de Aragua y Norte de Guarico, lo cual garantizaría duplicar la producción animal siempre y cuando se manejen los animales y las pasturas con un ajuste de cargas adecuado (Cuadros 10, 11, 12 y 13). Al respecto se necesita generar más investigación en sistemas silvipastoriles sostenibles en nuestro país.

**Cuadro 11. Biomasa Forrajera (MS) en Sistemas Silvipastoriles en Venezuela.**

<b>Sistema:</b>	<b>Biomasa ( MS)</b>	<b>Autores:</b>
Cafetal: (parcelas sin pastoreo). Malezas	40.4 ± 6.2 a 101.9 ± 7.2 (gramos / m <sup>2</sup> )	Benezra, 1988
Cafetal: pastoreo ovinos Malezas. Bosque Húmedo	22.8 ± 5.1 a 15.9 ± 8.1 (gramos / m <sup>2</sup> )	Benezra, 1988
<i>Alternanthera halimifolia</i> Bosque Muy Seco Tropical	Época Húmeda: 0.73 a 1.23 g / planta Época Sequía: -1.43 a - 0.68 g / planta	Virguez y Chacón, 1996
<i>Alternanthera halimifolia</i> Bosque Muy Seco Tropical	Húmeda: 666,7 kg / ha. Sequía: 293.1 Kg / ha	Virguez y Chacón, 1996
<i>Acacia tortuosa</i> (hojas) Bosque Muy Seco Tropical	2.6±1.0 y 4.0 ± 1.6 kg/árbol	Virguez y Chacón, 1996
<i>Opuntia caracasana</i> (artejos) Bosque Muy Seco Tropical	Joven: 4.5 ± 2.7g / planta Adulto: 9.5 ± 5.9 g / planta	Virguez y Chacón, 1996
Árboles y arbustos < 3 m. Bosque Seco Tropical	212.24 ± 285.90 kg/ha 2447.86 ± 220.68 kg/ha	Baldizán y Chacón, 2000 (Datos no publicados)

**Cuadro 12. Carga Animal (Ovejas/ ha) o (Cabras/ ha) Utilizada en Diferentes Sistemas con Árboles en Venezuela.**

<b>Sistema:</b>	<b>Estado</b>	<b>Animales /ha</b>	<b>Referencia</b>
Café/sombra/ovejas	Miranda	10-15	Benezra, 1996
Mangos/ovejas	Guárico	3	Guillén et al, 1994
Áridas y Semiáridas	Lara, Falcón, Zulia	1	Virguez y Chacón, 1996
Áridas y Semiáridas Pasturas mejoradas	Lara, Flacón, Zulia	5 - 10	Virguez y Chacón, 1996
Bosque Seco Caducifolio	Sur de Aragua y Norte de Guárico	0.86-2.89	Baldizán y Chacón, 2000 <sup>b</sup>

**Cuadro 13. Indicadores de Sustentabilidad de las Diferentes Comunidades del Bosque Caducifolio en un Sistema Silvipastoril al Sur del Estado Aragua.**

Indicadores	BDD – BDR	ELL – COR	Transición + Herbáceas
Método de pastoreo	Continuo	Continuo	Continuo
Periodo de ocupación:			
- Por bovinos	Sequía	Sequía – llluvias	Sequía – llluvias
- Por caprinos	Sequía - llluvias	Sequía – llluvias	Sequía – llluvias
Materia seca disponible (Kg. MS/ha.)	1268	2528	1249
Carga animal (UA/ha.)	0.14	0.29	0.14
Carga (ha/UA)	7.14	3.45	7.14
Carga caprinos (cabezas/ha. *)	0.86 – 1.45	1.73 – 2.89	0.86 – 1.45
Contribución en la Dieta (%)			
- Arbustivas	40	31	36
- Plántulas	08	03	18
- Hojarasca	28	01	06
- Frutos	22	43	22
- Herbáceas	02	22	18

\* Cabras de 60 Kg. PV y de 40 Kg PV.

BDD = Bosque Deciduo Denso; BDR = Bosque Deciduo Ralo; ELL = Espinar Llanero; COR = Cornicaural (Comunidad vegetal similar al chaparral)

Fuente: Baldizán y Chacón, 2000<sup>b</sup>

En condiciones de libre pastoreo la oferta forrajera y el contenido de nutrimentos de las plantas varia drásticamente con los cambios climáticos y la consecuencia en periodos críticos suele ser un estado nutricional de los animales no adecuado (Ramírez, 1996). Debido a los altos aportes de proteína, minerales y vitaminas y al bajo costo del forraje procedente de los árboles, arbustos, este tipo de plantas son muy estimadas en la alimentación de los rumiantes particularmente en medios difíciles y en condiciones de manejo extensivo (Araya *et al.*, 1994). La selección de plantas a libre pastoreo manifiesta connotadas diferencias entre el tipo de y parte de la planta consumida, entre especies animales, época del año y localidades tal como se puede observar en el Cuadro 14 y Gráfica 1.

**Cuadro 14. Tipo de Vegetación Seleccionada por Rumiantes (%).**

Tipo de vegetación			Tipo de animal	Localidad	Fuente
Leñosas	Gramíneas	Herbáceas y otras			
53,1	8,8	38,1	Cabras Angora	Texas	Cory, 1927 citado por Bourbouze y Guesous, 1977
10,1	79,9	10	Ovejas		
9,5	76	16,5	Vacas		
43,0	1,0	47	Cabras	Varias	Nolan y Nastis, 1997
3	28	59	Ovejas		
1	60	39	Vacas		
37.47	46.73	15.8	Vacas mestizas (Sequía)	Venezuela	Baldizán y Chacón, 2004 <sup>b</sup>
23.47	53.72	22.81	Vacas mestizas (Lluvias)		
56.22	1.42	42.36	Cabras mestizas (Sequía)		
70.36	2.1	27.55	Cabras mestizas (Lluvias)		

## IX. PRESENTE Y FUTURO DE LOS SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES EN VENEZUELA.

En Venezuela, hasta el presente, las prácticas con modalidades silvipastoriles se habían restringido a los caprinocultores de las zonas áridas del país, los ganaderos tradicionales con vacunos de los llanos en las áreas boscosas (“montañas”), principalmente durante temporadas críticas (“verano”) y a pequeños productores que combinan la producción de frutales con alguna actividad pecuaria. Todo esto se realizaba de forma empírica y sin ningún ordenamiento.

En la actualidad existe un inusitado interés por parte de productores e investigadores en conocer acerca del manejo combinado de las actividades agropecuarias con los árboles. Es así como en unidades de producción pecuaria surgen los arreglos tecnológicos en los que se recomienda la suplementación de los animales con especies botánicas arbustivas como la *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Cratylia argentea*, *Morus sp*, *Eritrina sp* entre otras, parte de estas experiencias serán mostradas en otra conferencia dentro de este mismo Simposium (Chacón *et al*, 2000, 2001 y 2002; Ríos *et al*, 2000).

Los trabajos futuros deben hacer énfasis en estimaciones y las evaluaciones de la respuesta de los animales manejados bajo condiciones de bosques nativos Cuadro 15; al respecto en la Universidad Rómulo Gallegos y la Universidad Central de Venezuela están en ejecución varias tesis de maestría y doctorado que contemplan este aspecto. Paralelamente, investigaciones sobre el efecto de los animales sobre las plantas de los bosques deben efectuarse para tomar los correctivos de forma de asegurar un manejo sustentable de los sistemas agrosilvopastoriles.

**Cuadro 15. Productividad Física Estimada de Sistemas de Producción Actuales y Potenciales para Ovinos y Caprinos en Áreas Boscosas de Sabanas Bien Drenadas de Venezuela**

Tipos de usos de la tierra TUT (1)		OVINOS(a)		CAPRINOS (b)		
		Carne		Carne		Leche
		UA/ha	GDP (g/día)	UA/ha	GDP (g/día)	Kg/cabra/día
ACTUALES	TUT 1	0,1-0,5	< 50	0.2-1.3	30-50	< 0.500
	TUT 3	0,5-10	80-90	0,86-2,89	50-60	> 0.700
POTENCIALES	TUT 1	0,8-10	80-150	0,8-5	30-70	0.500-1.00
	TUT 3	3-12	80-165	2-7	30-70	0.700-1.20
	TUT 8	3-15	73-170	2-10	40-90	0.900-1.50
	TUT 9	3-15	50-200	2-10	50-100	1.200-2.50

(1) Tipos y uso de la tierra según Comerma y Chacón (2002). UA = unidades animales ovinas o caprinas (40kg PV). (a) Ovinos mestizos tropicales. (b) Cabras mestizas de carne o leche. Actuales: basados en el uso de pasturas nativas o introducidas. Caprinos en el bosque secundario. Potenciales: basados en el uso de pasturas nativas e introducidas con suplementación (energética, proteica, mineral) y complementación estratégica (residuos de cosecha, conservación de forrajes). Caprinos en pastoreo y ramoneo de plantaciones forrajeras leñosas (Ej: *Cratylia argentea*, *Calliandra sp*, *Acacia sp*) y/o suplementos.

Fuente: Chacón, *et al.*, 2004).

## X. CONCLUSIONES.

Dentro de las negras perspectivas que se visualizan producto del descontrolado crecimiento poblacional y la necesidad creciente de satisfacer las necesidades alimentarias de esa masa humana, la paradoja que surge es la de cómo ampliar las áreas para el pastoreo de la ganadería sin necesidad de deforestar las reducidas áreas selváticas que quedan en el mundo. En este sentido, los sistemas agrosilvopastoriles surgen como una alternativa válida para la producción combinada de agricultura y / o

ganadería con árboles para la producción entre otras cosas de frutos, forraje, madera, medicina, repelentes y combustible (biomasa). La energía de fuentes no tradicionales como la biomasa o “biomass”, consiste en la plantación de árboles en forma sostenida a partir de especies seleccionadas las cuales son propagadas por cultivos de tejidos, con el fin de que crezcan mas rápido y al cortarlos generen mayor cantidad de energía y a un costo igual al gas natural (Hamel 2000). Este último aspecto es de suma importancia en comunidades rurales que carecen en la actualidad de gas y electricidad. El reto es grande, por lo que una de las metas será la de elevar la productividad de estos sistemas.

El aporte de la biomasa forrajera de los bosques y su calidad nutricional indica que si hay posibilidades de desarrollar sistemas de producción silvipastoriles y seria posible aumentar la productividad física con tecnologías sencillas tales como: 1) Pastoreo y ramoneo del bosque natural en periodos secos con suplementación estratégica con bloques multinutricionales (melaza-urea-minerales); 2) Ajuste de cargas; 3) Subdivisión de áreas boscosas; 4) Pastoreo mixto con diversas especies de rumiantes (vacas, búfalos, ovejas y/ o cabras en combinación con explotaciones forestales, frutales, palma africana, entre otras; 5) Raleo, despeje o deforestación racional selectiva de áreas del bosque natural para permitir la entrada de los rayos solares y una mayor producción de biomasa de herbáceas; 5) Control integral de plagas y enfermedades potenciales de dañar a las especies leñosas; 6) Recolección y dispersión de semillas de las especies leñosas nativas mas prometedoras para su posterior propagación en los planes de reforestación. Es necesario que el ganadero evalúe cual es la respuesta de los árboles al pastoreo y el efecto de las podas y fertilización.

Hay que hacer especial hincapié en la educación ambiental de los pobladores del medio rural. En este aspecto, la legislación ambiental por si sola no basta para disminuir la depredación del ambiente. Hace falta mejorar, en especial la educación de los niños, particularmente en las áreas rurales para crear conciencia sobre la importancia para el país de los recursos naturales (Baldizán, *et al.*, 2003).

Finalmente para que las tecnologías que propendan en un manejo sustentable tengan éxito, se necesita cumplir con las siguientes premisas: que sea aceptada por los productores (social), tecnológicamente validada (factible), económicamente rentable, ecológicamente racional (amigable con el ambiente) y con apoyo político (institucional) para que tengan continuidad en el tiempo y en el espacio.

## **XI. BIBLIOGRAFÍA**

Araya, J.; Benavides, J.; Arias, E. R. y A. Ruíz. 1994. Identificación y Caracterización de Árboles y Arbustos con Potencial Forrajero en Puriscal, Costa Rica. *En: II Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Agroforestería con Rumiantes Menores*, San José, Costa Rica. pp. 1-45.

Baldizán, A., E. Chacón y G. Virguez. 1996. Sistemas de Producción a Pastoreo con Pequeños Rumiantes. *En: Memorias I Curso sobre Manejo Alimentario de Ovinos y Caprinos a Pastoreo*. E. Chacón y A. Baldizán (Eds.). Universidad Rómulo Gallegos-SOVEPAF. San Juan de los Morros, Estado Guárico, Venezuela. pp 35-60.

Baldizán, A. y E. Chacón. 1998. Valor Nutritivo de los Forrajes y otros Recursos Alimentarios en los Llanos Centrales de Venezuela. I Curso sobre Manejo de Pasturas para la Producción con Rumiantes "Dr. Eduardo Chacón". Universidad Rómulo Gallegos. Centro Jardín Botánico. San Juan de los Morros. pp. 65-89.

Baldizán, A. y E. Chacón 1999. Efecto Tóxico de Algunas Plantas del Bosque Seco Tropical en Condiciones de Libre Pastoreo en Pequeños Rumiantes. Terceras Jornadas de Actualización en Medicina de Rumiantes. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp. 99-117.

Baldizán A. y E. Chacón. 2000<sup>a</sup>. Potencial de la Vegetación del Bosque Deciduo Tropical para la Producción con Bovinos a Pastoreo. *En: I Simposium Sobre*

Recursos y Tecnologías Alimentarias para la Producción Bovina a Pastoreo en Condiciones Tropicales. E. Chacón y A. Baldizán (Eds). PASTCA - FONLECHE - FCV/UCV. San Cristóbal. Estado Táchira. pp. 85-108.

Baldizán, A. y E. Chacón. 2000<sup>b</sup>. Utilización de Especies Naturales del Bosque Seco Tropical por Pequeños Rumiantes a Libre Pastoreo. III Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp. 59-81.

Baldizán, A., E. Chacón y G. Virgüez. 2003. Silvopastoreo de Caprinos y Bovinos. *En*: I Simposio "Nutrición y Alimentación de Rumiantes. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Coordinación de Extensión. Instituto de Producción Animal. Maracay, Estado Aragua, Venezuela. 17p.

Baldizán, A. 2004. Producción de Biomasa y Nutrientes de la Vegetación del Bosque Seco Tropical y su Utilización por Rumiantes a Pastoreo en los Llanos Centrales de Venezuela. Tesis de Doctorado. Doctorado en Ciencias Agrícolas. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Estado Aragua. 288 p. más anexos.

Baldizán, A. y E. Chacón. 2004<sup>a</sup>. Sistemas Agroforestales con Ovinos y Caprinos. *En*: IV Congreso Nacional de Ovinos y Caprinos. Universidad Nacional Francisco de Miranda. Coro, Estado Falcón, Venezuela. 22p.

Baldizán, A. y E. Chacón. 2004<sup>b</sup>. Silvopastoreo con Ovinos y Caprinos. Curso-Taller Iberoamericano Sobre Sistemas de Alimentación Sostenible para Ovinos y Caprinos. UNICA-CYTED. Ciego de Ávila, Cuba 3-11 de Diciembre. 22 p

Benezra, M. 1988. Evaluación Integral de un Modelo Mixto de Producción Cafeto-Ovino. Tesis de Doctorado. Doctorado en Ciencias Agrícolas. Facultad de Agronomía. Maracay. 145 p

- Benezra, M. A. 1996. Utilización del Ovino en Sistemas Mixtos con Cultivos Perennes. I Curso Sobre Manejo Alimentario de Ovinos y Caprinos a Pastoreo. Universidad Rómulo Gallegos pp. 111-116.
- Berroterán, J. 1995. Uso del Procesamiento Digital de Imágenes en la Representación Espacial y Fragmentación de Comunidades de Plantas en los Llanos Centrales (Guárico) de Venezuela. Curso de Principios de Teledetección Satelitaria. Postgrado en Ciencias del Suelo. FAGRO – UCV. Maracay. 6 p.
- Betancourt, K.; Muhammad, I.; Harvey, C. y B. Vargas. 2003. Efecto de la Cobertura Arbórea sobre el Comportamiento Animal en Fincas Ganaderas de Doble Propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. Agroforestería de las Américas Vol. 39: 39-40.
- Bourbouze, A. y F. Guessous. 1977. La chevre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. Symposium sobre la Cabra en los Países Mediterráneos. Federación Europea de Zootecnia (FEZ). Málaga-Granada- Murcia. pp. 207-227.
- Casado, C., Benezra, M., Colmenares, O. y N. Martínez. 2001. Evaluación del Bosque Deciduo como Recurso Alimenticio para Bovinos en los Llanos Centrales de Venezuela. Zootecnia Tropical. 19(2): 139-150.
- Ceconello, G. 2002. Estudio de Algunas Especies Forrajeras Leñosas Nativas en el Bosque Seco Tropical Utilizadas en la Dieta de Vacunos en el Sur del Estado Aragua. Trabajo de Grado. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia. 59 pp.
- Ceconello, G.; Benezra, M. y N. Obispo. 2003. Composición Química y Degradabilidad Ruminal de los Frutos de Algunas Especies Forrajeras Leñosas de un Bosque Seco Tropical. Zootecnia Tropical., 21 (2):49-165

- Chacón, E.; Baldizán, A. y R. Torres. 1996. Recursos de Pasturas y Forrajes Nativos e Introducidos para la Producción Ovina en Venezuela. *En*: I Curso Sobre Manejo Alimentario de Ovinos y Caprinos a Pastoreo. Universidad Rómulo Gallegos. Edit.: E. Chacón y A. Baldizán. San Juan de Los Morros. pp. 12-34.
- Chacón, E.; Soler, P.; Camacaro, S.; Baldizán, A. y G. Virgüez. 2000. Estrategia para la Adopción y Uso de Leguminosas Arbustivas para la Producción con Rumiantes en Fincas Comerciales de Venezuela. IV Taller Internacional Silvopastoril “Los Árboles y Arbustos en la Ganadería Tropical”. Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”. Matanzas Cuba. pp. 257-261.
- Chacón, E.; Virgüez, G. y A. Baldizán. 2001. Recursos Alimentarios y su Manejo Sustentable. II Congreso Iberoamericano sobre Conservación de los Recursos Genéticos Locales y el Desarrollo Rural Sustentable. Resúmenes. 2 a 7 Diciembre, Coro, Venezuela. 11p.
- Chacón, E.; Arriojas, L.; Virgüez, G. y A. Baldizán. 2002. La Investigación con Leguminosas Forrajeras en Venezuela. Un Programa Integral de Investigación en Leguminosas. (Memorias del Taller Realizado en Sartenejas, Abril de 1998). Edit Julio Viera y Douglas Marín. UCV. Maracay. pp 291-302
- Chacón, E.; Virgüez, G. y A. Baldizán. 2004. Manejo Sustentable de los Recursos Alimentarios de las Sabanas Venezolanas. Primer Taller: Perspectivas de las Sabanas en el Desarrollo Agropecuario de Venezuela. Universidad Simón Rodríguez. Valle de la Pascua, Estado Guárico Venezuela. 53 p.
- Comerma, J. y E. Chacón. 2002. Aptitud de los Llanos para los Principales Usos Ganaderos. En: XVIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Edit. R. Romero, J. Arango y J. Salomón. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay. Venezuela. pp. 193 - 215.

FAO. 1986. Anuario de Producción 1985. Colección FAO; Estadísticas N° 89, Roma, Italia. 313 p.

FAO, 1997. State of the World Forests. Food Agricultural Association Rome.

García, O.; Castillo y C. Gado. 1972. Situación Actual de la Ganadería Caprina en Venezuela: En: Agronomía Tropical. Vol. XII, N° 3 (Serie Zootecnia, N° 1). Maracay, Venezuela. pp. 239-250.

Guillen, J.; Antosenko, A.; Aponte, Z.; Esqueda, A.; Ruíz, J. y A. Baldizán. 1994. Sistema de Crianza de Corderos Basados en Ovejas Tropicales en Pastoreo Bajo Cubierta de Árboles de Mango (*Manguifera indica*) en la Región Colinosa del Norte de Guárico, Resumen. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de Los Morros, Guárico, Venezuela. p. E025.

Hamel, G. 2000. Liderando la Revolución. Edit. Gestión 2000. Barcelona, España. 335 p.

Hernández, J. 1986. Ramoneo de las Cabras en un Bosque Seco Tropical: Especies Consumidas y su Valor Nutritivo. En: Revista de la Facultad de Agronomía 7 (1). LUZ, Maracaibo, Venezuela. pp. 64-71.

Le Houérou. 1987. Indigenous Shrubs and Tress in the Silvopastoral Systems of Africa. P. 141-156 In H.A. Stepler; PK.R. Nair, (eds.) Agroforestry. A Decade of Development. Nairobi, ICRAF.

MARNR. 1996. Balance Ambiental de Venezuela, Apéndice. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela. pp 7-13

- Montagnini, F. 1992. Sistemas Agroforestales: Principios y Aplicaciones en los Trópicos. Por Florencia Montagnini Edit. 2° edición. Organización para Estudios Tropicales. San José de Costa Rica. 662 p
- Nolan, T. and A. Nastis. 1997. Some Aspect of the Use of Vegetation by Grazing Shhep and Goats. Options Mediterranéennes. Serie A Número 34. FAO-CIHEAM –IAV HASAN II. Zaragoza, España.
- Plonczak, M. 1997. Tipos de Bosque y su Presión de Uso en Venezuela. Quebracho N°6: 69-79
- Ramia, M. 1967. Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. Bol. Soc. Venezolana. Cienc. Nat. 112:264-288.
- Rincón, V. E. 1995. Producción en Sistemas silvipastoriles. Helisar Libros, Maracaibo, Venezuela. 185 p.
- Ríos, L.; Rondón, Z. y J. de Combellas. 2000. Sustitución del Concentrado por Morera (*Morus sp*) y Gliricidia (*Gliricidia sepium*) Frescas como Suplemento de Corderos en Crecimiento. IV Taller Internacional Silvopastoril “Los Árboles y Arbustos en la Ganadería Tropical”. Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”. Matanzas Cuba. pp. 348-351.
- Virguez, G. 1993. Estudio de Tres Especies Forrajeras Nativas de las Zonas Áridas y Semiáridas de Venezuela Utilizadas en la Dieta de Caprinos. Tesis de Maestría. Postgrado en Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 149 p
- Virgüéz, G.; Chacón, E.; Smith, R. y L. Arriojas. 1994. Estudio sobre el Potencial Forrajero de Tres Especies Nativas de Zonas Áridas. 3. Selección de Dieta por

Caprinos. VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de los Morros. F043.

Virgüéz, G. y E. Chacón. 1996. Especies Arbustivas de Potencial Forrajero Utilizables por Caprinos. Algunas Experiencias del Uso en Venezuela. I Curso sobre Manejo Alimentario de Ovinos y Caprinos a Pastoreo. Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de Los Morros, Guárico. Edit: E. Chacón y A. Baldizán. pp. 61-89.

Virgüéz, G. y E. Chacón. 1997. Especies Arbóreas y Arbustivas de Potencial Forrajero del Árido y Semiárido de Venezuela. Gaceta de Ciencias veterinarias Decanato de ciencias veterinarias. Barquisimeto, Estado Lara pp15-34.

Virguez, G. 2005. Evaluación de la Morfología, Fenología y Producción de Biomasa de Tres Especies Arbustivas de las Zonas Áridas del Estado Lara, Venezuela. Informe final del Proyecto Cooperativo UCLA-FONACYT 2005. 20 p.

World Resources Institute 1990. World Resources 1990-1991- A report by the World Resources Institute in collaboration with the United Nations Environment Programme and the United Nations Development Programme. New York. 381 p.

World Wild Foundati6n. 1997. Level of Habitat Protection in Forest Ecoregions of Latin America. World Wild Foundation (WWF). Borrador, December, 1997.