

CAPÍTULO I

UTILIZACIÓN DEL RECURSO BOSQUE DE LOS LLANOS CENTRALES CON RUMIANTES

Alfredo Baldizán¹ y Eduardo Chacón²

¹Universidad Rómulo Gallegos, Área Ingeniería Agronómica. Coordinación postgrado desarrollo sistemas de producción animal Correo-E: soveoc@yahoo.com

²Universidad Central de Venezuela. Postgrado en producción animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Correo-E: eduardochacon@yahoo.es

Introducción

Se estima que del total de tierras en Venezuela, 29×10^6 ha corresponden a los ecosistemas de sabanas (Ramia, 1967). 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. Del total de las tierras en uso 48% ($\approx 5,5 \times 10^6$ ha) y 52% ($6,2 \times 10^6$ ha) lo constituyen las sabanas mal drenadas y bien drenadas, respectivamente (Chacón y Entrena, 1999). Los bosques y matorrales deciduos representan el 19 % de los Llanos Centrales y Orientales, mientras que el 24 % está conformado por sabanas estacionales (Berroterán, 1994).

En estas regiones, en su mayoría, se practica ganadería vacuna de carne extensiva y en algunos casos ganadería vacuna de doble propósito, basada en la vegetación nativa (herbáceas, arbustivas y árboles), pasturas introducidas (gramíneas) y cultivos (cereales) y en menor proporción, también se explotan búfalos y ganado ovino (sistemas extensivos) y en sistemas agrosilvopastoriles ganado ovino y/o caprino junto a vacunos. La región de los Llanos Centrales donde se explota gran parte de la ganadería del país, se caracteriza primordialmente por condiciones ecológicas semiáridas, lo cual condiciona una limitada disponibilidad forrajera y baja capacidad de carga.

En Venezuela, los estudios de silvopastoreo se han efectuado principalmente con plantas leñosas introducidas: *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Morus alba* y *Cratylia argentea*. Los bosques nativos no intervenidos o

secundarios de las zonas semiáridas y de los Llanos Centrales vienen siendo evaluados últimamente con mucho interés con el objetivo de aplicar sus resultados para un desarrollo sustentable de la ganadería.

Importancia de los bosques

Los árboles y arbustos contribuyen al mejoramiento del ecosistema pastizal proporcionando forraje, sombra, protegiendo al suelo de la erosión, sirviendo de barrera cortavientos, reciclando nutrientes por medio de la hojarasca y 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 fundamentada por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y a través de su transferencia al suelo garantiza 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 CO₂ en la biomasa viva, con los consiguientes efectos beneficiosos sobre la capa de ozono, reduciendo el efecto invernadero; también son fuentes de leña, carbón, energía renovable por gasificación, madera, cercas vivas, construcción de corrales, viviendas rurales, canoas y comederos para los animales. La siembra de especies forestales garantiza un ingreso extra y revaloriza las unidades de producción agrosilvopastoriles (Preston, 1992; Chacón *et al.*, 1998).

Durante la época seca, la ganadería de los Llanos 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 mas críticos, suministrando una sustancial biomasa forrajera y material alimenticio de buena calidad (Baldizán y Chacón, 2000).

A pesar de las bondades que los bosques pueden proporcionar a los sistemas agrícolas en las regiones llaneras, su destrucción acelerada puede conducir a una pronta desaparición, sino se toman medidas urgentes.

Los bosques en los llanos.

Fisiográficamente los llanos están conformados por áreas extensas con alturas menores a 250 metros y con suelos asentados sobre material sedimentario aluvial con orígenes en la época del cuaternario a partir de elevaciones periféricas (Aymard, 2003).

Los Llanos Altos centrales se ubican en los estados Cojedes, centro-norte de Guárico, sur de Aragua y sur oeste de Anzoátegui. Los Cuadros 1, 2, 3, 4 y 5 muestran clasificaciones según fisiografía, comunidades vegetales y especies más abundantes de acuerdo a diversas localidades y diferentes autores.

Cuadro 1. Clasificación de los Llanos Centrales de acuerdo a la fisiografía o vegetación según diversos autores.

Clasificaciones	Autores
Llanos Centrales (Altos y Bajos). Fisiográficamente: Ondulados, Ondulación con Altiplanicies, Mesas, Llanos bajos con Medanos. Sabanas, Matorrales, Morichales, Bosques Brevidecuidos, Bosques deciduos, Bosques de Galería.	Morales (1975)
Matas (grupos compactos de árboles) e Individuos Arbóreos dispersos en la sabana Trachypogon.	Castillo (1977)
Sabanas mezcladas con palma llanera (Copernicia tectorum)	(Aristiguieta, 1968; San José y Fariñas, 1983; Berroterán, 1994, 1995) Aymard (2003)

Fuente: Baldizán y Chacón (2007) modificado a partir de diferentes autores.

Cuadro 2. Denominaciones diversas de los bosques y sabanas de las regiones llaneras.

Denominaciones	Autores
Observaciones y estudios fitogeográficos con denominaciones locales y su comparación con formaciones geológicas y asociaciones vegetales de Europa (Marzo de 1800)	Humboldt y Bompland (1818-1819)
Estudio de la geografía física y económica. Primero en acuñar el termino "Alto Llano" dentro de una amplia variedad de sabanas.	Codazzi (1841)
A partir de los procesos geológicos subdivide en "Llanos Occidentales" y "Llanos Orientales". Comparó condiciones ecológicas de acuerdo a suelos y vegetación de las regiones.	Jahn (1921)
Primer mapa de clasificación de vegetación en Venezuela y según la estructura (horizontal-vertical) de la composición florística arroja tres grandes grupos: selvas, sabanas, páramos. Agrupa a las selvas llaneras en: Selvas Secas de tipo xerofítico y Selvas Veraneras, según vegetación y edafología	Pittier (1920, 1937, 1948)
En su Sistema de vegetación para el Neotrópico, subdivide a la región llanera en: Selvas Veraneras, Semidecuidas y Deciduas	Beard (1946,1951)
Bosques Deciduos (parte siempre verdes), Bosques Mesófilos, Bosques Hidrófilos (en las regiones bajas)	Hueck (1959, 1960)
Bosques Alisios Colombianos-Venezolanos. Selvas Deciduas (mosaico de formaciones interrumpidas por otros tipos de bosques de menor frondosidad y altura).	Hueck (1970)
Bosque Seco Caducifolio (en base a la pérdida de hojas en más del 50 % de las especies).	Aristiguieta (1968)
Selvas Secas del tipo xerofítico. Selvas Tropófilas: Espinares, Matas y Morichales.	Tamayo (1972)
En base a Holdridge (1979) y según la temperatura, balance precipitación media-evapotranspiración y vegetación dominante, predomina en los llanos la Zona de Vida de Bosque Seco Tropical. También existen amplias Zonas de Vida de Bosque Muy Seco Tropical.	Ewell et al (1976)
Mapa de vegetación de Venezuela (Gran Región Llanura Baja, Subregión Llanos): Bosques de Galería, Palmares, Bosques Semidecuidos.	Huber y Alarcón (1980)
Criterio de subregiones fisiográficas: Llanos Occidentales: Altos, Intermedios y Bajos; Llanos Centrales: Altos y Bajos; Llanos Orientales: Altos y de Sedimentación Fluvial.	Mogollón y Comerma (1994)
Adaptación y distribución de forrajes de acuerdo a criterios fisiográficos y ecológicos (geomorfológicos y edafológicos), haciendo énfasis en Sabanas Bien Drenadas y Mal Drenadas	Comerma y Chacón (2002)
Fuente: Baldizán y Chacón (2007); adaptado y ampliado de Aymard (2003)	

Cuadro 3. Formaciones vegetales y especies dominantes en los Llanos Centrales Altos y Bajos

Formaciones vegetales	Plantas dominantes	Autores/lugares
Bosques Deciduos	Aceite (<i>Copaifera officinalis</i>) Abey (<i>Jacaranda obtusifolia</i>)	(Aristiguieta 1968;
Matas Llaneras:	Pico Guaro (<i>Conarus venezuelensis</i> var <i>orinocensis</i>)	/ Estación Biológica de los Llanos (Bancos de San Pedro, Guárico)
Bosques de Galería (Brevideciduos) (mediana altura):	Cañafístula llanera (<i>Cassia moschata</i>) Tiamo (<i>Acacia glomerosa</i>) Guácimo cimarrón (<i>Luhea candida</i>)	
Métodos gradientes toposecuenciales. Tipos de vegetación boscosa:	Palma Moriche (<i>Mauritia flexuosa</i>)	Montes y San José (1995)
Morichal:	Cañafístulo llanero (<i>Cassia moschata</i>)	/
Bosques Galería (30 metros de altura):	Copaibo (<i>Copaifera pubiflora</i>) Barrigán (<i>Jacaranda obtusifolia</i>) Merecure (<i>Lycania pirifolia</i>)	Entre los ríos Orituco y Guárico
Método de transectas de 0,10 ha y leñosas > 2,5 cm de DAP	59 a 69 especies Leguminosas (40 %) Rubiaceae Capparidaceae Bignoniaceae Flacourtaceae	Gentry (1995) / Estación Biológica de los Llanos y Hato Masaguaral) Guárico

Baldizán y Chacón (21007) adaptado de varios autores

Cuadro 4. Clasificaciones de las formaciones arbóreas de los Llanos Centrales de los estados Guárico, Cojedes y sur del estado Aragua.

Formaciones Arbóreas:	Vegetación Dominante	Autores/lugares
Morichales	Palma Moriche (<i>Mauritia flexuosa</i>)	(Tamayo, 1956; Blydenstein 1962, 1963; Delascio, 1990) / Guárico
Bosques Brevideciduos (alturas de 10-20 m)	Cacagüillo (<i>Sterculea apetala</i>) Cañafistola burrera (<i>Cassia grandis</i>) Cuji Tiamo (<i>Piptadenia robusta</i>) Cara-Cara (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	Ortiz (1990) / Terrazas aluviales río Pao (Cojedes)
Bosques Densos: (Alto contenido de Ca y Mg intercambiable)	Guatacaro (<i>Bourreria cumanenses</i>) Birote o Virote (<i>Caesalpinia mollis</i>) Drago (<i>Pterocarpus podocarpus</i>) Guatacaro (<i>Bourreria cumanenses</i>) Birote (<i>Caesalpinia mollis</i>)	Berroterán (1994, 1995) / sur de El Sombrero (Guárico)
Bosque Deciduo Denso:	Bejuquero (<i>Arrabidaea pubescens</i>) Jobo (<i>Spondias mombin</i>) Pata de Vaca (<i>Bahuinia megalandra</i>) Punteral (<i>Guettarda divaricata</i>) Tiamo (<i>Acacia glomerosa</i>)	
Bosque Deciduo Ralo:	Drago (<i>Pterocarpus podocarpus</i>) Guácimo cimarrón (<i>Luhea candida</i>) Majomo (<i>Lonchocarpus ernestii</i>)	
Bosque Deciduo Denso-Bosque Deciduo Ralo (BDD-BDR)	Pardillo amarillo (<i>Aspidosperma ulei</i>) Cerezo (<i>Erythroxylum cumanense</i>) Cereiipo (<i>Myrospermum frutescens</i>) Volador (<i>Gyrocarpus americanus</i>) Cascarón (<i>Machaerium grandifolium</i>) Pardillo Blanco (<i>Cordia sp</i>) Cuji hediondo (<i>Acacia macracantha</i>) Cuji yaque (<i>Prosopis juliflora</i>)	(Baldizán y Chacón 2001; Baldizán 2003) / sur del estado Aragua
Bosques Deciduos secundarios:	Hala pá trás (<i>Mimosa arenosa</i>) Cuji cabrero o negro (<i>Mimosa tenuiflora</i>).Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) Flor amarilla (<i>Senna viciifolia</i>) Guamacho (<i>Pereskia guamacho</i>)	Domínguez (2006) / nor-este Guárico
Vegetación de Bosque	Coco de mono (<i>Lecythis ollaria</i>) Cruceto real (<i>Strychnos fendleri</i>) Araguaney (<i>Tabebuia chrysantha</i>) Almizcle (<i>Agonandra brasiliensis</i>)	Soler (2006) /sur de El Sombrero, Guárico

Fuente: Baldizán y Chacón (2007) adaptado de varios autores.

Cuadro 5. Clasificaciones de las formaciones arbustivas (alturas de 3 a 8 metros) en los Llanos Centrales

Formaciones Arbustivas:	Vegetación Dominante	Autores/lugares
Congriales:	Congrio (<i>Acosmium nitens</i>)	Montes et al., 1987
Saladillales:	Saladillo (<i>Caraipa llanorun</i>)	/ Río Orituco, estado Guárico; De Martino (1999) / Río Aguaro, Guárico
Matorral Denso y medianamente Denso (Rastrojales)	Bejuco Barquí (<i>Arrabidaea coralina</i>) Pata de vaca (<i>Bahinia megalandra</i>) Pico-Pico (<i>Banisteriopsis cornifolia</i>) Punternal (<i>Guettarda divaricata</i>) <i>Arrabidaea brachycarpa</i> Cornicabro (<i>Godmania macrocarpa</i>) Tiamo (<i>Acacia glomerosa</i>)	Berroterán (1994) / centro norte del estado Guárico, sur de El Sombrero
Cujisal, Cujizal o Espinar Llanero:	Cují negro o cabrero (<i>Mimosa tenuiflora</i>) Divi-Dive (<i>Caesalpinia coriaria</i>)	
Cornicaural-Chacarrandal (COR-CHA)	Cornicauro (<i>Godmania macrocarpa</i>) Chacarrandán (<i>Machaerium arboreum</i>) Cují negro (<i>Mimosa tenuiflora</i>) Bejuco cartán (<i>Dalbergia monetaria</i>) Cacho venado (<i>Calliandra cruger</i>) Alcornoque (<i>Bowdichya virgiloides</i>) Pico-Pico (<i>Banisteriopsis cornifolia</i>) Barquí (<i>Arrabidaea corymbifera</i>)	(Baldizán y Chacón 2001; Baldizán, 2003)
Espinar Llanero (ELL)	Cují negro (<i>Mimosa tenuiflora</i>) Chivito (<i>Casearia decandra</i>) Cigarrón (<i>Senna oxyphylla</i>) Divi-Dive (<i>Caesalpinia coriaria</i>) Palma llanera (<i>Copernicia tectorum</i>) Cardón azul (<i>Cereus hexagonus</i>)	/ Alta Ensiladura, sur del estado Aragua
Arbustal	Punternal macho (<i>Pisonia macranthocarpa</i>) Guarataro (<i>Vitex capitata</i>) Cañafistola (<i>Cassia moschata</i>) Cojon verraco (<i>Tabernamontana cymosa</i>) Sangrito (<i>Calliandra moritziana</i>)	Soler (2006) / sur de El Sombrero, estado Guárico
Vegetación de Sabana:	Curata (<i>Curatela americana</i>) Chaparro manteco (<i>Byrsonima crassifolia</i>) Alcornoque (<i>Bowdychia virgiloides</i>) Cruceto (<i>Strichnos fendleri</i>) Punternal (<i>Guettarda divaricata</i>)	

Fuente: Baldizán y Chacón (2007) adaptado de varios autores

Destrucción del bosque

Venezuela contaba con una superficie aproximada de 8.900.000 hectáreas de bosques que en conjunto con alrededor de entre 19 a 26 millones de hectáreas de sabanas y otras pasturas conformarían una superficie de 27.900.000 a 34.900.000 ha, las cuales manejadas racionalmente constituirían 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 de construir viviendas y conucos de baja productividad.

Venezuela se encuentra entre los ocho primeros países del mundo en biodiversidad; sin embargo, es uno de los países con mayor tasa de destrucción anual de sus bosques. En Venezuela se deforestaron unas 2.820.870 hectáreas entre 1975 y 1988 (Fundambiente, 1998). Según FAO (1997), para la década de los setenta a los ochenta, la deforestación alcanzó las 245.000 ha y para el periodo 1990-1995 se destruyeron unas 500.000 hectáreas por año, equivalente a una hectárea por minuto según (Cuadros 6 y 7).

En el caso de los Llanos Centrales venezolanos desde 1961 hasta 1988, se han sextuplicado las tierras deforestadas (Berroterán y Oropeza, 2000). Para la FAO (1997) en los llanos la tasa de desmonte es mayor al 1 % anual y se efectúa a expensas de bosques y matorrales de manera irracional mediante maquinarias pesadas y la quema para sembrar potreros, ampliar las áreas de cultivo y extraer madera (Berroterán, 1988; Chacón *et al.*, 2001; Baldizán y Chacón, 2004; Baldizán y Chacón, 2006; Baldizán *et al.*, 2006) (Cuadro 8).

En el caso de las áreas boscosas y de mantenerse una tasa de deforestación de 1933 ha/año, para el año 2028 desaparecería el 71,6 % de los bosques de los Altos Llanos Centrales (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, amen de agotar el recurso suelo y las reservas de agua y fauna (Baldizán y Chacón, 2004).

Cuadro 6. 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)
América Central	1.090	1.6
Costa Rica	124	6.9
El Salvador	5	3.2
Nicaragua	121	2.7
Honduras	90	2.3
Guatemala	90	2.0
México	615	1.3
Panamá	36	0.9
Belice	9	0.7
América del Sur	11.180	1.3
Ecuador	340	2.3
Brasil	9.050	1.8
Colombia	890	1.7
Paraguay	212	1.1
Venezuela	245	0.7
Perú	270	0.4
Bolivia	117	0.2
Surinam	3	s.d.
Guyana	3	s.d.

Fuente: Modificado de World Resources Institute, 1990

En el país se vienen empleando algunas especies arbóreas “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.

Cuadro 7. 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 8. Deforestaciones en los estados Aragua, Guárico y Venezuela.

Entidad	1982 (ha)	1995 (ha)	Superficie deforestada (ha)	Total de perdida / ganancia (%)	Deforestación anual	
					(ha)	(%)
Aragua	262.478,0	173.697,0	88.781,0	-33,8	6.829,3	-2,6
Guárico	1.435.140,0	1.204.905,6	230.234,4	-16,0	177.10,3	-1,3
Venezuela	48.226.621,0	44.831.817,1	3.394.803,9	-12,8	261.138,8	-1,0

Fuente: MARNR (1996).

Protección el bosque nativo.

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 km², lo cual representaba apenas el 4,2 % del área original la cual alcanzaba a 10.377.363 km² (WWF,1997). Sin embargo el mero decreto de áreas protegidas no ha sido suficiente para preservar a los bosques de los países latinoamericanos y del Caribe.

Los Llanos Centrales de Guarico-Aragua cuentan con una superficie boscosa bajo protección especial de 1.569.768 hectáreas, tal como se puede apreciar en el Cuadro 9. Las Áreas Boscosas Bajo Protección (ABBP) son zonas de bosques altos, primarios o secundarios que existen en el territorio y tienen un uso preferente forestal y cualquier otro destino que no propenda a la destrucción del bosque natural (Mendelovici, 2001).

Cuadro 9. Áreas Boscosas Bajo Protección Especial (ABBP) para la producción forestal permanente (Área de influencia de este estudio)

Área Boscosa / Bajo Protección	Superficie decretada (ha)	Ubicación
Barbacoas	222.640	Aragua-Guárico
Río Orituco	100.205	Guárico
Pueblito	98.731	Guárico
Tiznados	20.388	Guárico
Márgenes del Río Guárico	166.677	Guárico
Caño Caballo	55.960	Guárico
Total Área Llanos Centrales	1.569.768	Guárico

Fuente: MARNR (1999a)

A esta área se agregan las Reservas Forestales de los Llanos que comprenden 622.666 ha tal como se aprecia en el Cuadro 10. Existen también lotes boscosos protegidos en los llanos tales como por ejemplo los del Hato Santa Marta en Barinas con 38.516 ha.

Todas estas superficies están bajo protección según el MARNR (1983), pero se pueden utilizar para la ganadería en sistemas silvopastoriles de una manera sostenible atendiendo a los preceptos que rezan en nuestra actual Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en varios artículos de la Ley de Tierras, en el Reglamento y la Ley Forestal de Suelos y Aguas, siempre que no violen la Ley Penal del Ambiente en especial los artículos 43, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 58 y 59, todos los cuales tienen alguna relación con la

preservación de la cobertura vegetal donde se efectúen labores de carácter agropecuario, pastoril, forestal o alteración o destrucción de la flora o vegetación.

Cuadro 10. Reservas Forestales de los Llanos Occidentales de Venezuela.

Reserva Forestal	Superficie (ha)	Ubicación
Ticoporo	187.156	Barinas
Caparo	180.511	Barinas
San Camilo	138.401	Apure
Turén	116.401	Portuguesa
Total Llanos Occidentales	622.666	
Total Nacional	11.812.606	

Fuente: Adaptado de MARNR (1999^b), Estadísticas Forestales 1997

Todas estas superficies están bajo protección según el MARNR (1983), pero se pueden utilizar para la ganadería en sistemas silvopastoriles de una manera sostenible atendiendo a los preceptos que rezan en nuestra actual Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela; en varios artículos de la Ley de Tierras; en el Reglamento y la Ley Forestal de Suelos y Aguas, siempre que no violen la Ley Penal del Ambiente en especial los artículos 43, 48, 49, 50, 51 52, 53, 58 y 59, todos los cuales tienen alguna relación con la preservación de la cobertura vegetal donde se efectúen labores de carácter agropecuario, pastoril, forestal o alteración o destrucción de la flora o vegetación.

Existe en la actualidad un vacío de información en cuanto al uso sostenible del bosque. Para que el bosque sea bien aprovechado y no sobre explotado, debería cumplirse con las siguientes premisas: técnicamente validado, socialmente aceptable, económicamente viable y manejado con criterios de racionalidad ecológica. A la presente tasa de deforestación anual no tendríamos bosques en Guárico dentro de 68 años y en el sur de Aragua en apenas 25 años (Cuadro 11).

Cuadro 11. Cobertura boscosa en los estados Aragua, Guárico y Venezuela.

Entidad	Bosques naturales (ha)	Plantaciones (ha)
Aragua	173.697,0	383,0
Guárico	1.204.905,6	1.265,0
Venezuela	44.831.817,1	560.343,3

Fuente: MARNR (1996).

Potencial forrajero de los sistemas silvopastoriles.

La mayor dificultad de la biomasa forrajera disponible en las áreas boscosas y su relación con los estimados de la capacidad de carga, estriba en conocer como la biomasa forrajera presente y la calidad nutricional de la pastura permite llenar los requerimientos nutricionales de los animales en sus diferentes etapas fisiológicas en cada época del año. Esto se debe a la alta diversidad de especies botánicas a considerar y sus variaciones en su producción de biomasa y nutrimentos según el hábito de crecimiento, edad de la planta y estación del año.

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 mas críticos, proporcionando una sustancial biomasa forrajera y material alimenticio de buena calidad (Baldizán *et al.*, 1996; Baldizán y Chacón, 1998; Baldizán y Chacón, 2000).

Al iniciarse la temporada de lluvias, las plántulas que crecen en el sotobosque y las hojas de los rebrotes de las especies leñosas suelen ser superiores en el contenido de proteína cruda y calcio durante la época de crecimiento en comparación a las gramíneas.

Oferta forrajera.

Baldizán (2003) encontró que en los Altos Llanos Centrales al sur de Aragua la biomasa forrajera de las hojas de las plantas inferiores a los tres metros, tuvo un promedio de 212,24 g de MS /poda /planta, con extremos de 1056,72 g en *Banisteriopsis cornifolia* y 30 g en *Randia dioica*. Una de las características de los bosques secos es la escasa capacidad de rebrote de las plantas sometidas al corte o excesivo ramoneo en comparación a los bosques húmedos, debido entre otras causas a un periodo de sequía mas prolongado (hasta seis meses), mayor drenaje causado por las características físicas de los suelos y sus pendientes, aunado a una baja fertilidad. Estas limitantes se ven compensadas en los periodos más críticos, por la extraordinaria oferta forrajera, que provee el mantillo: hojarasca, flores y frutos y cortezas provenientes de los árboles altos caducifolios. Al inicio del periodo lluvioso, una densa cobertura de plántulas y herbáceas complementan el sustrato forrajero junto a la proveniente de los rebrotes de las plantas leñosas (Cuadro 12).

El valor nutritivo de las especies presentes en el bosque.

Las especies leñosas tienen un destacado valor nutritivo, Cuadros (13, 14, 15 y 16) 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 y herbáceas, que también contribuyen a diversificar la oferta forrajera, pudiendo contribuir de manera notable en la alimentación de rumiantes menos selectivos como los bovinos y ovinos.

Los contenidos de energía bruta de las plantas del bosque están en el orden de 4.16 ± 0.48 Megacalorías / kilogramo de materia seca; Sin embargo suelen contener compuestos secundarios.

El contenido promedio de proteína cruda de las leñosas suele duplicar o triplicar los valores de las gramíneas naturales de las sabanas llaneras, aunque en general en Venezuela suelen ser bajas en fósforo.

Desde el punto de vista nutritivo, la combinación de plantas consumidas por los rumiantes en la época húmeda, presentan una mayor proporción de PC en comparación a la estación seca; sin embargo el valor de PC para la época seca está por encima del rango límite adecuado para la producción de

rumiantes y es superior a cualquiera de las gramíneas locales. Los contenidos de FDN y FDA y lignina para ambas épocas, es relativamente bajo comparado con plantas como *Centrosema pubescens*, *Calliandra crugerii* y *Strychnos fendleri*; aunque se ubica dentro de los promedios de la mayoría de las plantas evaluadas en este bosque. Por lo expuesto, se deduce que el contenido energético tiene una concentración aceptable. Los aportes de Ca son adecuados, mientras que los de P son deficitarios.

Cuadro 12. Oferta forrajera de las diferentes comunidades del Bosque Caducifolio en un sistema silvopastoril 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	– Sequía –
Por caprinos	Sequía lluvias	- lluvias Sequía lluvias	– lluvias – Sequía – lluvias
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

En base a una carga animal bovina de 1 UA = 400 kg peso vivo (PV)

En cabras de 60 Kg. PV y de 40 Kg PV consumiendo 3 % de su PV

BDD-BDR = Bosque Deciduo Denso y Bosque Deciduo Ralo;

ELL-COR = Espinar Llanero-Cornicaural

Fuente: Baldizán (2003).

Cuadro 13. Contenidos de energía bruta (de muestras de plantas del bs-T)

Nombre científico	Familia	Parte de la planta	Megacalorías EB / g.
<i>Aspidosperma ulei</i>	<i>Apocynaceae</i>	Hojas	4,97 ± 0,32
<i>Axonopus anceps</i>	<i>Graminae</i>	Entera	3,86 ± 0,04
<i>Banisteriopsis cornifolia</i>	<i>Malpighiaceae</i>	Hojas	3,38 ± 0,02
<i>Bourreria cumanensis</i>	<i>Boraginaceae</i>	Hojas+Floración	4,28 ± 0,13
<i>Caesalpinia coriaria</i>	<i>Caesalpinaceae</i>	Frutos	4,74 ± 0,12
<i>Copernicia tectorum</i>	<i>Palmae</i>	Frutos maduros	3,94 ± 0,03
<i>Cordia colococca</i>	<i>Boraginaceae</i>	Hojas	4,45 ± 0,02
<i>Mimosa tenuiflora</i>	<i>Mimosaceae</i>	Hojas	4,34 ± 0,01
<i>Randia dioica</i>	<i>Rubiaceae</i>	Hojas	3,93
<i>Selaginella sp</i>	<i>Lycopodinaceae</i>	Planta entera	4,04 ± 0,03
<i>Senna oxyphylla</i>	<i>Caesalpinaceae</i>	Hojas	4,32
<i>Sida acuta</i>	<i>Malvaceae</i>	Entera	3,67 ± 0,01
<i>Machaerium grandifolium</i>	<i>Papilionaceae</i>	Frutos	4,81

Fuente: Baldizán (2003).

En el Cuadro 17, se observa que la dieta seleccionada durante la estación lluviosa tiene una degradabilidad de la materia seca superior a la dieta de la estación seca. Así mismo el tiempo medio en la estación seca duplica al de la estación húmeda. La degradabilidad ruminal a las 48 horas de algunas de las plantas evaluadas expresados en porcentaje (Cuadro 18) oscilaron desde un máximo en *Cordia colococca*, el cual resultó estadísticamente ($P < 0.05$) con 66.67%, siendo el follaje mas degradado en el rumen, hasta un mínimo de 18.34% en *Calliandra crugeri*. El comportamiento de esta última especie podría ser atribuido a sus niveles altos de fibra en la hoja, con altos valores de FDA y FDN, además de la presencia de los factores antinutricionales. La mayor degradabilidad a las 12 horas la mostró *Pithirusa orinocensis* (43.33%) y la menor *Calliandra crugeri* (6,67%), mientras que la mayor degradabilidad al tiempo de inicio corresponden a *Pithirusa orinocensis* con 16,67% y la menor degradabilidad inicial la manifestaron *Bourreria cumanensis* y

Calliandra crugeri ambas con 4,17%. La degradabilidad ruminal de la materia seca a las 48 horas del fruto entero de *Caesalpinia granadillo*, fue de 32,50 %.

Cuadro 14. Composición química de hojas de plantas leñosas nativas del bosque caducifolio en el Fundo Funcialito, Municipio Urdaneta, al sur del estado Aragua, Venezuela.

Nombre Científico	Familia	Ceniza (%)	P (%)	Ca (%)	PC (%)	FAD (%)	FDN (%)
<i>Acacia glomerosa</i>	Leguminosae	4,10	0,14	0,92	14,75	18,13	26,93
<i>Aspidosperma ulei</i>	Apocynaceae	8,55	0,08	1,55	15,6	36,24	54,59
<i>Banisteriopsis cornifolia</i>	Malpigiaceae	7,10	0,15	2,04	14,87	16,89	23,19
<i>Bourreria cumanensis</i>	Boraginaceae	12,95	0,12	1,90	10,07	40,51	48,85
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Leguminosae	6,96	0,14	1,92	13,66	17,58	23,14
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Leguminosae	8,48	0,17	0,19	10,85	39,05	51,01
<i>Calliandra crugeri</i>	Leguminosae	8,89	0,11	0,62	13,13	37,36	43,89
<i>Casearia hirsuta</i>	Flacourtiaceae	4,20	0,14	0,83	14,36	27,30	37,33
<i>Cathornium tortum</i>	Leguminosae	5,69	0,13	0,90	14,18	40,79	49,73
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	6,48	0,29	0,44	33,09	16,40	28,20
<i>Erythroxylum cumanense</i>	Erythroxycaceae	5,36	0,16	0,99	14,53	20,88	26,24
<i>Godmania aesculifolia</i>	Bignoniaceae	6,84	0,12	0,69	11,90	26,30	37,22
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	8,79	0,14	1,06	11,69	37,94	53,65
<i>Lonchocarpus ernestii</i>	Leguminosae	5,15	0,11	0,71	12,80	41,56	33,15
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Leguminosae	10,08	0,27	1,19	14,18	28,18	50,16
<i>Piptadenia rubescens</i>	Leguminosae	6,59	0,12	1,01	14,58	23,63	37,69
<i>Randia gaumeri</i>	Rubiaceae	5,02	0,12	0,32	14,71	41,79	43,72
<i>Senna oxyphylla</i>	Leguminosae	8,46	0,17	1,78	15,40	21,08	31,30
<i>Strychnos fendleri</i>	Loganiaceae	5,70	0,07	0,94	9,45	49,24	41,53
<i>Tabebuia billbergii</i>	Bignoniaceae	7,85	0,16	0,74	10,67	20,79	25,98
Promedio		7,16	0,15	1,03	14,25	30,20	38,98

Determinado según Goering y Van Soest (1970)

FAD = Fibra Acido Detergente; FDN = Fibra Detergente Neutro, PC = Proteína Cruda; Ca = calcio; P = Fósforo

Fuente: Baldizán (2003).

Cuadro 15. Contenido mineral en hojas de algunas plantas del sur del Estado Aragua

Nombre científico	P %	Ca %	Mg %	Na %	K %	Fe ppm	Cu ppm	Mn ppm	Zn ppm
<i>Sida acuta</i>	0,23	0,59	0,44	0,05	1,96	99	3	153	63
<i>Sida agregata</i>	0,12	0,46	1,02	0,05	2,21	84	4	1006	167
<i>Erythroxylon cumanense</i>	0,08	1,37	0,80	0,02	1,15	127	0	123	16
<i>Aspidosperma ulei</i>	0,08	1,14	1,03	0,02	1,26	97	4	362	24
<i>Acacia glomerosa</i>	0,08	0,58	0,24	0,01	0,73	78	1	215	36
<i>Caesalpinia coriaria</i>	0,09	0,55	0,15	0,02	0,81	100	11	132	26
<i>Mimosa tenuiflora</i>	0,23	0,19	0,21	0,02	1,61	67	0	123	35
Plántulas	0,09	1,25	0,78	0,03	1,94	178	4	227	25

Fuente: Baldizán (2003)

Cuadro 16. Composición química y análisis de Van Soest de muestras compuestas de plantas del Bosque Seco Tropical en diferentes épocas del año.

Ttos	PC %	FDN %	FDA %	Celulosa %	Lignina %	Ca %	P %	SiO ₂ %	Cenizas %	MST %
Sequía	9,55	42,30	42,54	23,15	18,06	0,92	0,09	1,22	8,31	91,19
Lluvias	13,70	41,20	37,57	23,90	12,26	0,58	0,12	1,25	8,37	91,05

MST = Materia Seca Total

Fuente: Baldizán (2003).

Cuadro 17. Parámetros de degradabilidad ruminal in situ de la materia seca de muestras compuestas de plantas del Bosque Seco Tropical en diferentes épocas del año.

Tratamientos	a (%)	b (%)	a+b (%)	c (tasa/h)	T1/2 (h)	DMS (%) 48h
Sequía	24,01±1,02	26,27±2,55	50,28±2,55	0,0262	29	39±1,51
Lluvias	24,01±0,93	22,14±2,20	46,16±2,20	0,0494	15	54±0,38

Valores presentados como media ± el error estándar

a = degradabilidad inicial %; b = Fracción de lenta degradación por acción microbiana (%).

a+b = Degradación potencial (%); C = Tasa de degradación (horas).

T1/2 = Tiempo medio de degradación (horas);

DMS = Degradabilidad de la materia seca a las 48 horas

Fuente: Baldizán (2003).

Cuadro 18. Degradabilidad ruminal in situ de la materia seca comparada entre diversas plantas del bosque caducifolio.

Planta	Tratamientos (horas)				
	0	6	12	24	48
<i>Cordia colococca</i>	16,67	20,00	26,67	38,33	66,67
<i>Pithirusa orinocensis</i>	16,67	38,33	43,33	53,33	65,00
<i>Bourreria cumanensis</i>	4,17	20,00	25,83	30,83	34,17
<i>Caesalpinia granadillo</i> (fruto entero)	17,50	22,50	25,00	30,83	32,50
<i>Cathornium</i> (carabobense) <i>tortum</i>	10,00	21,67	25,00	30,00	36,67
<i>Selaginella sp</i>	7,50	28,33	29,17	34,17	35,00
<i>Mimosa tenuiflora</i>	6,67	18,01	18,33	21,67	23,33
<i>Copernicia tectorum</i>	13,33	18,33	20,00	21,67	23,33
<i>Calliandra crugeri</i>	4,17	5,00	6,67	10,83	18,34

Fuente: Baldizán (2003).

Factores antinutricionales.

Ciertos compuestos deletéreos pueden causar trastornos en los animales que consumen ciertas plantas, principalmente en áreas boscosas. Los herbívoros requieren de las plantas como fuente de alimento. Como contrapartida las plantas, especialmente las tropicales pueden tener una amplia gama de mecanismos defensivos contra la acción de la herbivoría (Van Soest, 1994). Las plantas del trópico sustentan su mayor defensa contra el ataque de fitófagos a partir de sustancias químicas que actúan a manera de repelentes. Los compuestos secundarios más importantes son: taninos (polifenoles), alcaloides, aceites, terpenos, cianógenos, glucosinolatos, inhibidores de proteasas, sesquiterpenos, saponinas, glicósidos cardiacos, aminoácidos no proteicos, peptidos tóxicos, ácidos orgánicos (Baldizán y Chacón, 1999).

No obstante, las evidentes bondades como forrajeras de las plantas del bosque, hay que tomar en cuenta que hay épocas del año en que gran parte de la biomasa es inaccesible a los animales ramoneadores (altura > 2 m). Además, un consumo excesivo de vainas de Cují (*Prosopis juliflora*), Úveda (*Acacia tortuosa*) y de frutos de Palma Llanera (*Copernicia tectorum*) y Jobo (*Spondias mombin*) entre otros, podrían provocar disfunciones ruminales por obstrucciones provocadas por las cápsulas o las semillas. También podría afectarse la acción de las bacterias celulolíticas por la presencia de carbohidratos solubles en los frutos. Algunos campesinos del sur del estado Aragua dicen que cuando las vacas consumen frutos de Jobo, la leche “se corta”, lo cual podría ser ocasionado por algunos compuestos secundarios presentes (Baldizán y Chacón, 1999).

Selección de dietas en condiciones de pastoreo y ramoneo en bosques.

La interrelación de los hábitos alimentarios de las diferentes especies de rumiantes domésticos que conviven en pastoreo en las áreas boscosas, debe realizarse con el fin de poder dictar las pautas de manejo racional que conduzcan a la preservación de la biodiversidad de los recursos fitogenéticos paralelamente con una producción animal sostenible (Chacón *et al.*, 1998). En la Figura 1 se muestran los fragmentos identificados en las heces de bovinos y caprinos en condiciones de libre pastoreo en condiciones de bosques secos caducifolios al sur del estado Aragua. Se observa que tanto bovinos como caprinos hacen un buen uso de las plantas leñosas del bosque

en las distintas épocas del año complementando su dieta. El uso sustentable del recurso bosque debe garantizarse mediante el adecuado ajuste de las cargas en las diferentes situaciones.

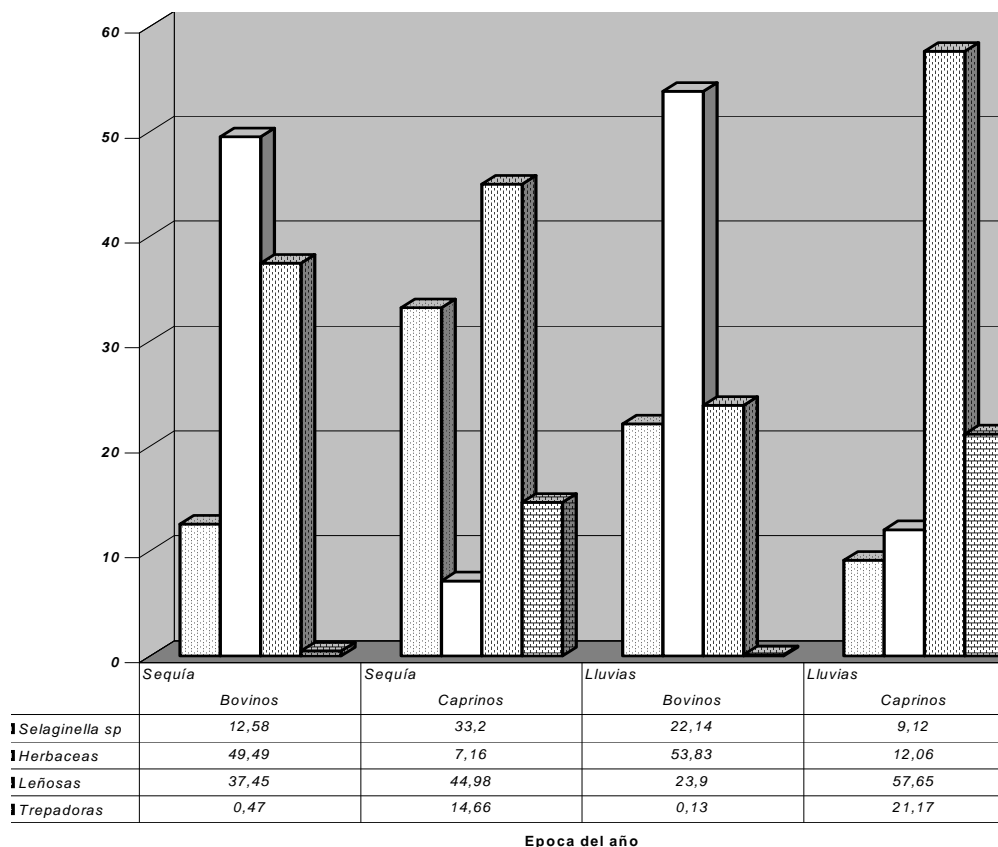


Figura 1. Selección de dietas en dos épocas del año (bovinos vs. caprinos)
Fuente: Baldizán (2003).

Respuesta animal.

En condiciones de áreas boscosas nativas de Venezuela, son escasos los trabajos efectuados sobre silvopastoreo con grandes y pequeños rumiantes que midan alguna característica relacionada con la respuesta animal. En el Cuadro 19, se muestra algunas estimaciones de producción de pequeños rumiantes en sabanas venezolanas, destacándose la posibilidad de lograr mejores índices bajo un manejo silvopastoril.

Cuadro 19. Productividad Física Estimada de Sistemas de Producción Actuales y Potenciales para Ovinos y Caprinos en 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	0,150 – 0,500
	TUT 3	0,5-10	80-90	0,86-2,89	50-60	> 0,500
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

Tipos y uso de la tierra según Comerma y Chacón (2002).

UA= unidades animales ovinas o caprinas (40kg PV)

Ovinos mestizos tropicales

Cabras mestizas de carne o leche

GDP = ganancia diaria de peso

Fuente: Chacón *et al.*, (2004).

En este sentido, Bentancourt *et al.* (2003), resaltan que con una cobertura de árboles dispersos en los potreros de apenas 20-32 %, se incrementa el periodo dedicado al consumo de forraje (pastoreo y ramoneo), además de aumentar la producción de leche y carne hasta un 29 % en la época de sequía.

En el sur del estado Aragua, Venezuela, los indicadores de sustentabilidad preliminares de las diferentes comunidades del bosque caducifolio, manejado bajo la modalidad de pastoreo continuo con rebaños mixtos de caprinos y bovinos en sistemas silvopastoriles estiman que la carga animal bovina se ubica entre 0,14 y 0,29 UA/ha y el equivalente a 1,45 a 2,89 cabras/ha, la cual es superior a las que se presentan en sabanas nativas sin árboles (Baldizán, 2003).

Actuales: basados en el uso de pasturas nativas o introducidas. Caprinos utilizando el bosque tropofilo 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.

Manejo.

No se pretende que los ganaderos introduzcan sus animales en todas las áreas boscosas de sus unidades de producción; pero sin duda el aprovechamiento racional del recurso forestal en sistemas silvopastoriles, es preferible a la destrucción irracional de los bosques con el objetivo de fundar potreros, no solo por los altos costos de la deforestación, sino por el impacto negativo en el ambiente que se causa al fragmentar las áreas selváticas. Algunos ganaderos tradicionales utilizan en los llanos el recurso bosque como una pastura más para alimentar su ganado en épocas críticas. Esta práctica de manejo del calendario forrajero se efectúa desde tiempos de la colonia sacando ventaja en la condición de sus animales en comparación con los ganaderos que no preservaron áreas boscosas.

Entre las ventajas de aplicar el manejo silvopastoril del bosque tenemos:

- Oferta forrajera variada en tiempos de sequía.
- Mejor estatus nutricional de los rumiantes.
- Buenas condiciones de salud de los animales.
- Dispersión de semillas de los frutos de las plantas más consumidas.
- Resguardo de los animales de las inclemencias ambientales: sol, lluvias, vientos.
- Menor incidencia de incendios en bosques con animales pastando.
- No obstante de las bondades señaladas, el ganadero que incursiona por primera vez en la utilización del bosque con sus vacas, búfalos, ovejas o cabras, podría encontrarse con algunos inconvenientes, en especial en la época húmeda, tales como:
 - Dificultad para localizar animales extraviados o alzados.
 - Depredadores ocultos.

- Abigeato.
- Presencia de plantas tóxicas.
- Insectos hematófagos.
- Animales ponzoñosos.
- Deficiencias de algunos nutrimentos en la dieta como el fósforo.
- Degradación del bosque por sobre pastoreo.

Estos inconvenientes se podrían prevenir con un buen programa de manejo.

El manejo del pastoreo cuando se incluyen los árboles debe tomar en cuenta: la utilización del bosque en el calendario forrajero, la conveniencia o no de la subdivisión con cercas de las áreas boscosas y el número de divisiones requeridas, la forma como pastará el ganado: continua, rotativa etc., periodos de ocupación y descanso, suplementación estratégica, combinación con otras especies animales y comportamiento animal, fertilización, drenajes y/o riego, densidad de siembra de otros árboles o arbustos multipropósitos, raleo o poda, quema controlada, buscando el número óptimo de animales por unidad de área, para de esta manera procurar evitar la compactación del suelo, la invasión de malezas y el excesivo ramoneo que deteriore la persistencia de las pasturas.

Conclusiones.

Los bosques secos caducifolios de los Altos Llanos Centrales, están en peligro de desaparecer en un periodo aproximado de 20 años a la actual tasa de deforestación. Sin embargo, es posible la convivencia de actividades ganaderas en común unión con una preservación del bosque nativo, el cual tiene una rica biodiversidad de especies con potencial forrajero, que podrían ser rentabilizadas con un manejo racional aplicando técnicas silvopastoriles.

En general, la baja productividad pecuaria actual de estos ecosistemas es debido a la deforestación que conduce a la fragmentación de las áreas boscosas continuas, a las fluctuaciones climáticas, baja fertilidad natural de los suelos, bajo potencial de los recursos forrajeros nativos y con vegetación introducida en menoscabo del recurso bosque nativo, además, es notorio su manejo inadecuado que tiende en acentuar el problema de las pasturas degradadas. Adicionalmente, la falta, tanto de racionalidad en el manejo

zootécnico y sanitario de los rebaños, como la poca capacidad gerencial y de visión de negocios de algunos de los propietarios de fincas y hatos, se traduce en que los indicadores de productividad (Indicadores de Gestión Tecnológica) y las aspiraciones a obtener los “Certificados de Fincas Productivas” dejen mucho que desear, con casos excepcionales aislados, sin cambios sustantivos que apunten a tener impacto positivo en el sector pecuario.

Las nuevas realidades geopolíticas y la apertura a mercados competitivos o complementarios (MERCOSUR, ALBA entre otros), plantea un reto a los productores, que deben asumirlo, a la brevedad posible, para poder competir o desaparecer en una economía globalizada.

Por último, no se puede dejar de mencionar el impacto ambiental de las tecnologías utilizadas, que hacen los sistemas de producción actuales poco sustentables.

Bibliografía

- Aristiguieta, I. 1968. El bosque caducifolio seco de los Llanos Altos Centrales. Soc. Ven. De Cienc. Nat. Tomo XXVII. Caracas, Venezuela. pp. 395- 437
- Aymard, G. 2003. Bosques de los llanos de Venezuela, consideraciones generales sobre su estructura y composición florística. pp 19-37 En: Tierras llaneras de Venezuela Hetier, J.M. y Lopez F.R. (Compiladores). CIDIAT. Mérida, Venezuela. 543 pp.
- Baldizán, A. 2003. Producción de Biomasa y nutrimentos 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. 288 pp.
- Baldizán, A., G. Virguez Y E. Chacón. 2006. Agroforestería en Venezuela,. Situación actual y perspectivas. *In*: II Simposium En recursos y tecnologías alimentarias para la producción bovina a pastoreo en

condiciones tropicales. Programa de Extensión en Recursos Alimentarios de Pasteurizadota Táchira C.A. San Cristóbal. 25 pp.

Baldizan, A. y E. Chacón 2006. Silvopasstoreo con bovinos y caprinos en bosques caducifolios del Municipio Urdaneta del Estado Aragua. *In: I Simposio de Silvopastoreo en Venezuela*. Universidad Rómulo Gallegos, San Juan de Los Morros, Estado Guárico, 40 pp.

Baldizan, A. y E. Chacón 2004. Sistemas agroforestales con ovinos y caprinos. *In: IV Congreso Nacional de Ovinos y Caprinos*. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda Coro, Venezuela, p 22 (Resumen)

Baldizan, A. y E. Chacón 2001. Utilización de especies naturales del bosque seco tropical por pequeños rumiantes a libre pastoreo. *In: Memorias III Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos*. Maracay, Venezuela pp 59-81

Baldizán A. y E. Chacón. 2000. Potencial de la vegetación del bosque deciduo tropical para la producción con bovinos a pastoreo. *In: Chacón, E. y A. Baldizán (Eds). I Simposium sobre Recursos y Tecnologías Alimentarias para la Producción Bovina a Pastoreo en Condiciones Tropicales.. PASTCA - FONLECHE - FCV/UCV*. San Cristóbal. Estado Táchira, pp. 85-108.

Baldizán, A. y Chacón, E. 1999. Efecto tóxico de algunas plantas del bosque seco tropical en pequeños rumiantes en condiciones de libre pastoreo. *In: III Jornadas de Actualización en Medicina de Rumiantes*. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay. pp. 99-117. (Memorias)

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

- Baldizan, A. Chacón, E. y G. Virguez 1996. Sistemas de producción a pastoreo con pequeños rumiantes. *In: I Curso sobre manejo alimentario de ovinos y caprinos a pastoreo.* SOVEPAF-UNERG. San Juan de los Morros. pp 35-60.
- Berroteran, J y E. Oropeza 2000. Cambios Espaciales en el uso de la tierra y los sistemas de producción en un área de los Llanos Altos venezolanos en el periodo 1961-1988. *Acta Biol. Venez.*, Vol. 20(2):1-11
- Berroterán, .J. 1994. Ecología de sistemas nativos y agroecosistema maíz en los Llanos Altos Centrales de Venezuela. Tesis de Doctorado. Universidad central de Venezuela Maracay, Venezuela. 445 p.
- Berroteran, J. 1995. Uso del Procesamiento Digital de Imágenes en la Representación Espacial y Fragmentación de Comunidades de Plantas en los Llanos Centrales (Guarico) de Venezuela. Curso de Principios de Teledetección Satelitaria. . Postgrado en Ciencias del Suelo. FAGRO – UCV. Maracay. 6 pp.
- Berroteran, J. 1988. Paisajes ecológicos de sabanas en los llanos altos centrales de Venezuela. *Ecotrópicos* 1(2):92-107
- Betancourt. K., M. Ibrahim, C. Harvey y B. Vargas. 2003. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Americas.* Vol. 10 (39-40): 47-51
- Blydenstein, J. 1963. La sabana de Trachypogon del Alto Llano. Estudio ecologico de la región de Calabozo, Estado Guárico. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.* 23(102):139-206
- Blydenstein, J. 1962. La vegetación de la Estación Biológica de los Llanos. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.* 22 (100):208-214
- Castillo, A. 1977. Estudio de una sección del bosque de galería del río Orituco al sur de los Llanos de Calabozo. Tesis. de Lic. Escuela de Biología, UCV. 166 pp.

- Chacón, E., G. Virgüez 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 pp.
- Chacón, E., G. Virgüez y Baldizán, A. 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 2001, Coro, Venezuela. 11 pp.
- Chacón, E., L. Arriojas, G. Virgüez y A. Baldizán 1998. La investigación con leguminosas forrajeras en Venezuela. *In*: Un programa integral de investigación en leguminosas (Memorias del Taller en Sartenejal, Abril de 1998). J. Viera y D. Marín (Compiladores). Universidad Central de Venezuela, Vicerrectorado Académico. Caracas. pp 291-302.
- Chacón E. e I. Entrena. 1999. Pasturas en Venezuela. Situación Actual y Tecnologías para la Producción con Bovinos a Pastoreo. *In*: IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. 11 (1): 42-50. (Memorias)
- Comerma, J. y E. Chacón. 2002. Aptitud De Los Llanos Para Los Principales Usos Ganaderos. *In*: Romero, R., J. Arango y J. Salomón (Eds.). XVIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Edit. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay. Venezuela. pp. 193 - 215.
- Delascio, F. 1990. Contribución al conocimiento florístico de los morichales del estado Guárico, Venezuela: Morichal Redondo, Hato Becerra. *Acta Bot. Venez* 16(1):27-34
- De Martino, G. 1999. Estudio ecológico de diferentes comunidades vegetales de la Estación Experimental Nicolasito (Santa Rita, Estado Guárico), con énfasis en la composición florística. Tesis de Maestría. Postgrado

de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay 117 p

- Dominguez, C. 2005. Caracterización de fincas y efectos de la suplementación sobre las variables reproductivas en vacas de doble propósito en el estado Guárico. Tesis Doctoral. Doctorado en Ciencias Agrícolas, Universidad Central de Venezuela. 296 p.
- Ewel, J., A. Madriz y J. A. Tosi. 1968. Zonas de Vida de Venezuela. Editorial Sucre. Caracas. 265p.
- FAO. 1997. State of the world forests. Food Agriculture Organization U.N.O. Rome
- Fundambiente 1998. Principales problemas ambientales de Venezuela. Fundación de Educación Ambiental.- Caracas, Venezuela. 144 p
- Gentry, A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. *In*: Bullock, S., H. Mooney and E. Medina (Eds.) Seasonally Dry Tropic Forest. Cambridge p. 116 –194.
- Goering, H. and Van Soest, O. 1970. Forage Fiber Analysis Agricultural Research Service. U.S. Department of Agriculture Handbook. 21:30p.
- Holdrige, L. L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Primera reimpresión. San José de Costa Rica. 159 pp.
- Mendelovici, T. 2001. Estudio agropecuario de la región de los llanos: ganadería, agricultura, recursos forestales y sus impactos sobre la biodiversidad. Fundación Defensa de la Naturaleza (FUDENA). Caracas, Venezuela. 27 pp.
- Mogollon, L. y J. Comerma 1994. Suelos de Venezuela. Producido por la Gerencia Corporativa de Palmaven. Edit. Ex Libris, C.A. Caracas. 313 pp.

- Morales, F. 1978. El Alto Llano. Estudio de su geografía física. Ediciones de la Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 185 pp.
- Monasterio, M. y G. San José. 1976. Phenological strategies of plant species in the tropical savanna and semi-deciduous forest of the Venezuelan Llanos. *Journal of Biogeography*. 3:325-356
- Montes, R. y J. San José. 1995. Vegetation and soil analysis of toposequences in the Orinoco Llanos. *Flora*. 190:1-33
- MARNR. 1999 ^a. Boletín Estadístico Forestal N°2. M, Dirección General Sectorial del Recurso Forestal, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables Caracas; Venezuela. 120 pp
- MARNR. 1999 ^b Estadísticas Forestales 1997, Serie N°5. Dirección General Sectorial del Recurso Forestal, Apéndice. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables Caracas, Venezuela. 191 pp.
- MARNR. 1996. Balance Ambiental de Venezuela, Apéndice. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela. pp 7-13.
- MARNR. 1983. Sistemas Ambientales Venezolanos. Región Natural N° 24. Llanos Altos Centrales. Proyecto Ven/79/Oct. D6SPOA. Caracas. 303 pp.
- Ortiz, R. 1990. Fenología de árboles de un bosque semideciduo tropical del Estado Cojedes. *Acta. Bot. Venez.* 16(1):93-116
- Preston T.R. 1992. The role of multipurpose trees integrated farming systems for the wet tropics. In: Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock. Food Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy pp 193-209
- Ramia, M. 1967. Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Bol. Soc. Vca. Cienc. Nat.* 112:264-288.

- San José, J. y M. Fariñas. 1983. Changes in tree density and species composition in a protected Trachipogon savanna, Venezuela *Ecology*. 6:447-453
- Soler, P. 2007. Uso y fenología de árboles y arbustos nativos en un área de los Llanos Centrales del Estado Guárico. Trabajo de Ascenso, Área de Ingeniería Agrícola, Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de Los Morros, Estado Guárico, Venezuela. 64 p
- Tamayo, F. 1972. Los Llanos de Venezuela. Caracas. Monte Ávila Editores, Colección Científica. Caracas 152 p.
- Tamayo, F. 1956. Contribución al estudio de la flora llanera, Estado Guárico. *Bol. Soc. Ven. Cienc. Nat.* 17(85):105-134
- Van Soest, P. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press. Ithaca. 476 pp.
- 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 pp
- World Wild Foundati6n 1997. *Level of Habitat Protection in Forest Ecoregions of Latin America*. World Wild Foundation (WWF). Borrador, December, 1997.