

CAPÍTULO I

LOS RECURSOS AGROALIMENTARIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHE EN LOS LLANOS VENEZOLANOS ¹

Eduardo Chacón¹, René Torres² y Alfredo Baldizán³

¹Postgrado en Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Edo. Aragua. Correo-E: eduardoachaconr@yahoo.es

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, San Fernando, Edo. Apure. Correo-E: grtorres@inia.gov.ve

³ Universidad Rómulo Gallegos, Facultad de Agronomía. San Juan de los Morros, Edo. Guárico. Correo-E: alfabal@msn.com

Introducción

La ecorregión de los Llanos se distribuye entre Colombia y Venezuela, la porción venezolana ocupa el 68 % de la superficie total. 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 muy Secos Tropicales (Mapa 1). Del total de las tierras en uso 48 % ($\approx 5,5 \times 10^6$ ha) y 52 % ($6,2 \times 10^6$ ha) (Chacón y Entrena, 1999), lo constituyen las sabanas mal drenadas y bien drenadas, respectivamente. En estas regiones, en su mayoría, se practica la 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) en menor proporción. También se explotan búfalos y ganado ovino (sistemas extensivos), y en menor extensión en sistemas agrosilvopastoriles ganado ovino y/o caprino.

En general, la baja productividad pecuaria actual de estos ecosistemas es debido a las fluctuaciones climáticas, baja fertilidad natural de los suelos, bajo potencial de los recursos forrajeros nativos; y con la vegetación

¹ Basado en el trabajo presentado en el Primer Taller: Perspectivas de las Sabanas en el Desarrollo Agropecuario de Venezuela. USR-DIPREAGRI, Valle La Pascua, 2004.

introducida, es notorio su manejo inadecuado. 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 los propietarios de fincas y hatos, se traduce en que los indicadores de productividad (Indicadores de Gestión Tecnológica) 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 (MERCOSUR, CAN, ALCA entre otros), plantea un reto a los productores que deben asumir, a la brevedad posible, para poder competir en una economía globalizada.

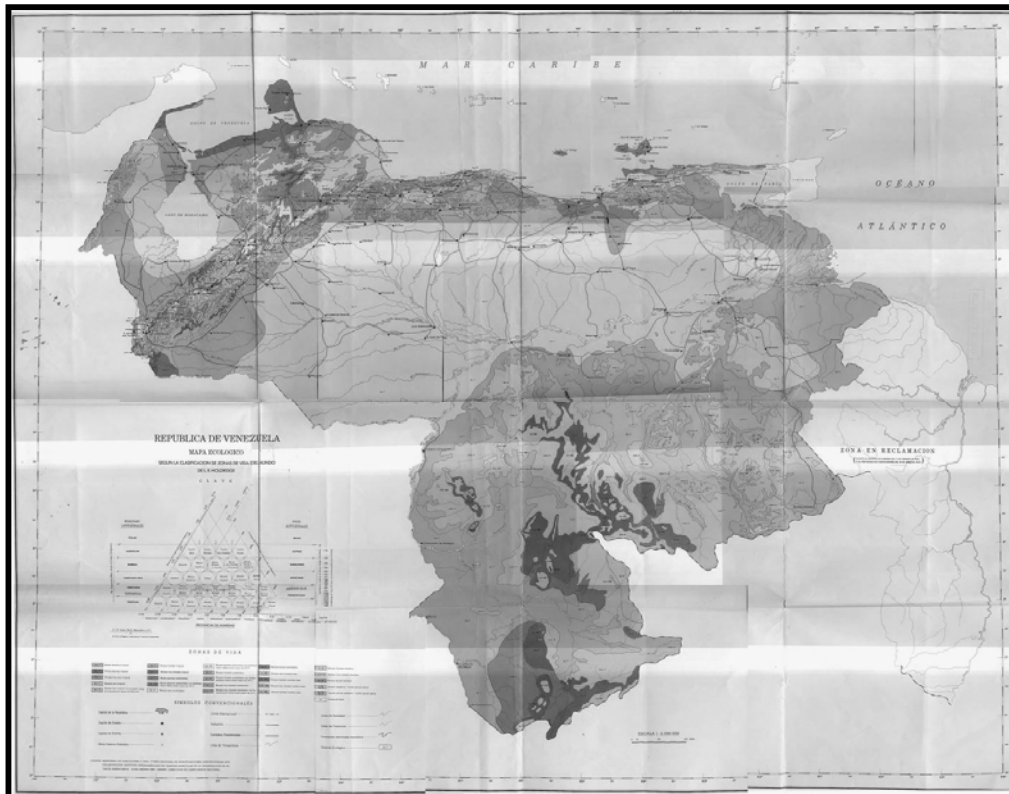
Por último, no puede dejarse de mencionar el impacto ambiental de las tecnologías hasta ahora utilizadas, que hacen poco sustentables a los sistemas de producción actuales.

En este documento se analiza brevemente el potencial de las sabanas, con énfasis en las bien drenadas, para la producción con rumiantes en Venezuela, destacando el papel de los recursos alimentarios dentro de los sistemas de producción actual y potencial.

Ubicación, Clima, Suelos y Vegetación

Los llanos venezolanos corresponden a la gran depresión limitada por el oeste por la Cordillera Andina, al norte por la Cordillera de la Costa, al noreste por la depresión de Unare, el Delta del Orinoco por el este, al sur con los ríos Orinoco y Meta. Abarca una superficie de aproximadamente 241.476 km², correspondiente a las tierras por debajo de la cota de los 400 msnm, excluyendo las áreas más escarpadas del piedemonte (20 % del territorio) (Comerma y Chacón, 2002). Las sabanas mal drenadas están representadas en los Estados Apure, Barinas, Portuguesa, sur de Guárico, Anzoátegui, Monagas y Cojedes, principalmente; mientras que, las sabanas bien drenadas se encuentran, en su mayoría, en los llanos orientales de Venezuela (Anzoátegui, Monagas, norte de Guárico, norte del Amazonas y penillanuras de Bolívar).

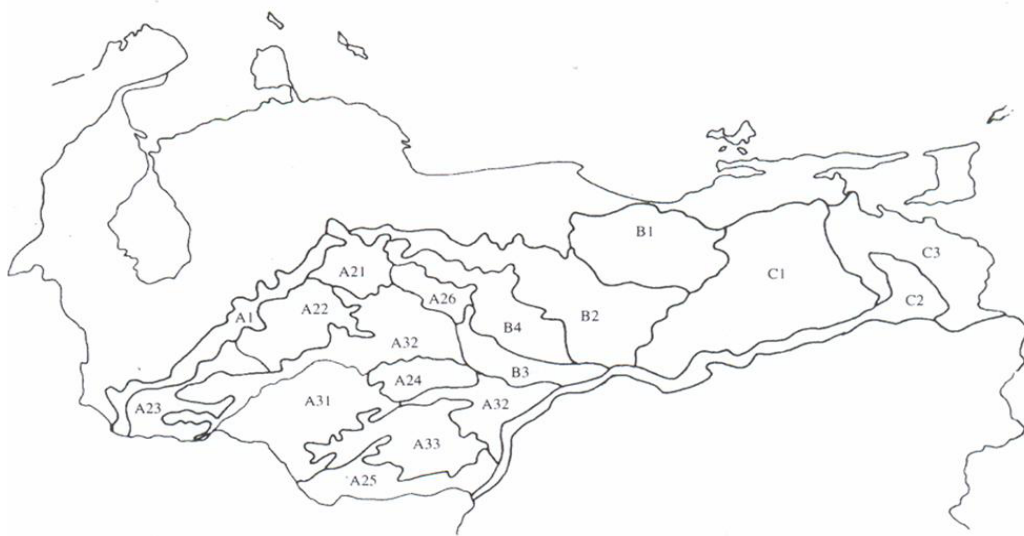
La precipitación es modal, con una estación húmeda que se extiende de Abril/Mayo a Noviembre y una estación seca comprendida entre los meses de Diciembre a Abril/Mayo. El promedio anual de precipitación varía con promedio de 900 mm (llanos orientales) y 2200 mm (llanos occidentales) (Mogollón y Comerma, 1995).



Mapa 1. Zonas de Vida de Venezuela

Los llanos están formados por dos (2) cuencas sedimentológicas: Cuenca Barinas-Apure (cuaternario); y Cuenca de Venezuela (llanos centrales y orientales), de origen terciario superior y pleistoceno inferior (Mogollón y Comerma, 1995). Esto, determina que desde el punto de vista de fisiografía y evolución, los llanos comprenden diferentes sectores, tales como el piedemonte, planicies de desborde (napas), planicies de sedimentación y aluviales de colmatación, llanuras intermedias, altiplanicies o mesas, llanuras

inundables, llanos modulados con altiplanicies o no, planicies cenagosas, entre otros (Fajardo y Sánchez, 1976, citado por Mogollón y Comerma, 1995) (Mapa 2).



Llanos Occidentales

- A-1 Piedemonte Andino.
- A-2 Llanos occidentales intermedios.
 - A-21 Planicie de desborde con predominio de napas.
 - A-22 Planicie de sedimentación compleja.
 - A-23 Planicie aluvial de colmatación.
 - A-24 Llanura intermedia del Apure.
 - A-25 Altiplanicies o mesas.
 - A-26 Llanos intermedios centro-occidentales.
- A-3 Llanos occidentales bajos.
 - A-31 Sector de llanura inundable con lámina baja.
 - A-32 Llanura con inundación prolongada.
 - A-33 Llanos bajos con médanos.

Llanos Centrales

- B-1 Llanos ondulados (altos).
- B-2 Llanos ondulados con altiplanicies (altos).
- B-3 Llanos bajos con médanos.
- B-4 Mesas o altiplanicies (altos).

Llanos Orientales

- C-1 Altiplanicies o mesas (altos).
- C-2 Planicies de sedimentación fluvial.
- C-3 Planicie cenagosa compleja.

Mapa 2. Llanos: Fisiografía

Fuente: Mogollón y Comerma, 1995.

Los suelos presentes en estos sectores son muy variables en cuanto a texturas, pH y fertilidad, así como su potencial agroecológico. En general, los suelos de las sabanas bien drenadas son menos fértiles que aquellos de las sabanas mal drenadas (Mogollón y Comerma, 1995). Un resumen sobre los órdenes de suelos de los llanos venezolanos se encuentra en el Cuadro 1.

La vegetación nativa es de bosques y sabanas, predominando la sabana hacia los llanos orientales y centrales y los bosques hacia los llanos

occidentales. La presencia de bosques deciduos es frecuente en la zona de vida Bosque Seco Tropical, y en menor escala los Bosques Muy Secos Tropicales y Siempre Verdes, en la zona de vida del Bosque Húmedo Tropical (Comerma y Chacón, 2002).

Cuadro 1. Resumen de los ordenes de suelos en los Llanos Venezolanos.

Sector	Ordenes	Observaciones
A) Llanos Occidentales:		
A.1) Piedemonte andino.	Ultisoles > Entisoles y Alfisoles	
A.2) Llanos occidentales intermedios:		
A.2.1) Planicie de desborde (napas).	Molisoles e inceptisoles	Ríos: San Carlos y Portuguesa
A.2.2) Planicies de sedimentación.	<u>Bancos</u> : Inceptisoles y Molisoles <u>Bajíos</u> : Inceptisoles, vertisoles y Entisoles	Ríos Guanare y Suripá
A.2.3) Planicie aluvial de colmatación.	<u>Bancos</u> : Inceptisoles y Vertisoles <u>Bajíos</u> : Altisoles y vertisoles	Ríos Suripá y Arauca
A.2.4) Llanura intermedia de Apure.	<u>Bancos</u> : Inceptisoles y Molisoles <u>Bajíos/esteros</u> : Vertisoles, Entisoles e Inceptisoles	Nor-oriente de Apure
A.2.5) Altiplanicies o mesas.	Similar a C-1	Ríos: Arauca y Cinaruco
A.2.6) Llanos intermedios centro occidentales.	<u>Bancos</u> : Ultisoles e Inceptisoles <u>Bajíos</u> : Inceptisoles y Alfisoles	Planicies aluviales: centro y sur de Cojedes; oeste de Guárico
A.3) Llanos occidentales bajos:		
A.3.1) Llanura inundable con lámina baja	Inceptisoles, Alfisoles, Ultisoles y Vertisoles	Alto Apure. Ríos Apure - Arauca
A.3.2) Llanura con inundación prolongada	Inceptisoles y Vertisoles	Sur de Cojedes y Portuguesa y sur oeste de Barinas

Continuación Cuadro 1...

A.3.3) Llanos bajos con médanos	Entisoles, Oxisoles	Ultisoles	y	Ríos Arauca – Meta
B) Llanos Centrales				
B.1) Llanos ondulados (Altos)	Aridisoles, Vertisoles	Alfisoles	y	Cuenca del Unare, Nor-orientes de Guárico y Noreste de Anzoátegui
B.2) Llanos ondulados con altiplanicies (Altos)	<u>Altiplanicies:</u> Alfisoles e Inceptisoles. <u>Áreas bajas:</u> Ultisoles. <u>Colinas disectadas:</u> Entisoles. <u>Valles:</u> Alfisoles, Ultisoles y vertisoles	Ultisoles, Alfisoles y Inceptisoles.	y	Entre San Carlos y el Sombrero. Centro y sur orientes de Guárico.
B.3) Llanos bajos con médanos	Alfisoles, Ultisoles	Inceptisoles	y	Sur de Guárico
B.4) Mesas o altiplanicies (Altos)	Similar a C-1			
C) Llanos Orientales				
C.1) Altiplanicies o mesas	Ultisoles, Oxisoles	Entisoles	y	Centro-Sur de Monagas. Sur de Anzoátegui. Sur orientes de Guárico y Apure.
C.2) Planicie sedimentación fluvial	Entisoles e Inceptisoles			Delta del Orinoco
C.3) Planicie cenagosa compleja	Histosoles			Delta del Orinoco

Fuente: A partir de Mogollón y Comerma (1995).

La vegetación nativa es de bosques y sabanas, predominando la sabana hacia los llanos orientales y centrales y los bosques hacia los llanos occidentales. La presencia de bosques deciduos es frecuente en la zona de vida Bosque Seco Tropical, y en menor escala los Bosques Muy Secos

Tropicales y Siempre Verdes, en la zona de vida del Bosque Húmedo Tropical (Comerma y Chacón, 2002).

En las sabanas Bien Drenadas predominan la paja peluda y saetales (géneros *Trachypogon*, *Axonopus* y *Andropogon*) y especies de leguminosas nativas de importancia forrajera pertenecientes a los géneros: *Desmodium*, *Centrosema*, *Stylosanthes* y *Zornia*; además de un estrato leñoso discontinuo, representado por los géneros: *Curatella*, *Byrsonina*, *Bowdichia*, *Godmania* y *Cassia*, entre otros; a este último pertenece la Cañafístula (*C. mostacha*) de interés forrajero (Berroterán, 1997).

En la sabana inundable, en el banco, se encuentra la Paja de banco y Gamelotillo (géneros *Axonopus* y *Paspalum*) y las leguminosas Bejuquillo (*Centrosema* sp.), Pega pega (*Desmodium* sp.) y Frijolillos (*Phaseolus* sp.); en el bajío y estero, la vegetación dominante está representada por la Paja carretera (*Paratheria* sp.), Paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis*), Lamedora (*Leersia hexandra*) y Jajato (*Panicum laxum*). Además, la especie *Paspalum fasciculatum* en las llamadas sabanas de Chigüirera, las cuales constituyen aproximadamente el 50 % de las sabanas inundables (Chacón, 2000b; Chacón y Entrena, 1999).

La mayoría de las especies de gramíneas introducidas se encuentran distribuidas en ecosistemas con mediana a alta fertilidad de suelos, a excepción de las especies de *Urochloa* (*Brachiaria*) (*humidícola*, *decumbens*, *brizantha*, *dictioneura*, *arrecta* (*radicans*) y *B. mutica*), pasto Sabanero (*Andropogon gayanus*) y Swasi (*Digitaria swazilandensis*), los cuales en la última década, se han introducido en las Sabanas Bien Drenadas, Cuencas de los ríos Tiznados y Unare, en detrimento de la Yaragüá o brasilera (*Hyparrhenia rufa*) (Chacón, 2000a; Chacón y Entrena, 1999).

Producción de Biomasa Aérea de las Sabanas Venezolanas

La producción de biomasa varía entre los diferentes tipos de sabanas, en función de las especies vegetales presentes. Una aproximación del potencial de producción de forraje en diferentes sabanas se presenta en la Figura 1. El potencial de la sabana bien drenada (SBD) esta muy por debajo de las mal drenadas (SMD) (SBD: 8 – 10 kg MS/ha/día vs. SMD: Banco: 10 – 20; Bajío: 6 – 18; esteros de lamedora (*Leersia hexandra*) y Paja de agua

(*Hymenachne amplexicaulis*): 11 – 52; y chigüirera (*Paspalum fasciculatum*): 40 – 62 kg MS/ha/día).

La introducción de pastos potencia la producción de biomasa, siempre y cuando se utilicen fertilizantes. Valores cercanos a la biomasa producida en vegetación nativa se obtiene con pasturas introducidas sin fertilización. El mayor impacto de la fertilización de las pasturas introducidas se obtiene en las SBD y el banco. En los esteros de Paja de agua y la Chigüirera, las producciones de biomasa son similares a las obtenidas con pastos introducidos (Figura 1).

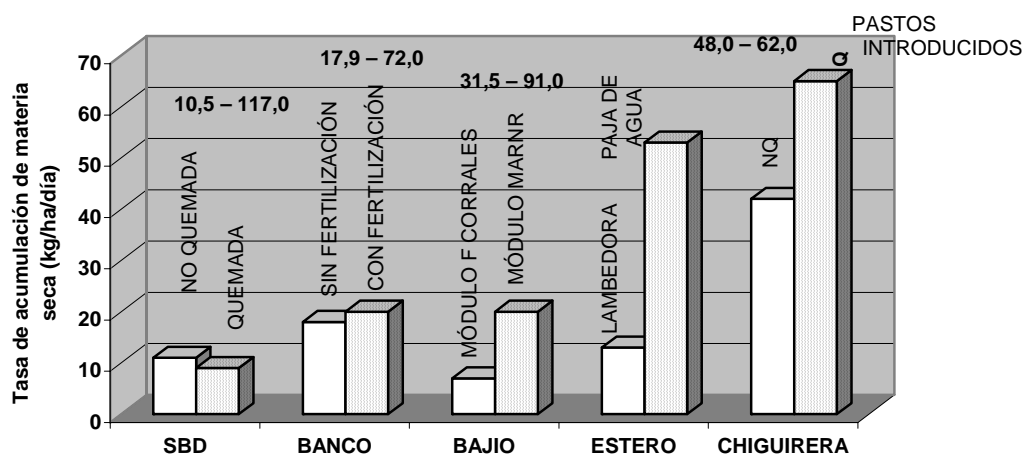


Figura 1. Producción de biomasa aérea de pasturas naturales en Venezuela

Fuente: Basados en datos de diferentes autores (Chacón et al., 2001b).

NQ: No Quemada; Q: Quemada

Valor nutritivo de las Sabanas Venezolanas

Debido a la diversidad de la vegetación, suelos, fisiografía, manejo y condiciones climáticas, los datos donde se han realizado los estudios sobre valor nutritivo de las sabanas son muy dispares, los que se presentan en los Cuadros 2, 3 y 4 son una aproximación que sirven para propósitos comparativos.

En general, los recursos forrajeros de gramíneas nativas existentes en las sabanas venezolanas son de mediano a bajo valor nutritivo, tanto en su contenido de proteína, como de energía digestible, macro y micronutrientes.

Es importante destacar la mayor riqueza en nutrientes de la vegetación nativa (gramíneas) de las sabanas mal drenadas en relación a las sabanas bien drenadas; también la contribución del bosque a la oferta cualitativa del forraje presente (Cuadros 2, 3 y 4). De igual manera, puntualizar, que el valor nutritivo de las especies introducidas fertilizadas mejora el valor nutritivo de la oferta de forraje para los animales (Cuadros 2, 3 y 4).

En la sabana bien drenada el valor nutritivo del *Trachypogon* disminuye drásticamente con la edad de la planta; en rebrotes de una (1) semana y dos (2) semanas de edad, el contenido de proteína cruda alcanza valores de 13% y 9,2%, respectivamente; pero, a las cuatro (4) semanas disminuye a menos de 8% y a partir de las ocho (8) semanas se consiguen valores inferiores al 5%. Los contenidos de pared celular son altos (>70%) y no sufren cambios tan drásticos con la edad. Por el contrario, el contenido de lignina aumenta con la madurez de la planta, con valores entre el 7,9% y 10,4%, en la 1ª y 10ª semana, respectivamente (Figura 2). Similar comportamiento se presenta en la sabana quemada.

En la sabana mal drenada, la concentración de minerales varía con la época del año y manejos (Torres, 2003; Torres *et al.* 2003b). Generalmente, las deficiencias más críticas corresponden a proteína, fósforo, calcio, magnesio y sodio, siendo más notorias durante la sequía. Destacan los valores excepcionalmente altos para los contenidos de hierro, cobre y manganeso en el tejido vegetal. También, es importante señalar, independientemente de la fisiografía, las concentraciones de proteína y minerales difieren por efecto del manejo (carga y método de pastoreo) (Figura 3). Esto determina patrones diferenciales de selección de la dieta (Torres *et al.*, 2006) y de cambio de peso de los animales (Torres *et al.*, 2004).

Otros Recursos Forrajeros Disponibles en las Sabanas Venezolanas.

Además de las pasturas nativas e introducidas (gramíneas y leguminosas), en las sabanas se dispone del recurso bosques y de residuos de cosecha de cultivos de cereales, oleaginosas, frijoles y frutales (Baldizán y Chacón, 2004; Parra *et al.*, 1977).

Cuadro 2. Valor nutritivo de recursos forrajeros en las sabanas de Venezuela: proteína, digestibilidad y componentes de la pared celular (%).

		Proteína	Digestibilidad	Fibra Det. Ácida	Fibra Det. Neutra
Recursos Nativos					
- Sabanas drenadas	bien	2,8-10,5	24-52	39,4	78,5
- Sabanas drenadas	mal	5,5-12,2	42-61	-	-
- Bosque caducifolio	seco	4,5-33,1	-	13,0-48,9	16,9-78,5
Pastos Introducidos ⁽¹⁾					
- Sin fertilización		3,0-9,3	34,5-54,4	-	-
- Con fertilización		5,0-17,1	-	-	-
Gramíneas					
Introducidas					
- Sabanas drenadas	bien	3,4-14,5	42-66	-	-
- Sabanas drenadas	mal	4,4-15,5	44-50	-	-
Leguminosas					
Introducidas					
- Sabanas drenadas ⁽²⁾	bien	19,5-26,3	-	-	-
- Sabanas drenadas ⁽³⁾	mal	6,1-17,7	40,0-58,9	-	-
Valores referenciales		> 7,0	> 55	-	-

⁽¹⁾ Solo gramíneas.

⁽²⁾ El Tigre, Edo. Anzoátegui. Tinaco, Edo. Cojedes.

⁽³⁾ Módulo del INIA – Apure (antes MARNR), Mantecal, Edo. Apure.

Fuente: Recopilación a partir de diferentes autores (Chacón y Arriojas, 1989; Tejos y Chacón, 1994; Chacón et al., 2001b; Torres et al., 1990; Torres et al., 2003b; Baldizán et al, 2003; Baldizán y Chacón, 2004; Chicco y Godoy, 2002; Espinoza y Gil, 1999; Gil et al., 1997; Rodríguez y Guevara, 2002; Navarro et al., 2002; Tejos et al., 2001).

Cuadro 3. Valor Nutritivo de recursos forrajeros en las Sabanas de Venezuela, macronutrientes (%)

		Calcio	Fósforo	Potasio	Sodio	Magnesio	Azufre
Recursos Nativos							
- Sabanas bien drenadas		0,08-0,14	0,05-0,17	0,45-0,65	0.03-0.05	0,01-0,18	-
- Sabanas mal drenadas		0,14-0,25	0,10-0,30	0,63-1,10	0.06-0.14	0,13-0,25	0,10-0,23
- Bosque caducifolio seco		0,32-2,04	0,07-0,29	0,73-2,21	0.01-0.05	0,03-1,02	-
Pastos Introducidos							
- Sin fertilización		0,03	0,08	0,40	-	-	-
- Con fertilización		0,28-0,31	0,22-0,52	0,88-1,30	-	-	-
Gramíneas Introducidas							
- Sabanas bien drenadas		0,03-0,35 ⁽¹⁾	0,08-0,57	0,40-1,30	-	0,19-0,25	-
- Sabanas mal drenadas		0,14-0,19	0,13-0,51	0,46-2,25	-	-	-
Leguminosas Introducidas							
- Sabanas bien drenadas		1,17-1,67	0,12-0,38	0,67-1,16	-	0,16-0,22	-
- Sabanas mal drenadas		0,11-1,37	0,07-0,30 ⁽²⁾	-	-	-	-
Valores Referenciales		0,25	0,22	0,70	0,08	0,10	0,10

⁽¹⁾ El Tigre, Edo. Anzoátegui – Tinaco, Edo. Cojedes.

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

Fuente: Recopilación a partir de diferentes autores (Chacón y Arriojas, 1989; Tejos y Chacón, 1994; Chacón *et al.*, 2001b; Torres *et al.*, 1990; Torres *et al.*, 2003b; Baldizán y Chacón, 2004; Chicco y Godoy, 2002; Gil *et al.*, 1997; Rodríguez y Guevara, 2002; Tejos *et al.*, 2001).

Cuadro 4. Valor nutritivo de recursos forrajeros en las Sabanas de Venezuela, micronutrientes (ppm).

	Cobre	Cobalto	Hierro	Manganeso	Molibdeno	Selenio	Zinc
Recursos Nativos							
- Sabanas bien drenadas	1-12	-	108-567	11-287	0,18	0,22	15-210
- Sabanas mal drenadas	2-30	0,20	61-668	101-288	-	-	29-300
- Bosque seco caducifolio	1-11	-	67-178	123-362	-	-	16-167
Pastos							
Introducidos ⁽¹⁾							
- Sin fertilización	-	-	-	-	-	-	-
- Con fertilización	-	-	-	-	-	-	-
Gramíneas Introducidas							
- Sabanas bien drenadas	7-28	-	110-303	15-137	-	-	6-13
- Sabanas mal drenadas	-	-	-	-	-	-	-
Leguminosas Introducidas							
- Sabanas bien drenadas	-	-	-	-	-	-	-
- Sabanas mal drenadas	-	-	-	-	-	-	-
Valores Referenciales	8,0	0,1	50	40	-	0,1	30

⁽¹⁾ El Tigre, Edo. Anzoátegui. Tinaco, Edo. Cojedes.

⁽²⁾ Bancos de sabanas del módulo del INIA – Apure (antes MARNR), Mantecal, Edo. Apure.

Fuente: Recopilación a partir de diferentes autores (Chacón y Arriojas, 1989; Chacón et al., 2001b; Torres et al., 1990; Torres et al., 2003a; Tejos et al., 2001; Baldizán y Chacón, 2004; Chicco y Godoy, 2002).

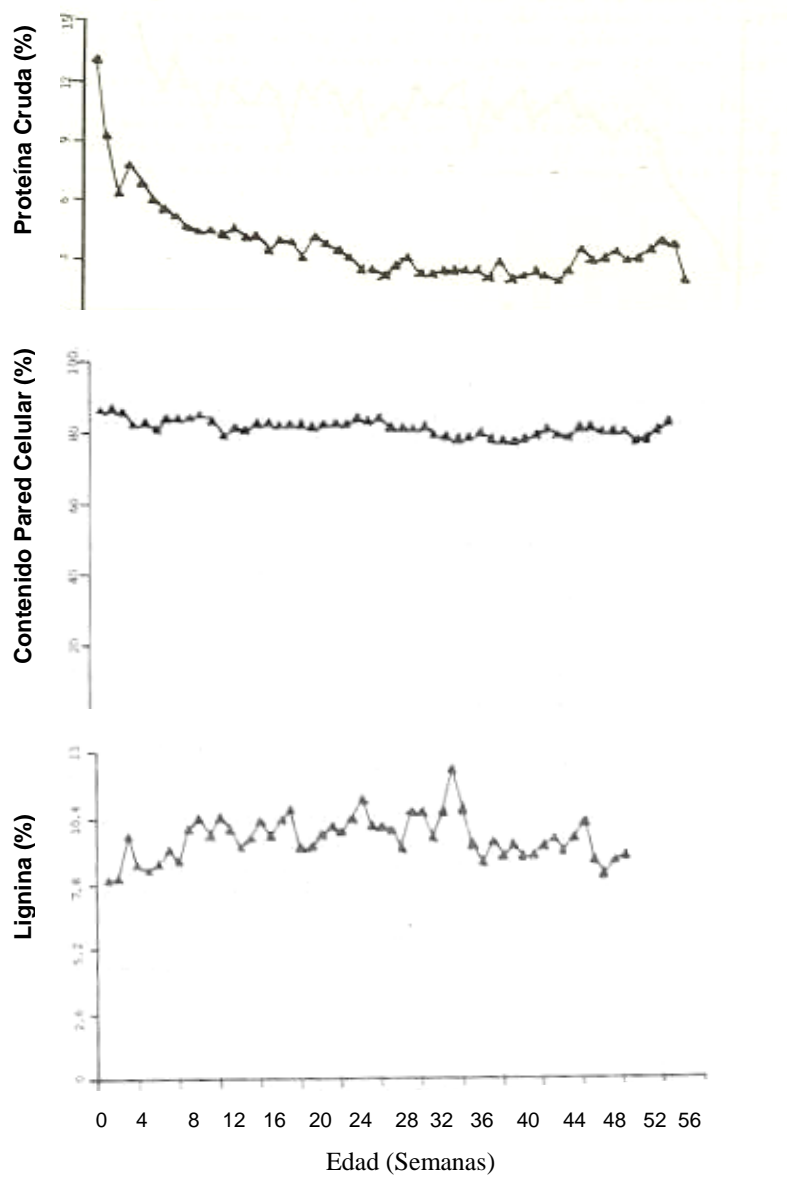
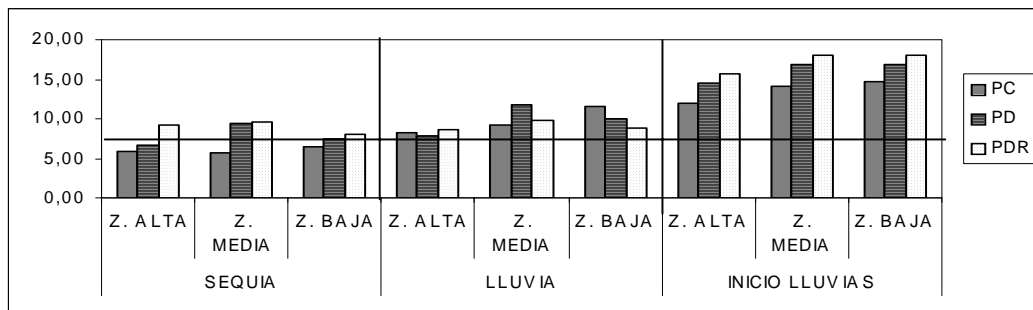


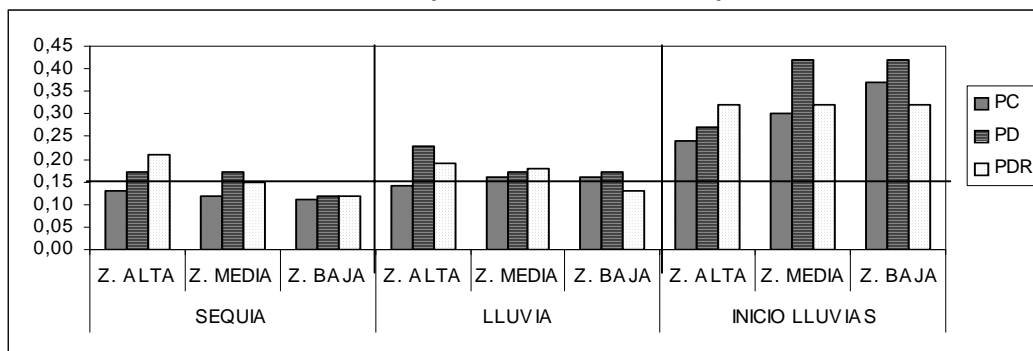
Figura 2. Contenido de proteína cruda, pared celular y lignina del *Trachypogon spp* en diferentes estados de desarrollo vegetativo

Fuente: Mata *et al.* (1985)

PROTEINA (nivel crítico: 7,0%)



AZUFRE (nivel crítico: 0,15%)



FOSFORO (nivel crítico: 0,16%)

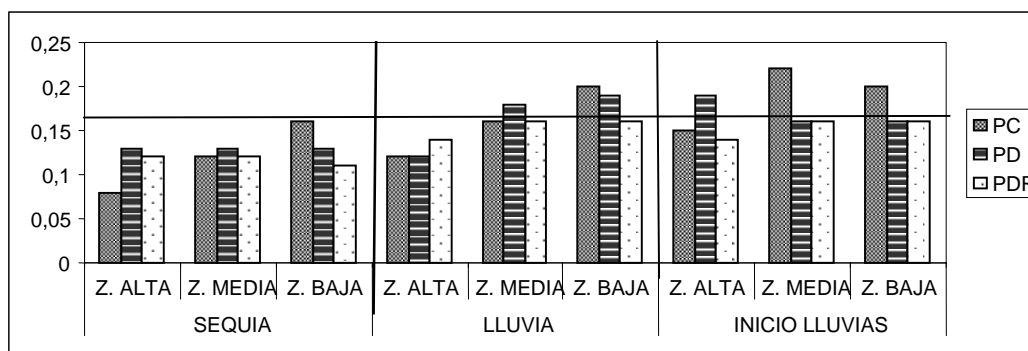
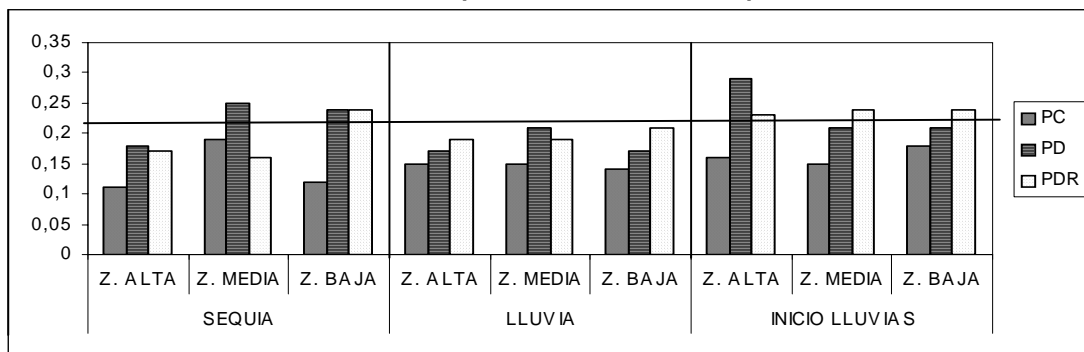


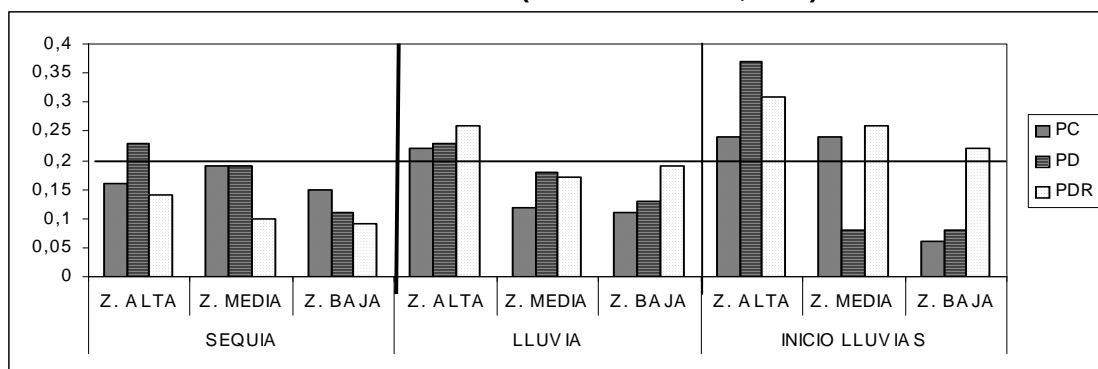
Figura 3. Efecto de los métodos de Pastoreo Continuo (PC), Pastoreo Diferido (PD) y Pastoreo Diferido Rotativo (PDR), sobre los contenidos de proteína y minerales de las pasturas de Zonas Altas, Medias y Bajas del módulo, en diferentes épocas del año.

Fuente: Torres, 2003; Torres et al., 2003b.

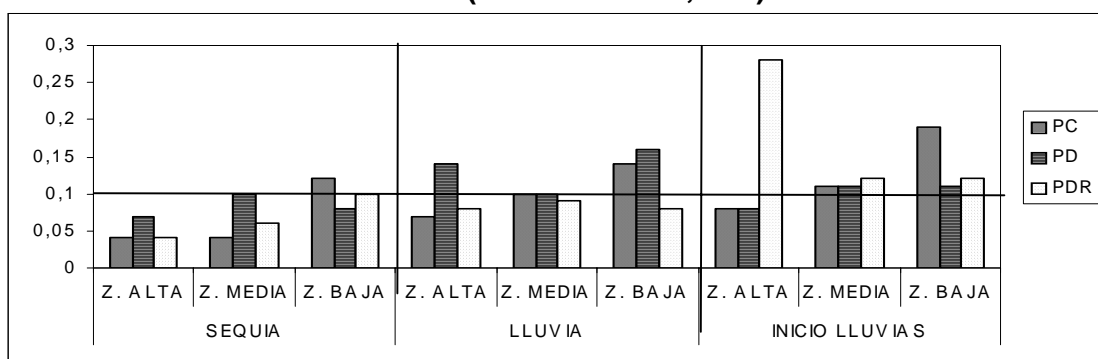
CALCIO (nivel crítico: 0,22%)



MAGNESIO (nivel crítico: 0,20%)

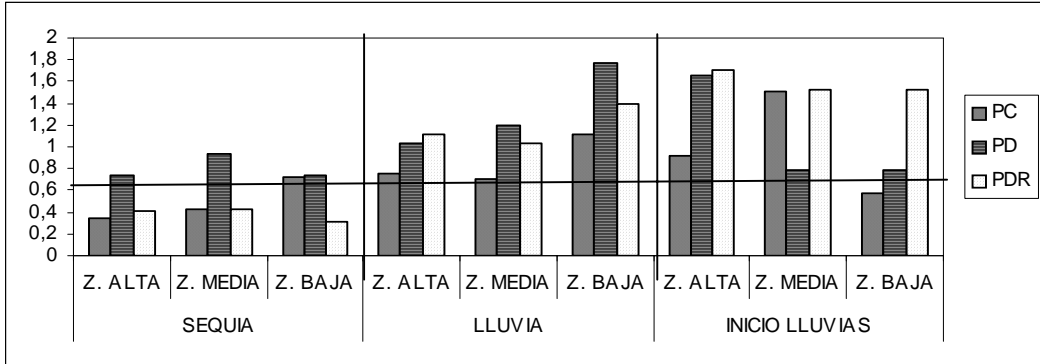


SODIO (nivel crítico: 0,10%)

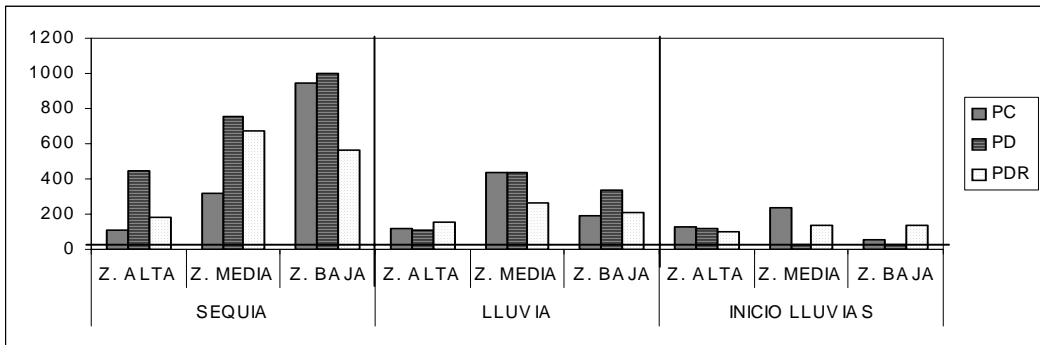


Continuación Figura 3...

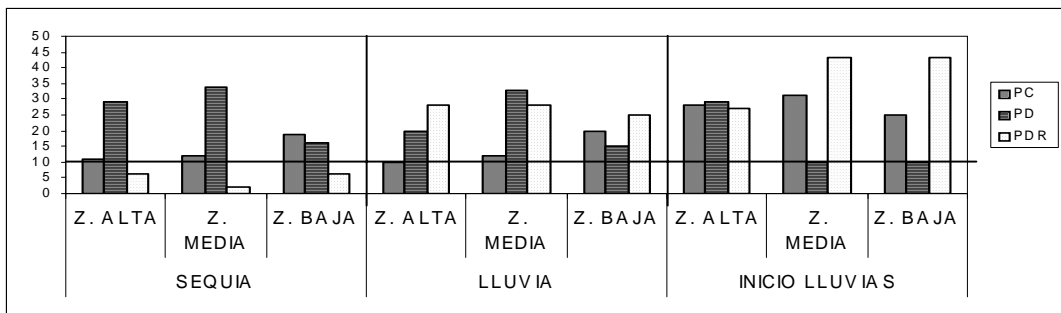
POTASIO (nivel crítico: 0.70%)



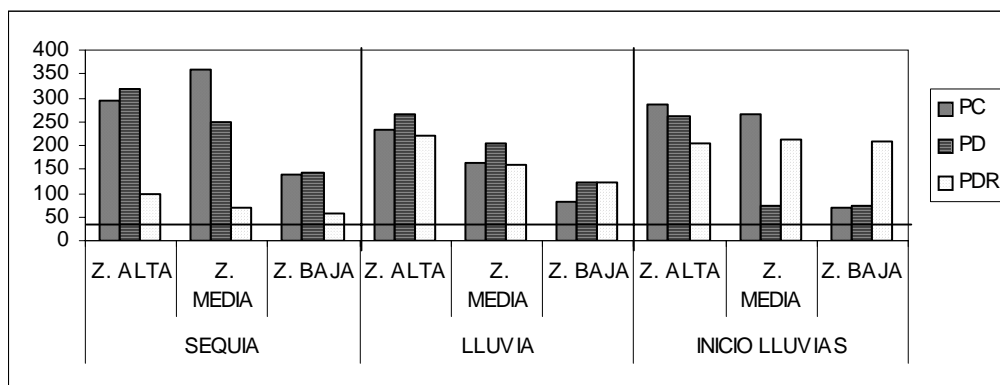
HIERRO (nivel crítico: 50 ppm)



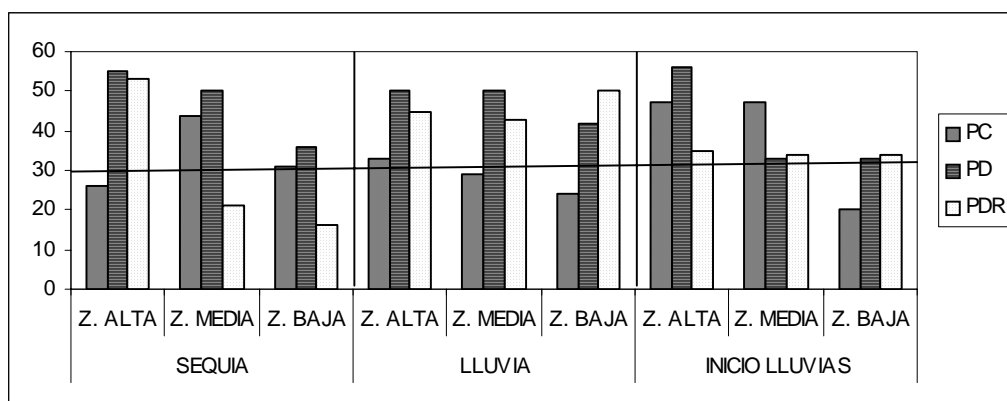
COBRE (nivel crítico: 10 ppm)



MANGANESO (nivel crítico: 40 ppm)



ZINC (nivel crítico: 30 ppm)



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 (Baldizán *et al.*, 2003; Baldizán y Chacón, 2004). La contribución forrajera del bosque para la alimentación de rumiantes se presenta en el Cuadro 5 y Figuras 4 y 5.

Los residuos de cosecha de cultivos de cereales, oleaginosas y frutales constituyen un recurso valioso para la producción animal, cuando se utilizan en sistemas de ganadería durante la estación de sequía. El potencial de producción de biomasa y el aporte de nutrientes se muestran en los Cuadros 6 y 7. Los residuos de cosecha son, en general, fuentes voluminosas con bajo contenido de proteína, energía digestible y agua. Las pajas de cereales (Maíz, Arroz y Sorgo), además del cogollo de Caña aportan grandes volúmenes de fibra de baja calidad y su utilización puede ser mejorada a través de tratamientos físicos o con suplementación (Parra *et al.*, 1977; Parra *et al.*, 1985).

Tecnologías disponibles para la producción con rumiantes en las sabanas venezolanas.

Las fluctuaciones en la producción de biomasa y nutrimentos en las pasturas nativas e introducidas no garantizan niveles sostenidos de producción animal a través del año. Por lo tanto, se hace necesario el uso de tecnologías apropiadas para subsanar el déficit de forraje y evitar el stress nutricional a los animales a pastoreo. El Cuadro 8, resume las tecnologías para mejorar la producción de rumiantes en las sabanas de Venezuela. La selección de una tecnología en particular depende de la amplitud de variación climática, fertilidad de los suelos, clase de vegetación y modalidad productiva. Debe tenerse información, sobre la disponibilidad tanto espacial como temporal, de los recursos forrajeros en cada región.

Es importante tomar en cuenta que entre las herramientas más impactantes en la respuesta animal, cuando se manejan recursos alimentarios, se encuentran: la manipulación de la carga animal, la fertilización, la rotación de potreros, la suplementación estratégica (bloques multinutricionales, dietas líquidas, harinas de cereales/oleaginosas y sales minerales completas) y en

el caso de las sabanas, el uso racional del fuego y el control de la lámina de agua (manejo hidráulico de la vegetación).

Merece especial aparte puntualizar que en las sabanas tropicales existen tecnologías que permiten, si se trabaja con un enfoque de sistemas de producción, generar arreglos tecnológicos sustentables para mejorar la producción animal en las diferentes condiciones agroecológicas. La gradación de estas tecnologías, dentro de los arreglos tecnológicos descritos está en función de los casos particulares existentes en las regiones consideradas.

Cuadro 5. 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 por hectárea.

Substrato forrajero	Comunidad Vegetal			
	BDD-BDR ⁽¹⁾	ELL ⁽²⁾	COR-CHA ⁽³⁾	Transición ⁽⁴⁾
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
Biomasa total disponible	960-2514	640-3997	1045-1380	1450-2700

⁽¹⁾ BDD-BDR = Bosque Deciduo Denso – Bosque Deciduo Ralo.

⁽²⁾ ELL = Espinar Llanero (dominancia de *Mimosa tenuiflora*).

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

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

Fuente: Baldizán, (2004); Baldizán y Chacón, (2004).

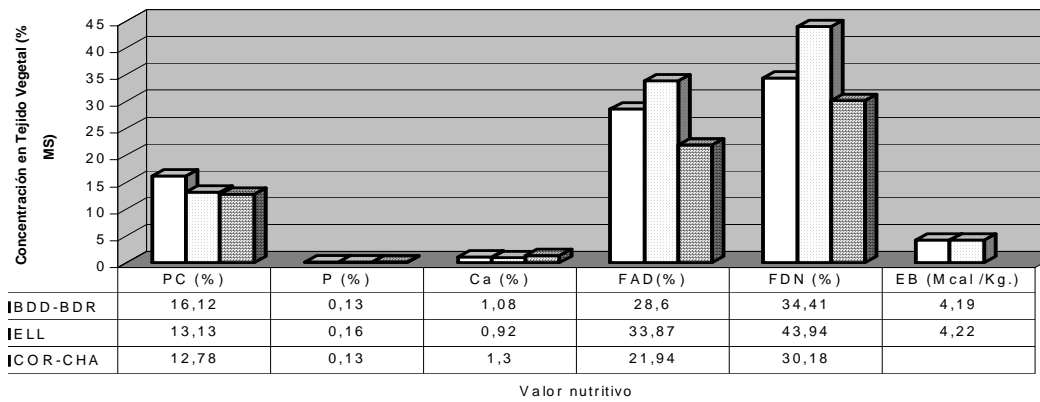
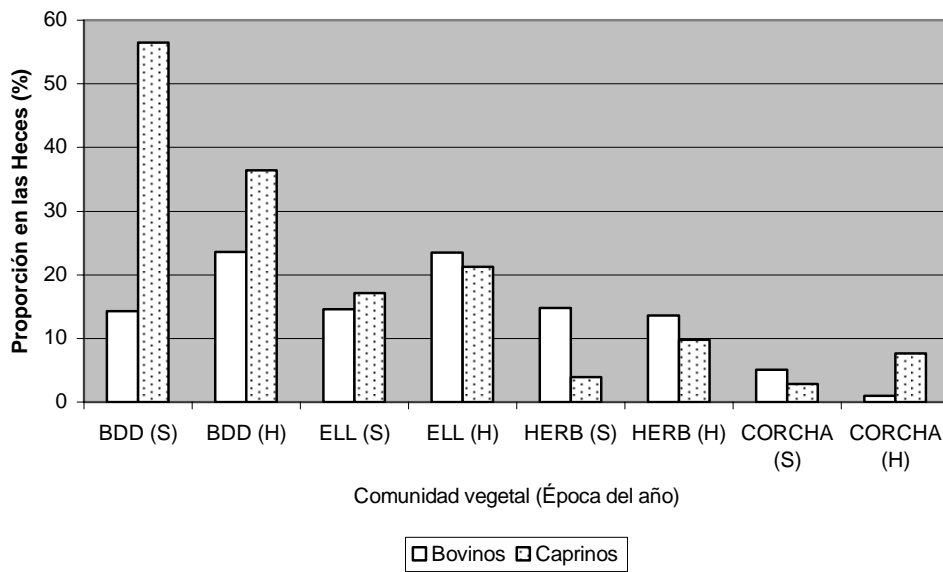


Figura 4. Valor nutritivo de la vegetación del bosque seco caducifolio

Fuente: Baldizán (2004); Baldizán y Chacón (2004).



S = época seca; H = época húmeda.

Figura 5. Selección de dietas por rumiantes en condiciones de pastoreo/ramoneo en el bosque seco caducifolio

Fuente: Baldizán (2004), Baldizán y Chacón (2004).

Cuadro 6. Características de los recursos alimenticios no tradicionales de potencial (sabanas).

Residuos de Cosecha:	Producción MS (Ton/ha/año)	MS (%)	Densidad (kg/m ³)
Paja de Maíz	4,0	55 – 80	50 – 100
Paja de Sorgo	4,0	55 – 80	50 – 100
Paja de Arroz	4,0	40 – 70	50 – 100
Broza de Algodón	4,0	70 – 80	50 – 100
Cogollo de Caña	6,0	20 – 50	100 – 150
Rastrojo de frijol	1,0	30 – 40	50 – 100
Paja de maní	1,3	70 – 85	50 – 100
Tusa de Maíz	0,5	70 – 85	150 – 200
Cascarilla de Algodón	0,3	70 – 85	150 – 200
Bagazo de Caña	9,8	48 – 54	120 – 170
Bagacillo de Caña	2,8	50 – 85	125 – 170
Excretas:		Kg MS/100 kg PV/día	
Cerdos	1,0	15 - 35	200 - 250
Vacunos	1,0	15 - 30	100 - 150
Aves	40 g MS/ave/día	30-50	200-300

Fuente: Parra *et al.* (1977); Parra *et al.* (1985).

El control de la carga amerita atención y debe ajustarse de acuerdo a la región considerada y nivel de tecnología aplicada (Cuadros 9 y 10).

Sistemas actuales y potenciales de producción animal en las sabanas venezolanas.

En los sistemas actuales y potenciales en las sabanas venezolanas es importante recordar el papel que juega la tecnología. En general, la introducción racional de pasturas incrementa la productividad biofísica y bioeconómica, tal como lo demuestran los estudios del Proyecto ETES para el caso de las sabanas orientales venezolanas (Figuras 6 y 7) y estudios conducidos en otras sabanas de Venezuela (Orozco y Chacón, 2006).

Cuadro 7. Características bromatológicas de los recursos alimenticios no tradicionales de potencial uso para las sabanas.

Residuos de Cosecha	PC (%)	Pared Celular (%)	ED (MJ/kg MS)
Paja de Maíz	5 – 7	70 - 80	7,0 – 8,3
Paja de Sorgo	4 – 7	65 - 70	8,3 – 10,1
Paja de Arroz	3 – 4	65 - 70	6,8 – 7,9
Broza de Algodón	1.5 - 2.5	40 - 50	6,5 – 8,3
Cogollo de Caña	6.8	65 - 70	8,9 – 10,1
Rastrojo de frijol	4 – 6	65 - 70	7,4 – 9,2
Paja de maní	10 – 15	40 - 50	8,3 – 10,1
Tusa de Maíz	2.5 - 3.5	80 - 90	7,4 – 8,9
Cascarilla de Algodón	4 – 5	85 - 90	5,5 – 7,4
Bagazo de Caña	0.5 - 2.4	85 - 90	4,8 – 5,5
Bagacillo de Caña	0.5 - 2.5	85 - 90	5,2 – 6,5
Excretas			
Aves	25 – 30	20 - 30	9,2 – 11,1
Cerdos	11 – 15	35 - 45	8,3 – 10,2
Vacunos	9 – 16	55 - 70	6,2 – 9,2

Fuente: Parra et al. (1977), Parra et al. (1985).

Clases de Tierras

De la información cartográfica obtenida de diferentes fuentes, digitalizada y organizada en base de datos en el Sistema de Información Geográfica (SIG) de PDVSA – PALMAVEN, se derivan 1200 unidades naturales, homogéneas en cuanto a relieve, suelos, vegetación y condiciones climáticas. En las unidades donde se practica ganadería, aproximadamente 43 % de las tierras son bien drenadas y 57 % presentan drenaje restringido. Las primeras, predominan en los llanos orientales y centrales; mientras que las segundas, se encuentran en los llanos bajos centrales, occidentales y del sur occidente (Comerma y Chacón, 2002).

Alrededor del 28 % son de alta fertilidad y el restante 72 % de baja fertilidad. De las tierras con alta fertilidad, 9 % y 19 %, corresponden a las bien drenadas y mal drenadas, respectivamente. La distribución de la fertilidad en las sabanas bien y mal drenadas es aproximadamente equitativa (Comerma

y Chacón, 2002). Como consecuencia de lo anteriormente señalado se deriva que el potencial agroecológico de estas tierras sea diferente, predominando los suelos con problemas de drenaje y menos fértiles, sistemas de producción distintos a aquellos presentes y con potenciales más altos en sabanas de drenajes medianos y suelos más fértiles.

Cuadro 8. Tecnologías para mejorar la producción de rumiantes en las sabanas venezolanas.

Tecnologías	SBD	SMD	Tecnología de bajos insumos
Control de pastoreo	X	X	Quema, subdivisiones con cercas eléctricas y ajuste de la carga.
Fertilización estratégica	X	X	Uso de Roca Fosfórica.
Control de vegetación indeseada	X	X	Quema, ajuste de la carga, uso de lámina de agua y uso racional de herbicidas.
Introducción de pastos mejorados	X	X	Especies de Urochloa, Andropogon, Digitaria y Echinochloa; Centrosema, Stylosanthes y Cratylia.
Quema	X	X	
Complementación estratégica	X		Silajes (sin paredes), henificación y paja/soca de baja calidad amonificadas.
Suplementación estratégica	X	X	Tecnologías de mínimos insumos: bloques multinutricionales, mezclas de harinas y dietas líquidas.
Riego	X		Gravedad.
Manejo hidráulico de la vegetación		X	Diques (tapas).
Residuos de cosecha	X	X	Sorgo, Maíz, Caña de Azúcar y leguminosas
Uso del bosque nativo	X	X	Utilización de hojarasca, flores, frutos y corteza en períodos críticos.

Fuente: Chacón, (1996; 1998), ligeramente modificado.

Cuadro 9. Estimados de carga animal para pasturas nativas e introducidas en las sabanas de los llanos venezolanos

Región	Carga animal (ha/UA/año)	Observaciones (1)
Sabanas Bien Drenadas		
Formación mesa	5 – 10	Sabanas de Trachypogon / Axonopus / Paspalum
Planicies eólicas de Apure	15 – 40	Medanales, áreas de influencia de los ríos Capanaparo, Cinaruco y Meta
Sabanas mal drenadas		
No moduladas	4 – 8	Sabanas de banco, bajío y estero
Moduladas	1,5 – 2,0	
Chigüirera	1 – 10	Sabanas de Chigüirera

Fuente: Chacón et al. (2004)

Según Plasse y Salom (1979), en las sabanas venezolanas los sistemas pecuarios más importantes están representados por:

- Cría: Vaca - becerro (producción de becerros/becerras).
- Levante: Vaca - maute (producción de mautes (as) – novillos (as)).
- Ceba ó engorde: Novillas y vacas de engorde.
- Doble propósito: Carne - leche y leche - carne.
- Recría: producción de animales de alto potencial genético.

Recientemente, Comerma y Chacón (2002) identificaron los tipos de utilización de las tierras (TUT) de los llanos venezolanos, que indican los usos actuales de mayor representatividad, así como aquellos que se presentan con menor frecuencia, pero con gran potencial, a saber:

TUT 1: Cría con pastos naturales (*Trachypogon* sp. o Saeta) con bajos insumos e infraestructura.

TUT 2: Cría con pastos naturales (*Leersia hexandra* o lambedora) con bajos insumos e infraestructura.

TUT 3: Cría – levante con pastos naturales (Saeta + introducido) con moderados insumos e infraestructura.

TUT 4: Cría – levante con pastos naturales (Lambedora + introducido) con moderados insumos e infraestructura.

TUT 5: Cría – ceba con pastos naturales (*Paspalum fasciculatum* o Chigüirera) con bajos insumos e infraestructura.

TUT 6: Levante con pastos introducidos (*Urochloa decumbens* o Barrera) con bajos insumos.

Cuadro 10. Estimados de carga y producción animal potencial en-sabanas de Venezuela

Región/Pastura	Carga (ha/Ua)	Producción (Kg carne/ha/año)	Eficiencia Reproductiva (%)
Sabanas Bien Drenadas			
Paja peluda (Trachypogon sp)	5 - 10	5 – 10	< 40
Paja peluda + bajíos	5 - 6	20 – 25	40 - 50
Paja peluda + pastos introducidos	1,0 ~ 2,0	25 – 60	< 75
Sabanas mal Drenadas			
Sin modular	4 – 5	15 – 20	50 - 55
Modulada	1,5 – 1,7	50 – 125	60 - 80
Sin modular + pastos introducidos (Banco)	2,5 – 3,0	30 – 40	> 50
Modulada + pastos introducidos (Banco)	0,75 – 1,0	100 – 150	70 - 85
Sabanas de Chigüirera (<i>Paspalum fasciculatum</i>)	0,40 – 0,5	30 – 170	> 50
Sabana de Gamelotillo (<i>Paspalum plicatum</i>) y fertilización	0,33 – 0,50	150 – 300	> 70

Fuente: Chacón (1985) y estimaciones según Chacón y Arriojas (1989)

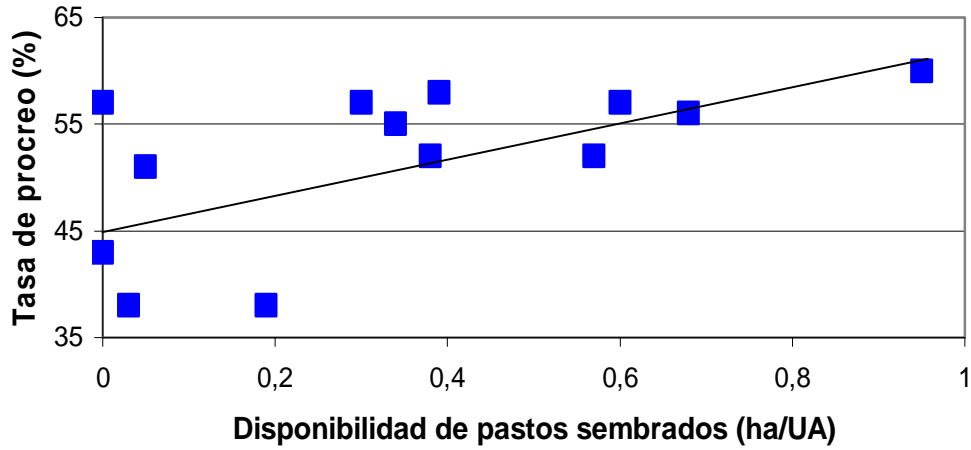


Figura 6. Relación entre la tasa de procreo en las fincas y la disponibilidad de pastos sembrados por unidad animal en las mismas fincas.

Fuente: CIAT, 1985

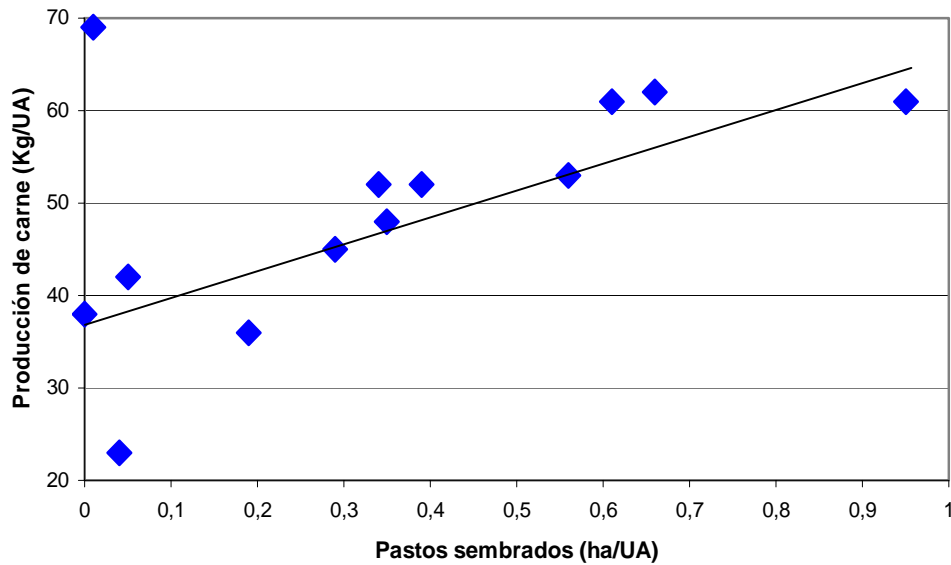


Figura 7. Relación entre la disponibilidad de pastos sembrados en las fincas, y la producción de carne por unidad animal en esas fincas.

Fuente: CIAT, 1985

TUT 7: Levante con pastos introducidos (Barrera) con moderados insumos.

TUT 8: Ceba con pastos introducidos (Barrera) con moderados insumos.

TUT 9: Doble propósito carne – leche – queso o leche – carne, con pastos introducidos (Barrera) y con moderados insumos.

TUT 10: Recría con pastos introducidos (Barrera y *B. arrecta* o Tanner) con moderados insumos.

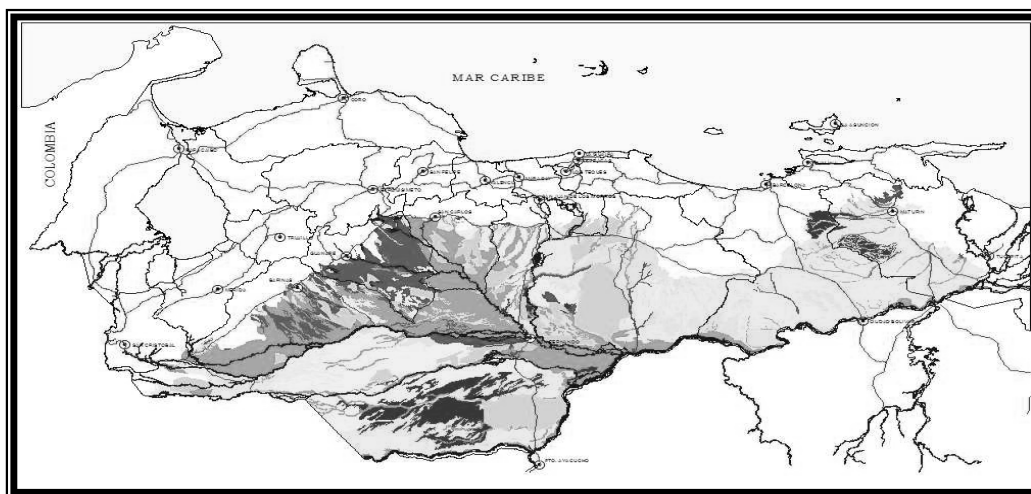
La superficie y variación de uso ganadero de los llanos venezolanos se aprecia en el Mapa 3.

La explotación de búfalos y de pequeños rumiantes (ovinos específicamente) tienen asiento importante tanto en sabanas mal drenadas, los primeros, como en las sabanas bien drenadas los segundos; ya sea en sistemas de producción basados en pasturas nativas, o aquellos que incorporan cultivos de cereales, bosques nativos o frutales (Chacón *et al.*, 1994; Piedrahita, 1994; Baldizán *et al.*, 1995; 1996; 2003; Baldizán y Chacón, 2004, Zambrano, 2004).

En los Cuadros 11 a, b y c se resumen la productividad física de los sistemas ganaderos actuales y potenciales en las sabanas venezolanas (Chacón *et al.*, 2004).

Problemática existente en la ganadería de los llanos venezolanos.

Diversos trabajos publicados en Venezuela enfatizan en los diferentes factores limitantes (ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos) que inciden respectivamente en el crecimiento y desarrollo de la ganadería en Venezuela. En general, los problemas que afectan al llano inundable, son similares a aquellos presentes en el llano alto; sin embargo, en el caso de los recursos forrajeros, su grado de impacto sobre la producción animal variará tanto en el espacio y tiempo, de acuerdo a la región considerada (Cuadro 12).



VOCACIÓN DE USO	SUP (ha)	%
Saetas/Brachiarias	6.54	29,9
Chigüirera	4.78	21,9
Lamedora	3.23	14,7
Decumbens. Moderados	1.72	7,9
Decumbens. Buena Fertilidad	1.67	7,7

VOCACIÓN DE USO	SUP (ha)(10 ³)	%
No aptos	1.19	5,4
AP, ABRAE	2.54	11,6
CA, ABRAE	0,20	0,9
TOTAL	21,90	100

Mapa 3. Aptitud y vocación de uso ganadero de los llanos venezolanos.

Fuente: Comerma y Chacón 2002 (Modificado)

Cuadro 11a. 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	< 0,500
	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

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

(a) Ovinos mestizos tropicales

(b) Cabras mestizas de carne o leche

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

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).

El ordenamiento de los recursos alimentarios en arreglos tecnológicos apropiados producto del diagnóstico estructural y funcional de las unidades de producción es una herramienta que permite mejorar la productividad biofísica y bioeconómica de las unidades pecuarias en el país. Esta temática es objeto del trabajo sobre el programa de desempeño de recursos alimentarios a ser presentado en este taller.