

RESPUESTA DE ESPECIES ARBUSTIVAS FORRAJERAS A TRATAMIENTOS DE DESMONTE SELECTIVO EN EL CHACO ÁRIDO, ARGENTINA

RESPONSE OF FORAGE SHRUBS SPECIES TO TREATMENTS OF SELECTIVE CLEARING IN THE ARID CHACO, ARGENTINA

MARIANA NAI BREGAGLIO, U. KARLIN Y R. COIRINI

Manejo de Agrosistemas Marginales, FCA-UNC, CP 509, 5000 Córdoba

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre regeneración de especies arbustivas leñosas luego de un tratamiento de desmonte selectivo y eliminación de arbustal, en un bosque del Chaco Árido, Prov. de Córdoba. Se clasificaron las especies según su condición forrajera o para otros usos. Se encontró un aumento de la diversidad de especies respecto a la existente antes de realizar el tratamiento, varias de las cuales son aptas para uso forrajero, y que no fueron observadas al momento de la realización del desmonte. Se registró una disminución de alrededor del 50% en el área desaprovechable para el pastoreo del ganado con respecto a la situación existente antes del desmonte selectivo.

SUMMARY

A study was made on regeneration of ligneous shrubby species after being treated with selective clearing and shrub elimination, in a forest of the Arid Chaco, Prov. of Cordoba. The species were classi-

fied according to their forage condition or for other uses. An increase of the species diversity was found with respect to the existing one before making the treatment. Several of the species are apt for forage use, which was not observed at the time of accomplishing the clearing. A diminution of around 50% in the unusable area for cattle grazing was registered with respect to the existing situation.

INTRODUCCIÓN

La región oeste de la Provincia de Córdoba corresponde a la región fito-geográfica del Chaco árido (Morello *et al.*, 1985), y se encuentra en la actualidad con un 95% de su superficie cubierta por una estructura denominada "fachinal", debido a la tala y el sobrepastoreo (Díaz y Karlin, 1987; Ayerza *et al.*, 1988; Karlin *et al.*, 1992). Esta estructura, dominada por arbustos, ha reemplazado los bosques originales de *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Prosopis flexuosa* (Díaz y Karlin, 1987).

Muchos autores han destacado la importancia del componente arbustivo en la alimentación del ganado, en diversas partes del mundo (Dalla Tea *et al.*, 1992; Karlin y Díaz, 1984; Ayerza *et al.*, 1988; Martín *et al.*, 1993; Díaz *et al.*, 1984; Zaroug, 1984; Tinto, 1977). La importancia de las leñosas arbustivas radica en que en general, éstas conservan el follaje por más tiempo, haciendo disponible nutrientes en las épocas más desfavorables (invierno y salida del invierno), siendo más importante en zonas áridas y semiáridas (Klusmann, 1988).

Dentro de la región Chaqueña Argentina, también se ha destacado la importancia de las leñosas arbustivas por su valor nutritivo y la época de su oferta (Dalla Tea *et al.*, 1992; Ayerza *et al.*, 1988; Díaz y Karlin, 1987). Estas plantas son menos afectadas por las fluctuaciones de las precipitaciones, manteniendo los nutrientes en vástagos y yemas apicales disponibles para los animales durante las estaciones secas (Klusmann, 1988; Díaz *et al.*, 1984; Bordón, 1998).

La inclusión de especies leñosas forrajeras en el manejo de sistemas ganaderos está limitada por el desconocimiento que se tiene sobre la calidad y la cantidad de forraje que éstas pueden producir (Dalla Tea *et al.*, 1992; Karlin y Díaz, 1984; Dayanoff, com. pers.). Existen algunos trabajos realizados para el Chaco Semiárido Argentino, sobre la calidad nutricional de los arbustos como forraje y la época de consumo de los mismos por parte de los animales (Martín *et al.*, 1993; 1991).

El presente, es un estudio descriptivo sobre la regeneración y la oferta de espe-

cies leñosas arbustivas, a partir de prácticas silvícolas que apuntan a la implementación de sistemas silvopastoriles, para su posible inclusión en estos sistemas.

MATERIAL Y MÉTODO

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la pedanía Chancaní, Dpto. de Pocho, Pcia. de Córdoba, hacia el oeste de la provincia, entre los 31°50'S y 65°50'W. Existe en la zona una gran amplitud térmica diaria, tanto en verano como en invierno, siendo la máxima media anual de verano de 33,5 °C, mientras que la mínima en invierno es de 5,9°C (Karlin *et al.*, 1992).

La precipitación media anual, para 15 años de registro es de 425,5 mm., (Boletín Mensual del Observatorio Agrometeorológico de la Reserva Forestal "Los Pocitos" Chancaní y del CIRHSA, período 1982/1997) con un 70 % de las mismas, concentradas en los 4 meses más cálidos (Karlin *et al.*, 1992). Las características del suelo, y las altas temperaturas, provocan un gran déficit hídrico anual, siendo el índice hídrico de -20, y la evapotranspiración= 1000 a 1200 mm anuales. Predominan vientos del NO, secos y cálidos (Karlin y Díaz, 1984).

Los suelos son tipo limo-arenosos, buena permeabilidad, tipo pardo, textura franca y estructura granular, con tenores de materia orgánica (0,5 % a 2%) y nitrógeno (0,05 a 0,10%) escasos (Karlin *et al.*, 1992).

Vegetación

El área de estudio se encuadra dentro de la región Chaqueña, distrito occidental (Ca-

brera, 1976) y es denominada Chaco Árido por varios autores (Morello *et al.*, 1985). En la zona predominan bosques xerófilos, ralos y bajos, compuestos principalmente por *Aspidosperma quebracho-blanco* y *Prosopis flexuosa*. Aparecen también, aunque con menor porte, *P. pugionata* y *P. torquata*. Las acompañan especies menos abundantes como *Celtis tala* y *Zizyphus mistol* (Karlin y Díaz, 1984; Karlin *et al.*, 1992).

En el estrato arbustivo domina *Larrea divaricata*. Otras especies importantes, ya sea por su porcentaje de cobertura o su amplia distribución son *Geoffrea decorticans*, *Mimozyanthus carinatus*, *Cercidium praecox*, *Acacia caven*, *A. aroma* y *A. furcatispina*. Con menor cobertura y en forma sectorizada aparecen *Capparis atamisquea*, *Condalia microphylla*, *Celtis chichape* y *Maytenus spinosa*. (Karlin *et al.*, 1992, 1994; Cabido *et al.*, 1994).

En el estrato herbáceo, se destaca la presencia de gramíneas C4 (Díaz *et al.*, 1988) como *Trichloris sp.*, *Setaria sp.*, *Digitaria sp.* y *Pappophorum sp.*, mientras que también son abundantes, según la condición del sitio, especies de pobre calidad forrajera como *Aristida adscensionis* y *Bouteloua lophostachya* (Karlin *et al.*, 1992).

Diseño del muestreo

Se estudió la regeneración de especies arbustivas luego de diez años de realizado un desmonte selectivo y eliminación total del sotobosque en 4 ha. de bosque del Parque Natural y Reserva Forestal “Los Pocitos”, rico en especies arbóreas. La eliminación del arbustal se llevó a cabo en

1989, de forma manual, con pico, eliminando de raíz todas las especies leñosas arbustivas, entre ellas: *L. divaricata*, *C. chichape*, *A. furcatispina* y *M. carinatus*, entre otras, de gran abundancia al momento del desmonte. Se dejaron todos los individuos de especies arbóreas presentes (*P. flexuosa*, *A. quebracho-blanco* y *P. torquata*), quedando una densidad de 150 árboles por ha.

El muestreo se realizó durante el invierno de 1999, utilizando diez parcelas (100 m² cada una) ubicadas aleatoriamente en el terreno tratado (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Matteucci y Colma, 1982). Para la determinación de la regeneración del sotobosque, se registró el total de especies arbustivas presentes en cada parcela, y se midió cobertura de copa y área desaprovechable para el consumo de forraje herbáceo por parte del ganado para cada especie (Díaz, 1992).

Análisis de datos

Se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, para los datos actuales y los anteriores al tratamiento de desmonte selectivo. Se obtuvo el porcentaje de área desaprovechable y el porcentaje de suelo desnudo, y se calculó la frecuencia de especies leñosas.

La estimación de la cobertura se realizó con el método del diámetro de la copa, (análogo al área basal) (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Matteucci y Colma, 1982).

Para la comparación entre diferentes especies, éstas se clasificaron según fueran “deseables” o “indeseables”. Como especies “deseables” se consideraron aquéllas de buen valor forrajero, muy

preferidas por los animales, y aquéllas con buena aptitud para uso múltiple del bosque. Por el contrario como “no deseables” se consideraron las especies de poco o nulo valor forrajero y/o no aptas para uso múltiple (Kunst *et al.*, 1987; Díaz, 1992).

Las diferencias entre las variables obtenidas en el muestreo y los datos anteriores al tratamiento de raleo, se evaluaron a través del “test t” de diferencias de medias.

RESULTADOS

En la Tabla 1, se detallan las especies arbustivas encontradas luego de diez años de realizado el tratamiento de desmonte selectivo. Estas fueron clasificadas, según su utilización, en “deseables” o “indeseables”. Así, la categoría 1 (forrajeras) agrupa especies apetecibles y/o palatables para el ganado caprino (Miñón, *et al.*, 1991; Díaz, 1992). Cabe destacar aquí que, de las especies ramoneadas (marcadas con 1), *Celtis chichape* es una de las más importantes, siendo las demás “de emergencia” consumidas por el ganado en épocas muy secas. La categoría 2, designada como “Otros Usos”, hace referencia a especies que por sus características, pueden ser utilizadas como melíferas, medicinales, productoras de resina, etc. que contribuyen a la implementación de sistemas de uso múltiple del bosque (Peters, 1996). En general, la mayoría de las especies leñosas del Chaco Árido son buenas melíferas. En la categoría 3, se agrupan aquellas especies invasivas, sin ningún provecho para explotación múltiple, y que perturban al ganado de una forma u otra (Peters, 1996).

El índice de diversidad de Shannon-Wiener luego del tratamiento ($2,9930 \pm 0,1412$) fue significativamente mayor ($p=0,0001$) que el existente antes de la realización del desmonte selectivo ($2,1645 \pm 0,3887$).

En la Figura 1 se observa la proporción de especies leñosas arbustivas por hectárea antes de la realización del desmonte selectivo (1989) y en la actualidad (1999). Puede observarse que *A. furcatispina* no volvió a crecer luego de realizado el tratamiento, lo que es importante debido a la característica de “indeseable” de esta especie por la presencia de abundantes espinas. Otras especies, como *C. tala*, *G. decorticans* y *L. turbinata*, se encontraron transcurridos diez años del desmonte selectivo y no aparecieron en el muestreo inicial, antes del tratamiento. Las diferencias en la frecuencia relativa de aparición de especies antes y después del tratamiento, fueron testeadas a través de un test t para muestras independientes. Se detectó un aumento significativo ($p<0,05$) en las frecuencias relativas de *C. chichape*, *A. gratissima* y *Lycium sp.*, mientras que *M. carinatus* y *L. divaricata* mostraron una disminución significativa respecto a la frecuencia existente antes del tratamiento.

El área desaprovechable para el pastoreo del ganado debida a la presencia de arbustos, mostró diferencias significativas luego de diez años de tratamiento ($p=0,0001$), siendo esta área en la actualidad (media=14,5 % por hectárea), menor que la existente antes del desmonte selectivo (media = 32,17 % por hectárea). No se detectaron diferencias al nivel de especie ($p=0,09$) en cuanto al aporte de cada una al área desaprovechable total.

Sin embargo, puede notarse que *C. chichape* y *Lycium sp.* son las especies que más aportan al área desaprovechable total (Figura 2) por ha., debido a su abundancia.

En la tabla 2, se observan los valores de proteínas digeribles y digestibilidad *in vitro* para la zona del noroeste argentino, de algunas de las especies arbustivas más importantes (Martín *et al.*, 1993). Puede observarse que estas especies poseen buenos valores nutricionales, y en general son palatables para el ganado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son prometedores en cuanto a la posible utilización de especies arbustivas leñosas del Chaco Árido de la provincia de Córdoba como forrajeras para el ganado, donde es más importante el ganado caprino que el vacuno, en explotaciones de pequeños productores (Coirini, 1992). La cobertura por especies leñosas arbustivas aumentó respecto a lo encontrado por Díaz *et al.* (1988), a la vez que aumentó la diversidad en este estrato, apareciendo numerosas especies aptas para uso forrajero (Díaz y Karlin, 1987; Martín *et al.*, 1993).

El aumento en diversidad encontrado puede ser atribuido a una disminución en las relaciones de dominancia existentes antes del desmonte (Magurran, 1988), ya que se observa que *L. divaricata* baja notablemente en abundancia y la distribución de frecuencias de las especies se hace más equitativa, al menos entre aquellas más abundantes.

Este aumento en la diversidad de especies del estrato arbustivo, debe ser apro-

vechada a fin de maximizar la productividad del sistema. Observando lo estudiado por Martín *et al.* (1991; 1993) pueden apreciarse los altos contenidos de proteínas digeribles en la mayoría de las especies, y teniendo en cuenta que el ganado caprino llega a consumir alrededor de un 60% y hasta un 80% de arbustos en la época seca (Dalla Tea *et al.*, 1992), este estrato arbustivo puede representar un alto potencial forrajero para la zona del Chaco Árido de Córdoba.

Por otro lado, el área desaprovechable para el ganado debida a la presencia de arbustos representa en realidad un bajo porcentaje de pérdida de forrajimasa herbácea (sólo un 14%). Además, al forraje herbáceo debe sumársele el aportado por las numerosas especies arbustivas palatables encontradas.

Teniendo en cuenta la variedad de especies arbustivas encontradas y su potencialidad como medicinales, melíferas, energéticas, alimenticias, etc., y la dominancia de arbustos en la zona, es posible implementar sistemas de uso múltiple del bosque que incorporen el ganado caprino consumiendo forraje arbustivo y el uso alternativo de los arbustos, de manera tal que ayuden a la recuperación de los ecosistemas (Peters, 1996; Díaz y Karlin, 1987).

BIBLIOGRAFÍA

- AYERZA, R. (h), R. DÍAZ y U.KARLIN, 1988. Manejo de *Prosopis* arbóreos en sistemas de producción ganaderos en el Chaco Seco de Argentina. Gaceta Agronómica 8(42): 140-156.
- BORDÓN, A. O. 1998. Manual de uso, conservación y mejoramiento íntegro e integral de Recursos Naturales. Archivo Privado N° 100. Documento de Trabajo de difusión restringida.

- CABIDO, M., A. MANZUR, M.L. CARRANZA, C. GONZALEZ-ALBARRACÍN, 1994. The Vegetation and physical environment of the Arid Chaco in the province of Córdoba, Central Argentina. *Phytocoenologia*, 24:423-460.
- CABRERA, A. 1976. Regiones Fito-geográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2 (1): 1-85. Acme. Buenos Aires.
- COIRINI, R. 1992. Caracterización Social y Económica del Área Problema. En: *Sistemas Agroforestales para Pequeños Productores de Zonas Áridas*. FCA-UNC - GTZ. Págs: 54-59.
- DALLA TEA F., R. RENOLFI y C. KUNST, 1992. Estimación de la disponibilidad forrajera en especies leñosas de la región Chaqueña Occidental. *Revista Argentina de Producción Animal*. 12(4): 401-408.
- DÍAZ, R., O. U. KARLIN y C. ROSSI, 1984. Estado de avance: La influencia dosel algarrobo sobre la oferta forrajera. En: *III Reunión de Intercambio Tecnológico en zonas Áridas y Semiáridas*. Catamarca, abril 1984. CADIA: 125-135.
- DÍAZ, R. y U. KARLIN, 1987. Las Leñosas en los Sistemas de Producción (Chaco Árido). En: *Taller de Arbustos Forrajeros para Zonas Áridas y Semiáridas*. 2º edición. Subcomité Asesor del Árido Subtropical Argentino de la Secretaría de Ciencia y Técnica. Págs: 56-64.
- DÍAZ, R., U. KARLIN y C. CARRANZA, 1988. Efecto del desmonte selectivo en la producción y composición forrajera del Chaco Seco. En: *II Jornadas de Investigación*. FCA-UNC. 7 y 8 de julio, Córdoba. Pág: 35.
- DÍAZ, R. 1992. Evaluación de los Recursos Forrajeros del Chaco Árido. En: *Sistemas Agroforestales para Pequeños Productores de Zonas Áridas*. FCA-UNC - GTZ. Págs: 18-23.
- KARLIN, U. y R. DÍAZ, 1984. Potencialidad y Manejo de Algarrobos del Árido Subtropical Argentino. SECYT. Programa Nacional de Recursos Renovables. Pp: 50.
- KARLIN, U., R. COIRINI, L. PIETRARELLI y E. PERPIÑAL, 1992. Caracterización del Chaco Árido y Propuesta de Recuperación del Recurso Forestal. En: *Sistemas Agroforestales para Pequeños Productores de Zonas Áridas*. FCA-UNC - GTZ. Pp: 7-12.
- KARLIN, U., L. CATALÁN y R. COIRINI, 1994. La Naturaleza y el Hombre en el Chaco Seco. Colección Nuestros Ecosistemas, Proyecto GTZ-Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino, Salta, 163 pp.
- KLUSMANN, C. 1988. Trees and shrubs for animal production in Tropical and Subtropical areas. *Plant Research and Development*. 27: 92-104.
- KUNST C., R. DALLA TEA, R. RENOLFI y H. PÉREZ, 1987. Vegetación natural y oferta de biomasa herbácea del sitio "Valle Fluvial actual del Río Dulce" región Chaqueña Occidental, Santiago del Estero. *Revista Argentina de Producción Animal*. 7(2): 163-179.
- MAGURRAN, A. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Ed: Chapman and Hall. New York. Pp: 167.
- MARTÍN, G. O. (h), E. D. LAGOMARSINO, I. CANO GRIL y M. G. NICOSIA, 1991. Dieta y estrategia de pastoreo de bovinos criollos en el monte semiárido subtropical del Dpto. Trancas- Tucumán. En: *II Jornadas Regionales de Ciencia y Técnica del NOA, Santiago del Estero*. Pp: 3-4.

- MARTÍN, G. O. (H), M. G. NICOSIA y E. D. LAGOMARSINO, 1993. Rol forrajero y ecológico de leñosas nativas del NOA. En: XIV Reunión del grupo técnico regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical. Grupo Chaco. Santiago del Estero. Pp: 93-98.
- MATTEUCCI, S. y A. COLMA, 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie de Biología, Monografía 22. Pp: 168.
- MIÑÓN, D. P., A. FUMAGALLI y A. AUSLENDER, 1991. Hábitos alimentarios de vacunos y caprinos en un bosque de la región chaqueña semiárida. Revista Argentina de Producción Animal, 11(3): 275-283.
- MORELLO, J., J. PROTOMASTRO, L. SANCHOLUZ, y C. BLANCO, 1985. Estudio macroecológico de los llanos de La Rioja. Serie del Cincuentenario de la Administración de Parques Nacionales, 5:1-53.
- MUELLER-DOMBOIS D. y H. ELLEMBERG, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & sons (Ed), USA. Pp: 547.
- PETERS, CH. M., 1996. Observations on the Sustainable Exploitation of Non-Timber Tropical Forest Products: An Ecologist Perspective. En: Current Issues in Non-Timber Forest Products Research. Cap. 2: 19-40. Pérez y Arnold (Eds.) CIFOR. 1996. Pp: 264.
- TINTO, J. C., 1977. Recursos forrajeros leñosos para zonas áridas y semiáridas. IDIA, Suplemento N° 34: 182-196.
- ZAROUG, M. G. 1984. Folder trees and shrubs and their role in improving forage supply from arid and semiarid lands in The Near East Region. En: International Round Table Meeting on Prosopis. FAO. Chile, 11-15 de junio, 1984. Pp: 24.

Tabla 1. Especies arbustivas encontradas en las 4 ha. tratadas, y su clasificación. 1: Forrajeras; 2: Otros usos, a: Melífera, b: aromática, c: gomas y resinas, d: alimenticia, e: medicinal; 3: Invasoras, sin uso silvopastoril.

Table 1. Shrub species found in the 4 treated hectares, and their classification. 1: Forage use; 2: Other uses, a: Meliferous, b: aromatic, c: rubbers and resins, d: nutritional, e: medicinal; 3: Invaders, without silvopastoril use.

Espece	Nombre vulgar	Clasificación
<i>Aloysia gratissima</i>	Palo Amarillo	2 a-b
<i>Capparis atamisquea</i>	Atamisqui	1
<i>Celtis chichape</i>	Tala Churqui	1
<i>Cercidium australe</i>	Brea	2 c
<i>Condalia microphylla</i>	Piquillín	1
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	1 + 2 a-d
<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla	3 + 2 a-c-e
<i>Lippia turbinata</i>	Poleo	1 + 2 a-b
<i>Lycium af. chilensis.</i>	Llaullín	3
<i>Maytenus spinosa</i>	Abriboca	1 + 2 a

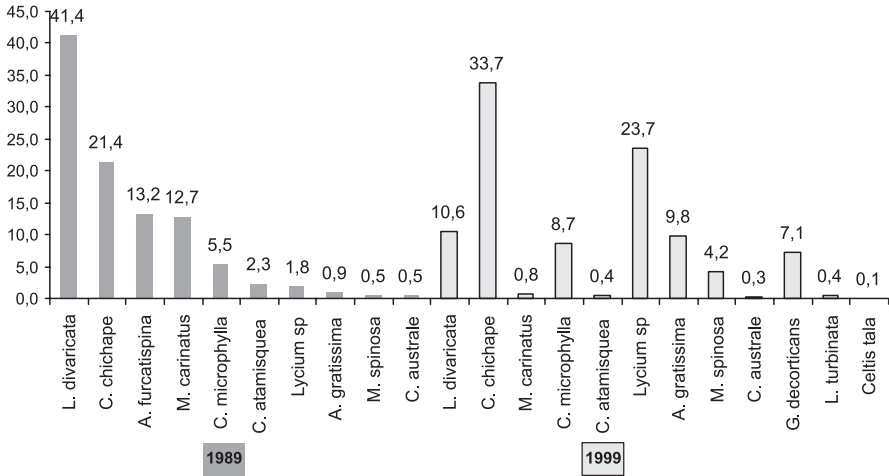


Figura 1. Composición porcentual de especies leñosas arbustivas por hectárea antes de la realización del desmonte selectivo (1989) y en la actualidad (1999)

Figure 1. Percentage composition of shrub ligneous species by hectare before the accomplishment of the selective clearing (1989) and at the present time (1999)

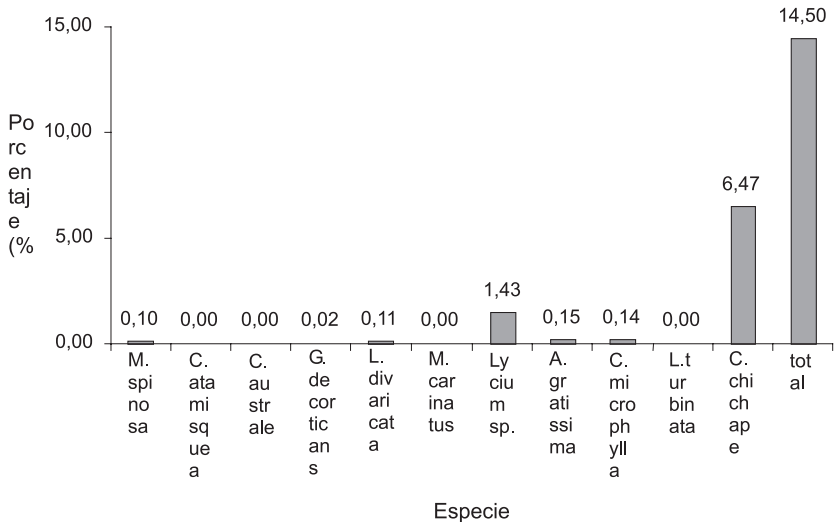


Figura 2. Porcentaje de área desaprovechable total y producida por cada especie arbustiva encontrada

Figure 2. Percentage of total nonusable area and produce by each shrub species

Tabla 2. Composición química y digestibilidad de hojas verdes de leñosas nativas del Chaco Semiárido del NOA. Extraído de Martín *et al.*(1993). PD= Proteína Digestible, Div MS.= Digestibilidad *in vitro*.

Table 2. Chemical composition and digestibility of native ligneous green leaves from the Semi-arid Chaco in the NOA. Extracted from Martín *et al.*(1993). PS = Protein Digestible, Div MS. = Digestibilidad *in vitro*.

Especie	PD	Div MS
<i>C. atmisquea</i>	11,83	50,01
<i>C. praecox</i>	12,50	52,94
<i>G. decorticans</i>	10,73	49,34
<i>M. carinatus</i>	13,40	50,99
<i>C. microphylla</i>	8,92	38,50
<i>L. turbinata</i>	13,93	51,68