

Abundancia de especies forrajeras alternativas en las comunidades naturales en el área de influencia del Arroyo Caañabé

Bonifacia Benítez¹, Cristina Morales², Siemens Bertoni³

¹Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNA

²Secretaría del Ambiente

³Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Agrarias-UNA

Email del autor: bbenbert@facen.una.py

Abundancia de especies forrajeras alternativas en las comunidades naturales en el área de influencia del Arroyo Caañabé. Los objetivos de este trabajo de investigación fueron la identificación y caracterización de las comunidades naturales observadas y la determinación de la abundancia de especies arbustivas y arbóreas consumidas como forraje alternativo por la ganadería en el área de influencia del Arroyo Caañabé, del Departamento de Paraguarí. Se realizaron entrevistas semiestructuradas para obtener un listado preliminar de las especies. Como resultado de las entrevistas, se obtuvieron un total de 43 especies de uso forrajero alternativo y se corroboró su utilización en los sitios de muestreo a través de rastros de ramoneo en las plantas. El tipo de muestreo aplicado fue del tipo conglomerado simple para cada formación, con censos de plantas arbustivas y arbóreas de uso forrajero alternativo en 3 parcelas de 100 m x 4 m de cada tipo de formación. El recuento de la abundancia se realizó teniendo en cuenta todos los individuos de porte arbustivo y arbóreo utilizados por el ganado, en las unidades de evaluación de cada formación. Se elaboró la curva de rango-abundancia o curva de Whittaker (Feinsinger, 2003). Se identificaron un total de 42 especies de uso forrajero alternativo. El 20 % de las especies citadas corresponde a la familia Leguminosae, el 11% pertenece a las familias Myrthaceae y Euphorbiaceae y el 9 % pertenece a la familia Rutaceae, entre otros de menor porcentaje. Se identificaron 3 tipos de formaciones: Bosque en galería (Bg), Bosque ribereño (Br) y Sabana arbolada (Sa). En cada una de las parcelas se identificó la variación de la abundancia de las especies.

Palabras claves: Comunidades naturales - Arroyo Caañabé - Abundancia

Abundance of alternative forage species in natural communities in the area of influence of the Caañabé stream. The aims of this work were the identification and characterization of the observed natural communities, and the determination of the abundance of shrub and tree species consumed as alternative fodder by the cattle industry in the area of influence of the Caañabe stream, in the Department of Paraguarí. Semi-structured interviews were carried out in order to obtain a preliminary list of the species. As a result of the interviews, a total of 43 species used as alternative fodder were obtained and their use was confirmed in the sampling sites through signs of browsing in the plants. Simple cluster sampling was applied for each formation, with censuses of shrubs and trees used as alternative fodder in three plots of 100 m x 4 m of each type of formation. The counting of the abundance was carried out taking into account all the bush-like and tree-like individuals used by cattle in the units of evaluation of each formation. A rank-abundance curve or Whittaker plot was elaborated (Feinsinger, 2003). A total of 42 species of alternative forage use were identified. 20 % of the cited species belong to the family Leguminosae, 11 % belong to the families Myrthaceae y Euphorbiaceae and 9 % belong to the family Rutaceae, among others of lower percentage. Three types of formations were identified: Gallery forests (Bg), Riparian forests (Br) and wooded savannah (Sa). The variation of abundance of the species was identified in each one of the plots.

Key words: Natural communities - Caañabe stream - Abundance

INTRODUCCIÓN

El bosque nativo, es un elemento fundamental e insustituible para mantener el equilibrio ambiental que necesariamente debe conservarse, en la actualidad nos encontramos con un bosque que en la mayor parte de su extensión presenta un avanzado estado de degradación, debido a la deforestación ocasionada por la explotación irracional provocada por el avance de las fronteras agrícolas, ganaderas y antropogénicas (Vaca, Rojas y Virieux, 2002).

Las formaciones naturales de la zona estudiada, responde a las características del Ecosistema del Chaco paraguayo, que ingresa a través del Río Pilcomayo al Departamento de Ñeembucú (Bernardi, 1984), formando un mosaico de vegetación de tipo transicional entre la vegetación de la Región Occidental y la Región Oriental, al encontrarse con las formaciones propias de la Región Oriental (Spichiger et al 1995).

En el área de estudio se observa la práctica ganadera como una de las más frecuentes, los ganados incursionan en los pequeños bosques residuales para buscar su alimento en épocas de estiaje. Según la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación y la Comisión Europea (FAO-CE, 2002), sobre el estado de la información forestal en el Paraguay, en lo referente a la actividad de los pequeños productores agropecuarios, se reporta que muchos han aprendido a usar árboles como fuente de forraje en época de escasez de pastos. En el citado informe se refiere, que los pequeños productores han manifestado el valor de los árboles como forraje, que son la alternativa como alimentos en época de sequía; sin embargo, hasta el momento se conoce muy poco sobre el valor alimentario de estas especies nativas; se menciona como

fuentes de forraje muy escasas especies: *Acrocomia aculeata* (coco), *Psidium guajava* (guayaba), *Pithecellobium saman* (manduvira), *Albizia hassleri* (yvyra ju), *Inga spp* (inga).

La actividad citada es uno de los factores reguladores de la densidad poblacional de especies vegetales en las formaciones. En contraposición, durante las épocas de crecidas y de desborde del Arroyo Caañabé y sus afluentes, el ganado se refugia en los bosques ribereños donde la toposecuencia es más alta y donde se mantiene alimentándose de las especies arbóreas y arbustivas, objeto de este trabajo de investigación.

Aunque el aprovechamiento en las formaciones citadas es temporal, de acuerdo al estado del campo, son alternativas para épocas críticas; si el bosque o las demás comunidades no cuentan con planes de manejo, pierden recursos forrajeros para las épocas difíciles. Existe todo un sistema de adaptación al cambio climático, pero es importante conocer lo que hay en cada formación y las prácticas de manejo que se deben de aplicar. Esto se puede hacer, teniendo el conocimiento básico sobre la composición florística y algunos parámetros cuantitativos básicos.

Según Esquivel et al (2003), algunos estudios en América Latina demuestran que, en general, las fincas ganaderas de esta región presentan una alta diversidad de especies arbóreas, aunque muchas especies se encuentran en bajas densidades; esta gran riqueza de especies, pudiera estar relacionada a estrategias de los productores para diversificar sus ingresos y aprovechar el valor comercial de los árboles maderables, obtener follaje y frutos para alimentar el ganado y proporcionar medicinas y alimentos a los propios ganaderos y a la fauna silvestre.

Cabe resaltar, que el forraje y principalmente, los frutos de árboles multipropósitos, como *Guazuma ulmifolia*, *Phitecellobium saman* y *Enterolobium cyclocarpum*, en algunos países de América Central, son consumidos por el ganado y sustituyen la alimentación con granos, particularmente en la época seca (Andrade, Esquivel, Ibrahim, 2008), situación similar se da en Paraguay con las especies de los géneros *Pithecellobium* y *Enterolobium*, cuyas especies son frecuentes en determinados tipos de ecosistemas naturales, y son utilizadas como forraje los frutos y las plántulas de la regeneración.

El desarrollo económico y el aumento de la población del país, se traducen en un sustancial aumento de la presión antrópica sobre los recursos naturales; el desarrollo no planificado y, por ende, desordenado del Paraguay contemporáneo ha llevado a comprometer no solamente la supervivencia de los ecosistemas y las especies nativas, sino también el propio futuro económico y social del país; la explotación ganadera, se basa casi en su totalidad en praderas naturales. Las praderas cultivadas, no llegan al 30 % de las naturales y en su mayoría se encuentran en áreas que anteriormente eran boscosas tanto en la región oriental como en el Chaco. Esta situación, resulta evidente con los datos sobre el cambio del uso de la tierra desde el año 1996 en cuanto a la vegetación de bosques y praderas de la región oriental reportado por Schvarzmann y Santander en el Primer Informe Nacional, comparados con los datos del Instituto de Biotecnología (INBIO) del año 2008; de esta manera, es posible visualizar que las formaciones boscosas consideradas como Bosque Alto degradado y Bosque Ralo en isla reportados en el Informe de 1996 han desaparecido, mientras que las praderas

altas, que corresponden a praderas cultivadas en su mayoría se han incrementado; en cambio, el bosque continuo prácticamente se ha mantenido. Estos datos permiten presumir que la expansión de la frontera agrícola-ganadera se ha dado en los últimos 10 años en la región oriental del país sobre bosques que de alguna manera ya no mantenían sus características originales, según el Informe nacional sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación-Paraguay (FAO-DIA-MAG, 2008)

El uso de las especies nativas, es un campo en el cual todo está por hacerse; desde la caracterización de las especies conocidas de uso tradicionales, hasta el inicio de procesos de domesticación de aquellas que ya cuentan con un valor agregado como el caso del Mbokaya, ka á he é, así como las especies medicinales y aromáticas y fundamentalmente las especies forrajeras que forman grandes ecosistemas de pastizales nativos y bosquetes incluidos sobre el cual se ha desarrollado una de las principales actividades productivas, la ganadería. (FAO-DIA-MAG, op. cit). En el mismo documento se mencionan 22 árboles nativos de uso forrajero en el Paraguay, de los cuales algunos han sido identificadas durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

En realidad no se dispone de información científica específica sobre forrajeras arbustivas y arbóreas alternativas en la zona estudiada; se mencionan de forma aislada algunos trabajos realizados hasta la fecha en otros sitios, Brack y Weik (1994), citan 14 especies nativas de árboles utilizados como forraje al describir especies arbóreas de todo el Paraguay.

En el Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los recursos filogenéticos, Schwartzman y Santander (1996), mencionan 12 especies forrajeras nativas, utilizadas por el ganado. En los resultados de la Evaluación Ecológica Rápida, realizada en el Parque Nacional Defensores del Chaco, se describe 15 especies arbóreas utilizadas como forrajeras, (DPNVS / DesdelChaco /TNC/ USAID-Informe Final, 1999).

Igualmente, se ha elaborado listados de especies forrajeras en otros sitios como lo es el caso de la guía de árboles y arbustos del Chaco húmedo, realizado por Peña-Chocarro et al (2006), en el mismo hace referencia que el 23 % de las 122 especies descritas son de uso forrajero; cabe citar que varios elementos mencionados en el trabajo forman parte de las formaciones naturales del Departamento de Paraguari.

Descripción del Área de estudio:

El Departamento de Paraguari, está localizado en la Región Oriental del Paraguay; el mismo tiene una superficie total de 870.000 has. Limita con los departamentos, Central, Cordillera, Caaguazú, Guairá, Caazapá, Misiones y Ñeembucú (DGEEC, 2004). El área de estudio, está localizado en el Distrito de Paraguari, con una población aproximada de 22.154 habitantes.

El establecimiento las Rosas, comprende una superficie de 1.200 has, que se extiende a ambos lados de la Ruta 1. La propiedad está irrigada por 2 arroyos importantes, uno permanente, el Caañabé y el otro temporal, el Mbaey. La principal actividad es la pecuaria, en especial la cría y engorde del ganado vacuno.

Los formaciones de vegetación natural, son las que se encuentran principalmente en la zona de influencia de los dos arroyos citados anteriormente, éstas se constituyen en sitios que albergan al ganado esencialmente en épocas de inundaciones, razón por la cual son sitios muy degradados, con especies de vegetación natural que si bien están alterados corresponden a 3 tipos de formaciones, el Bosque en galería, Bosque ribereño y Sabanas arboladas; al que hay que sumarle el palmar *de Copernicia alba*, que se encuentra en las llanuras de la propiedad; como ya se mencionó anteriormente, esta es una prolongación de los palmares chaqueños que ingresaron por el Departamento de Ñeembucú. En cuanto a lo que se refiere a las formaciones puras de Leguminosas de la especie *Mimosa polycarpa* var. *spgazzini*, se debe a que la especie al igual que *Mimosa hexandra* han evolucionado en condiciones extremas, por un lado soportan las inundaciones periódicas y por el otro toleran los periodos de largas sequías, que generan una condición de aridez debido al alto contenido de arcilla en el suelo.

El objetivo de este trabajo de investigación, consistió en la determinación de la riqueza y abundancia de especies arbustivas y arbóreas, consumidas como forraje alternativo por la ganadería en el Departamento de Paraguari, en las diferentes comunidades naturales arbustivas y arbóreas.

MATERIALES Y METODOS

Diagnóstico rural participativo

Se aplicó un sistema de diagnóstico, con entrevistas semi-estructuradas, a través de la utilización de planillas de encuestas, a los

diferentes actores sociales: propietarios, capataces y personal de campo de las zonas ganaderas productivas. Estos informantes calificados proporcionaron datos sobre el uso de especies arbustivas y arbóreas como forraje alternativo para el ganado.

Se elaboró un listado preliminar, de especies arbustivas y arbóreas forrajeras, para posteriormente ser aplicado y confrontado con los resultados de las entrevistas semi estructuradas que se implementó con los informantes calificados.

La información obtenida, se registró en tablas con el listado de especies y el tipo de aprovechamiento de las mismas,

Además de la información obtenida a través de los informantes, se identificó en las parcelas instaladas el ramoneo del ganado, siendo ésta una referencia para el censo de los arbustos y árboles dentro de las unidades muestrales, los datos fueron registrados en una planilla de campo.

Diseño de muestreo

El tipo de muestreo aplicado fue por conglomerado simple para cada formación, debido a que las unidades de vegetación eran de escasa superficie y fragmentadas.

Se seleccionaron los puntos de muestreo, para posteriormente ser georreferenciados y representados en un mapa.

Se identificaron 3 niveles de tipo discreto, de formaciones naturales: Bosque en galería (Bg) - Bosque ribereño (Br) - Sabana arbolada (Sa)

La delimitación de las comunidades muestreadas es de tipo natural y la delineación de las parcelas son del tipo arbitraria.

Se realizaron 3 réplicas, por cada tipo de formación natural, con un total de 9 parcelas estudiadas. Cada transecta está lo

suficientemente alejada una de la otra, por lo que se asume que son consideradas unidades independientes.

Dentro de cada parcela se censaron todos los individuos arbustivos y arbóreos utilizados como forrajeras alternativas. El Diseño de parcelas se observa en la Figura 1

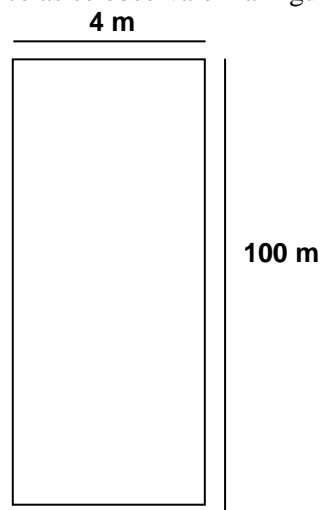


Figura 1. Diseño de parcela censada

Variable de respuesta

Como Variable de respuesta, fueron cuantificadas las siguientes variables en cada sitio de muestreo, Abundancia y riqueza específica. Donde:

Abundancia: es el número de individuos por especie (Lamprecht, 1990)

Riqueza específica: Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Moreno, 2001)

Análisis de datos

Determinación de la abundancia de especies

El recuento de la abundancia, se realizó teniendo en cuenta todos los individuos de porte arbustivo y arbóreo utilizados por el

ganado por cada especie de uso forrajero, en las unidades de evaluación de cada formación. La abundancia obtenida para cada especie en cada unidad de evaluación fue registrada en planillas.

Se elaboró la curva de rango-abundancia o curva de Whittaker (Feinsinger, 2003).

El gráfico se elaboró aplicando la siguiente fórmula:

$$p_i = n_i/N$$

p_i : proporción de individuos en el total de la muestra que pertenecen a la especie i .

n_i : número de individuos de una especie en particular

N : número total de individuos en la parcela.

Luego se calculó:

Logaritmo en base 10, de cada valor de p_i .

Posteriormente se graficó, considerando para la abscisa (eje x) el orden de las especies, de la más a la menos abundante. La ordenada (eje y) es el $\log_{10} p_i$.

Colecta y procesamiento de muestras

Las colectas, se llevaron a cabo en cada tipo de formación. Las mismas fueron realizadas en triplicado y depositadas en el Herbario FACEN.

Identificación taxonómica

La identificación de los especímenes fue realizada utilizando claves para los diferentes grupos taxonómicos. Para los aspectos nomenclaturales, se utilizó el Plant Book de Mabberley (1987) y la Base de Datos del Missouri Botanical Garden (TROPICOS, 2011)

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Diagnóstico rural participativo

Se entrevistó a un total de 15 informantes calificados, cuidadores de estancias, capataces y propietarios de estancias. Como resultado de las entrevistas, se obtuvieron un total de 43 especies de uso forrajero alternativo y corroborado en los sitios de muestreo a través de rastros de ramoneo en las plantas. De las especies mencionadas, *Cecropia pachystachya*, es una de las especies citadas frecuentemente como forrajera, sin embargo la misma no fue encontrado en ninguna de las unidades de evaluación. Según los informantes calificados, cada uno de los sitios censados que pertenecen a determinados potreros, son utilizados en forma periódica o permanente, dependiendo del estado en que se encuentra el tapiz gramíneo tanto en épocas de sequía como de inundaciones, lo que determina el momento y la cantidad de ganado que debe ser cargado. Es importante resaltar, que se ha observado un forrajeo y ramoneo intensivo por parte del ganado, que se produce dentro de los sitios censados.

Número total de familias y especies identificadas

Del 100% de las especies citadas el 20 % corresponden a la familia Fabaceae, el 11 % pertenecen a las familias Myrthaceae y Euphorbiaceae, mientras que el 9 % son de la familia Rutaceae. Anexo 1.

Localización de los sitios de muestreo

Las áreas de trabajo, están localizados dentro del establecimiento ganadero, Las Rosas, cuyas coordenadas geográficas están en la Tabla 1. Figura 2

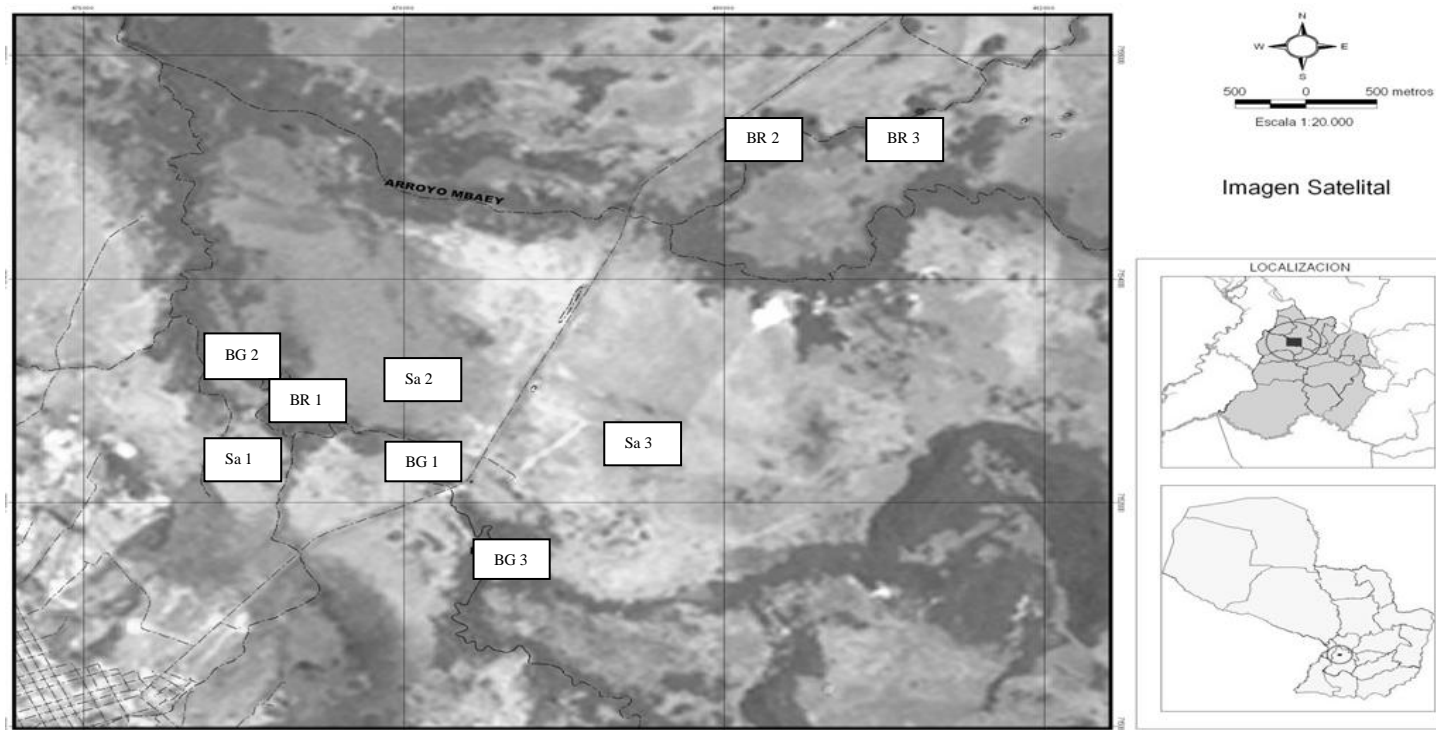


Figura 2. Imagen satelital con los sitios de muestreo y los límites de la propiedad. Referencias: Bg 1, Bg 2, Bg 3 (Bosque en galería 1, 2 y 3); Br 1, Br 2, Br 3 (Bosque ribereño 1, 2 y 3); Sa 1, Sa 2, Sa 3 (Sabana arbolada 1, 2 y 3)

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los sitios de muestreo

Formaciones	Réplica1 Coordenadas	Réplica 2 Coordenadas	Réplica 3 Coordenadas
Bosque en galería	S 25° 44' 57,4" WO 57° 13' 2,7"	S 25° 44' 56" WO 57° 13' 0,9"	S 25° 45' 8,3" WO 57° 12' 51,2"
Bosque ribereño	S 25° 45' 1,2" WO 57° 13' 10,4"	S 25° 43' 3,5" WO 57° 11' 44,7"	S 25° 43' 3,6" WO 57° 11' 38"
Sabana arbolada	S 25° 45' 1,2" WO 57° 13' 10,4"	S 25° 44' 36,6" WO 57° 13' 5,0"	S 25° 44' 51" WO 57° 12' 16"

La unidad productiva citada, está constituido por un conglomerado de pequeños ecosistemas naturales, en los que predomina el tapiz gramíneo, los bosques ribereños, bosques en galería, y matorrales con predominancia de Leguminosas arbustivas, así como pequeñas lagunas temporales. El área se encuentra irrigada por un importante arroyo, el Caañabé, en las que drenan sus aguas en las épocas de lluvias varios afluentes temporales como el Mbaey y que junto con el curso principal son los responsables de diseñar los bosques de galería, así como influir en la formación de los bosques ribereños.

En la época de lluvia, estos cursos de agua desbordan y cubren grandes extensiones, dando origen a la formación de bosques ribereños, como se ha mencionado. En tanto que, los matorrales desérticos tendrían su origen en la formación chaqueña que en épocas pasadas debió de haber cubierto superficies más amplias.

Caracterización de comunidades observadas

Según Bernardi (1984), la vegetación del Paraguay es pan brasileña, es decir proviene en su inmensa mayoría del Brasil y hace énfasis de manera muy particular al paralelo 15 Salvador, Bahía, de donde muchas especies llegan al Paraguay; en algunos casos entran como corriente florística como el caso de la formación de Matto Grosso, que ingresa al Paraguay formando los campos, los cerrados y las caatingas; en otros casos llegan elementos aislados de la Mata Atlántica del Brasil, como *Syagrus romanzoffiana*, *Casearia gossypiosperma*, otras son de distribución americana como el caso de *Prockia crucis*.

Las Leguminosas han estado muy presentes en estos tipos de formaciones,

como el caso de *Mimosa hexandra*, que vienen del Matto Grosso, del norte Argentino, Misiones; el caso de *Mimosa pigra* del sur del Brasil y el Paraguay y hoy naturalizada en las Antillas y África de acuerdo al mismo autor.

Hay que destacar, como ya se mencionó en la parte introductoria de este trabajo, que según Bernardi (op. cit.), el área de estudio es una prolongación de la vegetación chaqueña que actualmente se encuentra como relicto representado en el área de estudio por *Copernicia alba*, *Aspidosperma quebracho-colorado*.

Bosque en galería

Características de la Parcela 1 (Bg1)

Bosque en galería con predominio de Rollinia emarginata:

Se ha observado, que en la formación existe predominancia de *Rollinia emarginata* con 39 individuos, *Celtis iguanaea* con 19, seguido de *Enterolobium contortisiliquum* con 15 individuos entre las especies más abundantes, y compartiendo en igualdad de condiciones, *Casearia sylvestris* y *Eugenia uniflora*, ambos con 10 individuos cada uno. Sin embargo, existen especies como *Guarea macrophylla* y *Hexaclamys edulis* que están escasamente representados (Figura 3).

Cabe acotar que *Rollinia emarginata*, especie de fruto múltiple, carnoso e indehisciente, cuya unidad de dispersión es el fruto y es zoocora (Keiti et al. 2009), reúne las condiciones adecuadas en el sitio para su multiplicación. Este sitio es el que se encuentra más presionado por la presencia del ganado, quienes serían los dispersores de las semillas, además predominan en sitios

cerrados como es el caso de la parcela estudiada; por su condición de especie heliófila en sus primeros estadios de desarrollo, predominan esta especie en los claros de las áreas fuertemente ramoneadas por el ganado.

En cuanto a lo referente a *Celtis iguanaea*, se debe mencionar que esta especie es característica de las toposecuencias bajas y periódicamente inundadas, se ha caracterizado por formar poblaciones puras; lo que se evidencia aún más al analizar el tipo de distribución que es agrupada.

Características de la Parcela 2 (Bg2)

Bosque en galería con predominio de Actinostemon concolor e Inga uraguensis:

En esta parcela de Bosque de galería, hay una marcada predominancia del arbusto *Faramea cyanea*; esta especie forma parte del sotobosque y es tolerante a la sombra y frecuentemente es observada formando agrupaciones puras. Ésta es una especie típica de los bosques en galería, cuya dispersión se incrementa en periodos de estación húmeda (Melo & al. 2003), cabe resaltar que este sitio está sometido a periodos inundables del A° Caañabé. La zoocoria, es común en Cerrados y bosques en galería (Melo et al. op. cit.), carácter propio de *Faramea cyanea*, constituyéndose las aves en sus dispersores naturales.

Le sigue en orden de importancia *Actinostemon concolor* e *Inga uraguensis*; la primera es característica de lugares bajos y húmedos, donde suelen formar comunidades muy representativas, cuyas semillas son dispersadas por las aves; habita en campos y márgenes de bosques húmedos caducifolios

hasta los 1700 m s. m, florece al tiempo que brotan sus hojas nuevas y en ese momento es visitada por las abejas; el tamaño máximo de sus hojas se alcanza recién durante la fructificación. (Guaglianone, 1999); en tanto que *Inga uraguensis*, presenta en su distribución dos características opuestas, por un lado es frecuente observarla en bosques de galería y en los bosques ribereños; sin embargo, en otras ocasiones es observado formando grupos bastante importantes en los bosques altos, su dispersión se ve fuertemente influenciada tanto por el ganado, la avifauna y el propio hombre; pues todos estos grupos consumen sus frutos.

Inga uraguensis, tiene un arilo carnoso y mucilaginoso, que es un carácter evolutivo en la semilla para favorecer su dispersión por los diferentes predadores como las aves (Keiti et al. 2009), además de ser consumido por el ganado del sitio.

Aparecen por otra parte otros elementos escasos en abundancia como *Helietta apiculata*, *Psidium guajava* y *Rollinia emarginata*. Figura 4

Características de la Parcela 3 (Bg3)

Bosque en galería con predominio de Eugenia uniflora

En esta formación, se ha registrado una predominancia absoluta de *Eugenia uniflora* con 43 individuos, seguido de *Casearia gossypiosperma*, especie no registrada para las dos formaciones anteriores; *Eugenia uniflora*, crece preferentemente en los lugares húmedos, cerca de los ríos y riachuelos, pero pueden encontrarse también en serranías y en la sombra de árboles de gran tamaño (Bernardi, 1985), es considerada como elemento de la sucesión

secundaria de los bosques, además de ser considerada especie relevante para la apicultura y la avifauna por sus frutos que son consumidos.

En tanto que, comparten en igualdad de condiciones *Actinostemon concolor* y *Allophylus edulis*, este último registrado con 6 ejemplares en el Bg1, ausente en el Bg2 y en este representado por 30 elementos. Sigue en orden de importancia con 29 ejemplares *Casearia sylvestris*, representado por 10 en el Bg1 y ausente en el Bg2, característica de bosquecillos, bosques y sabanas del país, así como en los márgenes de los pastizales; especie heliófila (Bernardi, 1984). Es frecuente observar como especie colonizadora en zonas muy sobrecargadas de vacunos en el Paraguay Central.

En tanto que *Rollinia emarginata*, con 39 individuos en el Bg1, 1 en Bg2, en ésta unidad aparecen nuevamente 25 individuos. Figura 5.

Bosque ribereño

Características de la Parcela 1 (Br1)

Bosque ribereño con predominio de Actinostemon concolor, Eugenia uniflora y Sebastiania bradiliensis:

En esta parcela, existe una predominancia de *Actinostemon concolor*, con 33 individuos, es propia de formaciones boscosas acompañada de especies arbustivas, algo secas y calcáreas, del Paraguay central (Bernardi, 1984); le sigue en orden de importancia *Eugenia uniflora* con 27 elementos, especie fanerófita caducifolia, la que crece con preferencia en sitios húmedos, cerca de ríos y riachuelos, y en la sombra de árboles de gran tamaño (Bernardi, op. cit.), caracteres presentes en

el sitio estudiado. Además le sigue *Sebastiania brasiliensis* con 25 individuos, especie de bosques húmedos y secos de todo el país (Bernardi, op. cit.); *Allophylus edulis* con 20 ejemplares y aparece por primera vez una especie de campos y márgenes de bosques húmedos, *Terminalia triflora* con 11 individuos, seguido de *Mimosa pellita* con 10 individuos. En esta parcela aparece *Peltophorum dubium* con 1 individuo. Ver Figura 6

Allophylus edulis, es característica de montes costeros, barrancas arenosas (Ferrucci, 1991), sus frutos son dispersados por la avifauna y consumidos por el hombre, así como sus hojas maceradas que son utilizadas como refrescante.

Características de la Parcela 2 (Br2)

Bosque ribereño con predominio de Eugenia uniflora y Actinostemon concolor:

En esta formación, existe una absoluta predominancia de *Eugenia uniflora*, con 161 individuos, que en el Br1 estaba representado por 27 individuos, especie muy consumida por el ganado en etapa de brotación. *Eugenia uniflora*, puede prosperar en una gran variedad de hábitats, y llegar rápidamente a una alta densidad poblacional, además de afectar los niveles de luz del sotobosque (GISD, 2011). Figura 7

Le sigue en orden de importancia *Actinostemon concolor* con 47 individuos, que en el anterior estaba representado por 33 y aparece en el sotobosque, seguido en orden de importancia *Bromelia balansae* con 12 individuos y por primera vez se hace presente *Eugenia florida* con 7 individuos, de acuerdo a Bernardi (1985), es una de las

especies de *Eugenia* de más amplia distribución en América; en un territorio amplio dicha especie ha desarrollado las más variadas aptitudes ecológicas con respecto al suelo y el clima. En esta parcela aparece la palma *Syagrus romanzoffiana* con 1 solo individuo.

Características de la Parcela 3 (Br3)

Bosque ribereño con predominio de Eugenia uniflora y Trichilia catigua:

Es importante señalar, que *Eugenia uniflora* ha estado muy bien representada en estas formaciones, con 27 individuos en el Br1, con 161 en el Br2 y con 252 individuos en esta parcela; este sitio se caracteriza por ser el que está menos sujeto a inundaciones periódicas; es una especie con gran capacidad para cambiar de micro-ambientes con mucha facilidad, es resistente y se adapta a todas las condiciones del suelo que no estén sujetas a inundaciones permanentes, con versatilidad ecológica y extensa aplicación económica (GISD, op. cit.).

Sin embargo, *Trichilia catigua*, ausente en las 2 parcelas anteriores, se encuentra representado por 34 individuos; se trata de una especie con alta significancia medicinal y maderable según Valmorbidia (2008), desconociéndose la existencia de estudios sobre la especie y los efectos provocados por la masiva extracción, por lo mencionado se puede considerar como especie prioritaria de conservación y manejo en el sitio. En nuestro medio, esta especie, su uso maderable está restringido a la construcción de mangos de herramientas pequeñas, para leña, pero la corteza ha sido empleada desde antaño para curtir pieles, principalmente, de animales silvestres. *Trichilia catigua*, es

característica de los bosques del centro y del este, en las Cuencas del Paraguay y del Paraná (Bernardi, 1985)

Pilocarpus pennatifolius estuvo ausente en las parcelas anteriores y en ésta se encuentra representado por 28 individuos, son árboles pequeños que dominan en el sotobosque de bosques en galería, márgenes de bosques (Spichiger & Stutz de Ortega, 1987). Así mismo, se encuentra representada por primera vez *Maytenus ilicifolia* con 25 individuos, especie considerada en peligro de extinción (SEAM, Res. 2243/06), y *Casearia sylvestris* con 20 individuos. En tanto que *Actinostemon concolor* y *Terminalia triflora* están representados por un solo individuo cada uno. Figura 8.

Sabana arbolada

Características de la Parcela 1(Sa1)

Sabana arbolada con predominio de Mimosa hexandra y Mimosa pellita:

Es una sabana arbolada predominantemente de Leguminosas, atendiendo a que de 79 individuos registrados 65 corresponden a *Mimosa hexandra*, 9 a *Mimosa pellita*, 3 a *Actinostemon concolor*, 1 a *Sesbania virgata*, también leguminosa y un ejemplar a *Celtis ehrenbergiana*. Figura 9

Mimosa hexandra, es una especie que crece preferentemente a lo largo de los ríos (Paraguay y afluentes), y riachuelos; pero siempre en las riberas de los ríos, así como en lugares pantanosos.

Mimosa hexandra, es muy consumida como forrajera alternativa, brotes de hojas y frutos verdes y maduros, está frecuentemente asociada a diferentes especies de *Celtis*. Cabe resaltar, que

numerosas especies del género *Mimosa* son consideradas invasoras en otros países. En los sitios estudiados se observó cortes periódicos para ser utilizados como leña y postes, lo que controla de alguna manera su propagación. Hacker, Glatzle, Vanni (1996), consideran, según observaciones de campo, que especies de *Mimosa* poseen un alto potencial como forrajera en el Chaco.

Muchas especies de *Mimosa* comparten tanto la Región Oriental como la Occidental, como lo es el caso de *Mimosa hexandra*; no dejan de ser importantes las otras especies de *Mimosa* mencionadas en este trabajo, y utilizadas como forrajeras alternativas en épocas de deficiencia de pasturas, y que están presentes en cada parcela.

Por otra parte *Mimosa pellita*, encontrada en esta parcela, es una especie pionera propia de los suelos arcillosos modificados (Mereles, 2005), periódicamente inundados.

Características de la Parcela 2 (Sa2)

Sabana arbolada con predominio de Celtis ehrenbergiana:

Existe una predominancia de *Celtis ehrenbergiana*, con 42 individuos, especie frecuentemente observada en este tipo de formaciones mencionados en el estudio, árbol de hoja caduca en invierno. Como todas las otras especies de *Celtis*, presenta la misma distribución agrupada y las mismas características ecológicas, atendiendo a que todas ellas vegetan en las adyacencias de los cursos de agua y en lugares periódicamente inundables.

Le sigue en orden de importancia *Rollinia emarginata* con 38 individuos, seguido de *Mimosa polycarpa* var. *spgazzini* con 28 individuos.

Otras especies acompañantes como *Randia armata*, *Actinostemon concolor* y *Mimosa pellita* se encuentran escasamente representados.

Además del uso de *Celtis ehrenbergiana* como forrajera alternativa, se menciona la importancia de la misma por su utilización como medicinal y por constituirse en los relictos de bosque xeromórfico de la Región Oriental.

Así mismo, en esta parcela se observó además elementos del Bosque subtropical como *Enterolobium contortisiliquum* y *Peltophorum dubium*.

Mimosa pigra var. *pigra*, con 4 individuos, especie típica de la orilla de los ríos, donde crece extendiendo sus ramas sobre el agua, se puede encontrar además en cerros, ni pedregosos ni muy secos, en lugares pantanosos, especie de gran plasticidad ecológica (Bernardi, 1984). Son fácilmente propagados por el hombre, animales y agua, los pelos también permiten a las vainas flotar con eficacia en agua, lo que les permite dispersarse fácilmente aguas abajo y en las llanuras de inundación adyacentes a los ríos (LAND PROTECTION, 2007).

Randia armata, representado por 11 individuos, es una especie de lugares secos y calcáreos en el centro y norte del país y cerca de los ríos y riachuelos, según Bernardi (1985); esta especie ocupa prácticamente todo el territorio del país.

Prockia crucis, es una especie que medra naturalmente en los bosques y bosquecillos del país, adaptada a todo tipo de suelo y poco exigente climáticamente; también se lo encuentra en las formaciones arbustivas y en las márgenes de bosquecillos, de ríos y de riachuelos (Bernardi, 1984). Figura 10

Características de la Parcela 3 (Sa 3)

Steviana, Vol. 5. 2013. Benítez et al: Abundancia de especies forrajeras alternativas en las comunidades naturales en el área de influencia del Arroyo Caañabé.

Sabana arbolada con predominio de Mimosa polycarpa var. spegazzini:

Al igual que la Sabana arbolada 1, se caracteriza por la presencia de leguminosas arbustivas, pero de otra especie, *Mimosa polycarpa* var. *spegazzini*, con 74 individuos, seguido de *Terminalia triflora* con 13 individuos y *Capparis retusa* registrada por primera vez con 12 individuos. Acompañan la formación otras especies como *Allophylus edulis*, *Actinostemon concolor*, *Enterolobium contortisiliquum* y *Zanthoxylum riedelianum*, escasamente representados, ésta última especie distribuida en bosques, bosques de galería, bosques claros, borde de

bosques, a veces en suelos arenosos (Spichiger y Stutz de Ortega, op. cit.), sin embargo, en esta parcela se ha encontrado en suelo plano, arcillosos, periódicamente inundable pero con una condición de aridez en gran parte del año. Figura 11

Mimosa polycarpa var. *spegazzini*, domina en esta formación y según los lugareños, es una especie que tiende a ser invasora; aunque manejada adecuadamente puede compartir el área con el tapiz gramíneo, además de proporcionar madera para poste, leña y sombra para el ganado, de acuerdo a referencias de informantes calificados del lugar. Presenta distribución agrupada, constituyendo poblaciones casi puras.



Figura 3. Perfil de la parcela 1 del Bosque en galería.



Figura 4. Perfil de la parcela 2 del Bosque en Galería



Figura 5. Perfil de la parcela 3 del Bosque en Galería



Figura 6. Perfil de la parcela 1 del Bosque ribereño.



Figura 7. Perfil de la parcela 2 del Bosque ribereño



Figura 8. Perfil de la parcela 3 del Bosque ribereño



Figura 9. Perfil de la parcela 1 del Sabana arbolada



Figura 10. Perfil de la parcela 2 de la Sabana arbolada



Figura 11. Perfil de la parcela 3 de la Sabana arbolada

Análisis de abundancia

Promedio de abundancia y Curva de abundancia especie en cada formación ($\log_{10} pi$)

A través del gráfico de abundancia relativa para las tres formaciones, se puede observar las diferencias dentro de cada formación.

Caracterización del Bosque en galería

En el Bosque en galería, se observa que la parcela 3 presenta una curva con un ancho mayor, lo que significa que es la parcela con mayor diversidad. La pendiente más plana de la parcela 3 indica una mayor igualdad entre las especies en cuanto a su abundancia, con varias especies de abundancia intermedia y ninguna con una dominancia

numérica tan pronunciada como en las parcelas 1 y 2.

En la parcela 1 *Rollinia emarginata* es la especie que alcanza un pico de abundancia mayor.

En la parcela 2 el arbusto *Fareamea cyanea*, alcanza mayor abundancia, seguido de *Actinostemon concolor*.

En la parcela 3 *Eugenia uniflora* es la que posee un rango de mayor abundancia.

Se observó además, en la parcela 1, la presencia de 2 especies representados por un solo individuo, *Guarea macrophylla* subsp *spicaeflora* y *Hexaclamys edulis*. En la parcela 2 existen 4 especies representados por un solo individuo, *Guarea macrophylla* subsp *spicaeflora*, *Helietta apiculata*, *Psidium guajava* y *Rollinia emarginata*. En la parcela 3 se registra una especie con un individuo, *Parapiptadenia rigida*. Figura 12

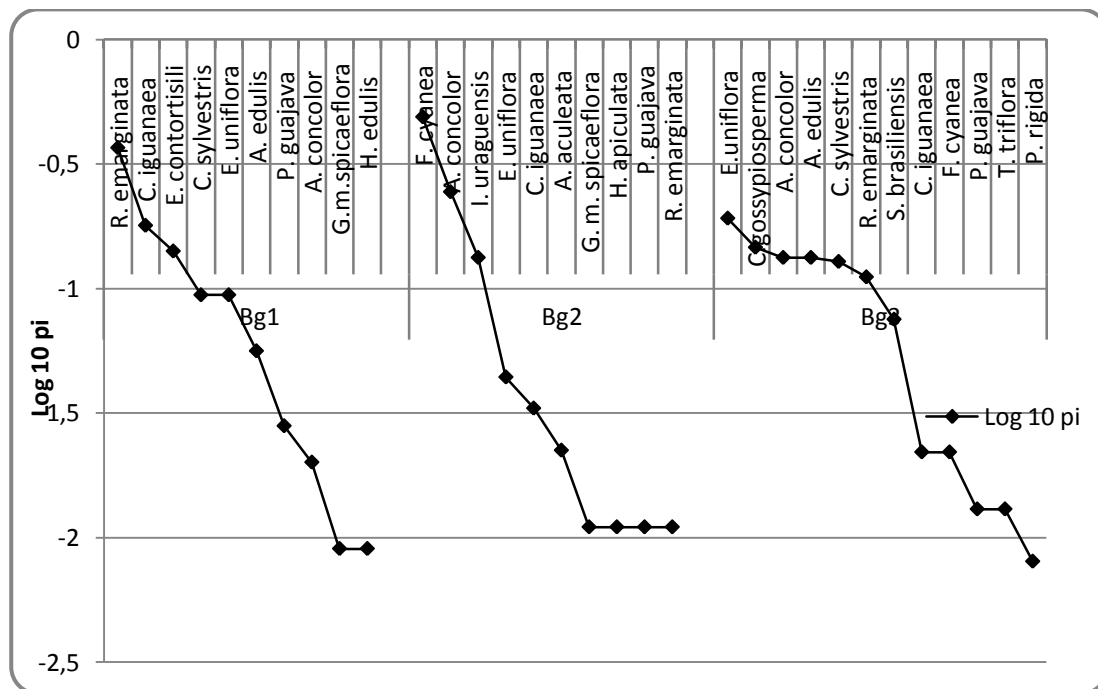


Figura 12. Curva abundancia especie en cada formación ($\log_{10} pi$) del Bosque en galería

Caracterización del Bosque ribereño

Al observar el ancho de las curvas de abundancia en la Figura 15, se observa que la parcela 3 es el bosque con mayor diversidad de especies. Además, tanto en la parcela 1, 2 y 3 *Eugenia uniflora* se presenta como una de las más abundantes. Ver Figura 14.

Asi mismo, *Actinostemon concolor* es una de las especies más abundante en las parcelas 1 y 2, cabe resaltar que en la parcela 3 se encuentra representado por un

solo individuo.

La Figura 13, muestra que en el promedio de las abundancias entre las tres parcelas del Bosque ribereño, es *Eugenia uniflora* la especie con mayor abundancia.

Según la misma figura, la parcela 3 presenta una pendiente más plana, lo que indica una mayor igualdad entre las especies en cuanto a su abundancia.

Cabe resaltar, que las parcelas donde mayor perturbación por el ganado se observa, es la 1 y 2, siendo la 3 la que presenta un estado menos perturbado.

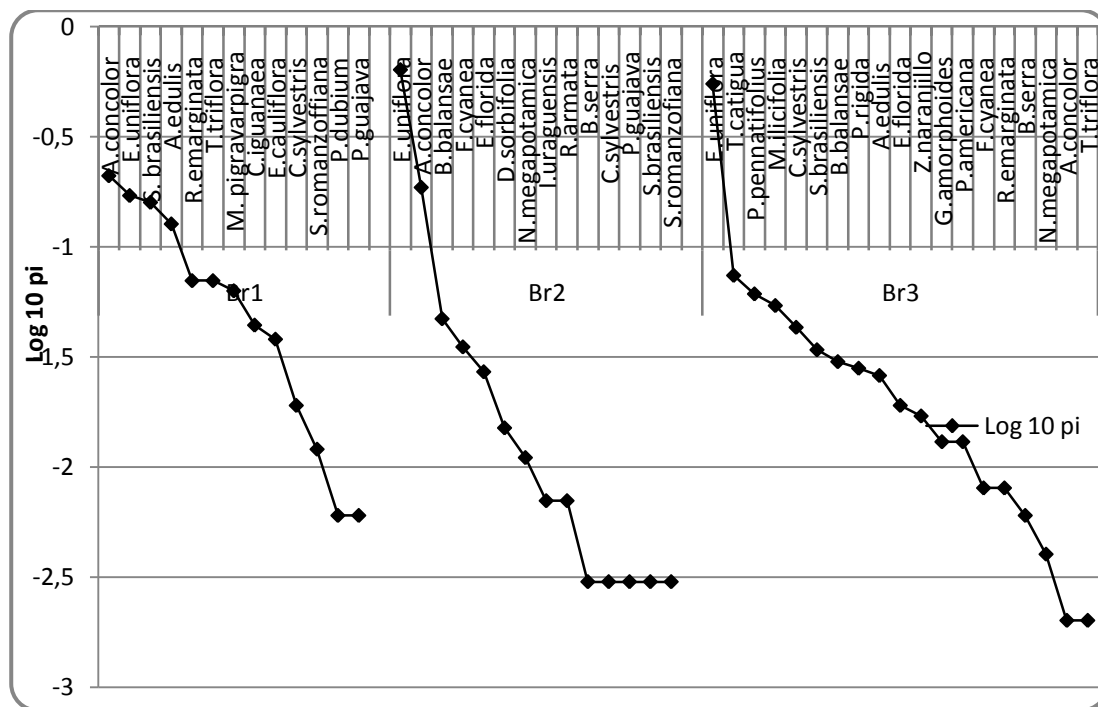


Figura 13. Curva de abundancia especie en cada formación ($\log_{10} pi$) del Bosque ribereño.

Caracterización de la Sabana arbolada

De las parcelas de matorral xerofítico, se observó que es la parcela 2 la que presentó una pendiente más horizontal, considerando la curva abundancia especie, no presentó picos altos de abundancia de especie, siendo a su vez la de mayor diversidad.

En el gráfico de la Figura 16, se observa que *Mimosa hexandra* y *Mimosa polycarpa*

var. *spgazzeni* son especies cuyo promedio de abundancia entre las 3 parcelas, presentan mayor significancia.

Por otra parte, la parcela 1 presenta una pendiente más pronunciada que la 3, debido a que es más utilizada para el ramoneo del ganado, en la parcela 3 lo hacen en forma más periódica. Figura 14

En las parcelas 1, 2 y 3 predominan especies del Género *Mimosa*, además de *Mimosa polycarpa* var. *spgazzeni*.

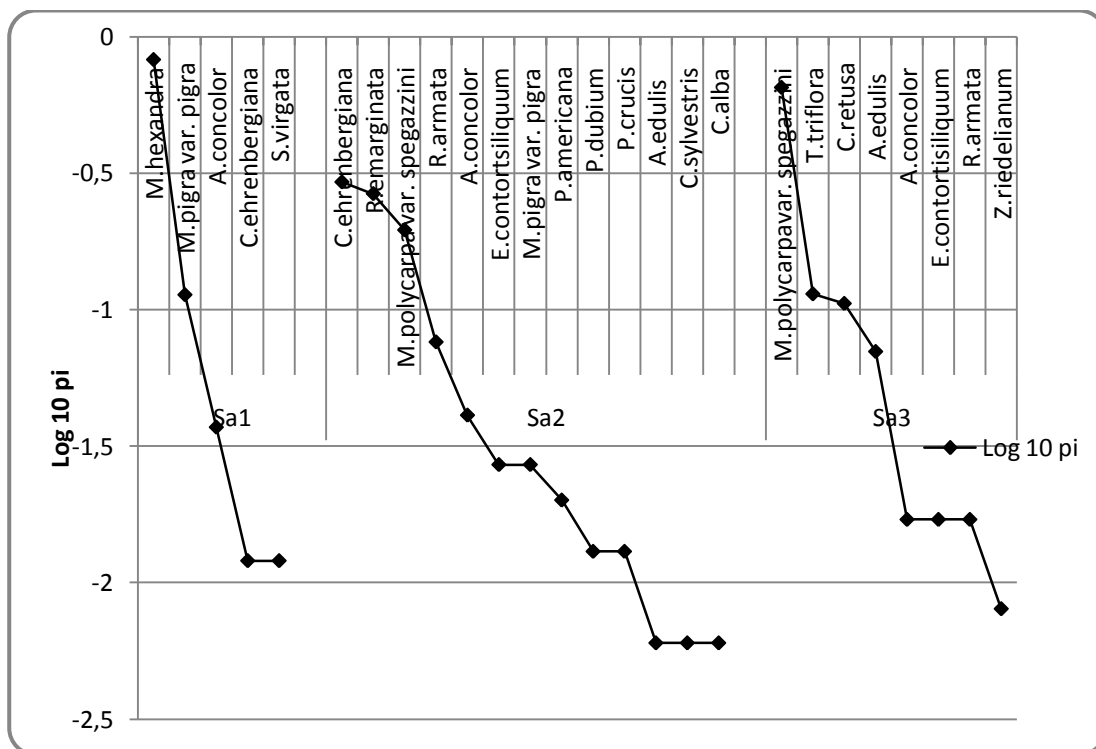


Figura 14. Curva de abundancia especie en cada formación (log₁₀ pi) de la Sabana arbolada

CONCLUSIONES:

Se observó que la abundancia de las especies varía para cada tipo de formación y según la presión del ganado en los diferentes sitios, siendo mayor la diversidad en los sitios con menor ramoneo.

Los remanentes de formaciones naturales, disponibles en el área de influencia del Arroyo Caañabé en el Departamento de Paraguari, posee una riqueza de especies forrajeras arbustivas y arbóreas alternativas, que varían según el tipo de formación y adquieren valores mayores en los sitios donde es inferior la presión de la carga ganadera.

Se ha identificado especies que se encuentran en los 3 tipos de formaciones, las especies son: *Actinostemon concolor*, *Allophylus edulis*, *Casearia sylvestris*, *Celtis tala*, *Rollinia emarginata* y *Terminalia triflora*.

En el Bosque en galería están representados 5 especies exclusivas, en el Bosque ribereño 12 especies son exclusivas y 8 especies exclusivas de la Sabana arbolada.

Rollinia emarginata puede ser considerada como especie indicadora de perturbación, se ha observado que es predominante en la parcela 1 del Bosque en galería, sitio sometido a fuertes presiones por el ramoneo del ganado.

Sin embargo a través de representación de la Curva de Abundancia con logaritmo en base 10, se identificó que la parcela 3 del Bosque en galería es la que presenta mayor riqueza y es la más homogénea.

A través del mismo procedimiento, se observó que la parcela 3 del Bosque ribereño es la que presenta mayor diversidad.

La presencia de un pico de abundancia de una especie, *Eugenia uniflora*, en la parcela

3 hace que no sea lo suficientemente homogénea con respecto a la 1, a pesar de que la parcela 3 presenta un total de 19 especies, número mayor con respecto a las otras parcelas.

En las sabanas arboladas, según la curva de abundancia, es la parcela 2 la que presenta mayor diversidad y homogeneidad.

El sitio con mayor riqueza corresponde al Bosque ribereño, en especial el sitio de la parcela 3.

El ramoneo excesivo del ganado, es uno de los factores causantes de la degradación de las comunidades naturales estudiadas, debido principalmente a la ausencia de una planificación adecuada en el manejo de los sitios, se observa que en este caso la ganadería ha reemplazado un sistema de alta diversidad biológica por ambientes pobres en especies (Murgueitio & Calle, s/f)

Las parcelas 1 y 3 del Bosque en galería son las que se encuentran en mejores condiciones y son las que son utilizadas para el pastoreo en forma alternada, debido a las inundaciones periódicas que se producen en estos sitios.

La parcela 3 del Bosque ribereño, es una de las comunidades importantes por el mayor número de especies y por la presencia de una población de *Maytenus ilicifolia*, considerada en peligro de extinción (SEAM, Res. 2243/06)

Las parcelas 2 y 3 de la sabana arbolada son las que están sometidas a un cierto sistema de manejo, debido a que pertenecen a potreros diferentes y se alterna el ramoneo para cada parcela en épocas diferentes; mientras que el sitio que pertenece a la parcela 1 se encuentra muy degradado por el intenso pastoreo y ramoneo.

El conflicto que se observa en la zona entre ganadería y conservación tendría soluciones diversas según las condiciones

ecológicas, considerando el efecto de la carga animal sobre la diversidad vegetal (Noy-Meir, 2005)

La incorporación del conocimiento local de los productores en los procesos de investigación y desarrollo silvopastoril, contribuirá a establecer bases sólidas para diseñar nuevas propuestas que permitan el aprovechamiento y conservación de los recursos locales y generar sistemas de producción más beneficiosa (Jiménez-Ferrer & al. 2008).

Se recomienda implementar planes de manejo teniendo en cuenta los datos sobre abundancia obtenidos en este trabajo, debido a que son sitios muy presionados por la influencia antropogénica, en especial a las prácticas ganaderas teniendo en cuenta por sobre todo que son los últimos remanentes de comunidades naturales presentes en la zona; se debe reconocer que existe un potencial biológico mayor si se hace una manejo equilibrado de la naturaleza, integrando la ganadería con otros sistemas productivos (Murgueitio & Calle, s/f) y considerar que el conocimiento del uso de árboles y arbustos forrajeros juegan un rol importante para el diseño de sistemas ganaderos más amigables con el medio ambiente y la economía de los productores (Jiménez-Ferrer & al, op. cit.)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, H.; Esquivel, H. y Ibrahim, M. 2008. Disponibilidad de forrajes en sistemas silvopastoriles con especies arbóreas nativas en el trópico seco de Costa Rica. *Zootecnia Trop.*, 26(3): 289-292.
- Bernardi, L. 1984. Contribución a la Dendrología Paraguaya. Primera Parte. Boissiera, Vol. 35. *Memories de botanique systématique*. Genève. 341 pp.
- Bernardi, L. 1985. Contribución a la Dendrología Paraguaya. Segunda Parte. Boissiera, Vol. 37. *Memories de botanique systématique*. Genève. 294 pp.
- Brack, W. y Weik, J. 1994. El Bosque nativo del Paraguay. Riqueza subestimada. DGP/MAG-GTZ, CE, Proyecto ALA 90-24, Proyecto de planificación del uso de la tierra. Serie N° 15, 2ª edición, Asunción-Paraguay. 326 pp.
- DGEEC. 2004. Atlas Censal del Paraguay. Departamento de Paraguari. DGEEC, Paraguay. Pp,129-141.
- DPNVS-DESDELCHACO-TNC-USAID. 1999. Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Defensores del Chaco-Programa Parques en peligro.
- Esquivel H. et al. 2003. Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. *Agrofor. Amer.*, 10(39-40): 24-29.
- FAO-CE. 2002. Estado de la información forestal en el Paraguay. PROYECTO GCP/RLA/133/EC. Chile, Monografía de países, Vol. 14. 179 pp.
- FAO-DIA-MAG. 2008. Informe nacional sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación. Paraguay. Segundo Informe Nacional. 103 pp.
- Feinsinger, P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la Biodiversidad. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 242 pp.
- Ferrucci, S. 1991. Sapindaceae. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Geneve-Missouri Botanical Garden. 144 pp.
- GISD (Global invasive species database). 2011. Eugenia uniflora (tree, shrub). En:

Steviana, Vol. 5. 2013. Benítez et al: Abundancia de especies forrajeras alternativas en las comunidades naturales en el área de influencia del Arroyo Caañabé.

- <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?fr=1&si=983&sts=17-09-2011>. 15:26.
- Guaglianone, R. E. y Novara, L. J. 1999. Flora del Valle de Lerma, Familia Combretaceae. Aportes Botánicos de Salta – Ser. Flora. Herbario MCNS Facultad de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Salta. Buenos Aires, Argentina. Vol. 6 (1): 1-7
- Hacker, J. B.; Glatzle, A. y Vanni, R. 1996. Paraguay-a potencial source of new pasture legumes for the subtropics. *Tropical Grasslands*. Vol. 30, 273-281.
- Jiménez-Ferrer et al. 2008. Ganadería y conocimiento local de árboles y arbustos forrajeros de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Zootecnia Trop.*, 26(3): 333-337.
- Keiti N., D. et al. 2009. Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco de Porto Murinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 60 (2): 353-365.
- LAND PROTECTION. 2007. Fact sheet, Invasive plants and animals. Biosecurity Queensland. *Mimosa pigra*. Queensland Government
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas-posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido- GTZ- República Federal de Alemania. 335 pp.
- Mabberley, D. J. 1987. *The Plant Book-A portable dictionary of the higher plants*. Cambridge University Press. 706 p.
- Melo, C.; Bento, E. C. y Oliveira, P. E. 2003. Frugivory and dispersal of *Faramea cyanea* (Rubiaceae) in Cerrado woody plant formations. *Braz. J. Biol.* [online]. vol.63, n.1, pp. 75-82. ISSN 1519-6984. En:
- <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842003000100010>.
- Mereles, M. F. 2005. Aportes al conocimiento de la flora y las comunidades vegetales en la cuenca del lago Ypoá, región Oriental, Paraguay. *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. INSUGEO, Misceláneas, 14: 150-168.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Murgueitio, E. & Calle, Z. s/f. Diversidad Biológica en sistemas de ganadería bovina en Colombia. *Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica*. 27-46 p.
- Noy-Meir, I. 2005. Producción ganadera y conservación de la biodiversidad: conflictos y soluciones. 3º Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales. Pp. 1-6
- Peña-Chocarro, M. del C. et al. 2006. Guía de Árboles y Arbustos del Chaco Húmedo. The Natural History Museum, Guyra Paraguay, Fundación Moisés Bertoni y Fundación Hábitat y Desarrollo. Asunción, Paraguay. 291 pp.
- Schvartzman, J. y Santander, V. M. 1996. Paraguay: informe nacional para la conferencia técnica internacional de la FAO sobre los recursos filogenéticos. 86 pp.
- SEAM (SECRETARIA DEL AMBIENTE). Resolución 2243/06.
- Spichiger, R. y Stutz de Ortega, L. 1987. Rutaceae. *Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Geneve-Missouri Botanical Garden*. 50 pp.
- Spichiger, R. et al. 1995. Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. *Conservatoire et Jardin*

Steviana, Vol. 5. 2013. Benítez et al: Abundancia de especies forrajeras alternativas en las comunidades naturales en el área de influencia del Arroyo Caañabé.

Botaniques de Geneve, Candollea, 50 (2): 515-537.

TROPICOS. 2011. Base de Datos del Missouri Botanical Garden. Disponible en:

<http://www.mobot.org/MOBOT/Research/southamericaprojects.shtml>

Vaca, R. J. L., T.P. Rojas y Virieux, M.M. 2002. Propuesta para la conservación y utilización del bovino criollo en el chaco boliviano. a proposal for the conservation and use of the creole cattle in the Bolivian Chaco. En: Arch. Zootec. 51: 33-37. 2002.

Valmorbida, J.; Fernandes Boaro, C. S.y Oliveira Lessa, A.; Rodrigues Salerno, A.

2008. Enraizamento de estacas de *Trichilia catigua* A. Juss (catigua) em diferentes estações do ano. Revista Árvore, Vol. 32, Núm. 3, mayo-junio. pp. 435-442

Anexo 1. Tabla de Familias, Especies y Material testigo

Familia	Especies	Material testigo
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	B.Benitez 1540
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	B.Benitez 1545
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	B.Benitez 1535
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> Mez	B.Benitez 1525
Bromeliaceae	<i>Bromelia serra</i> Griseb.	B.Benitez 1526
Caparidaceae	<i>Capparis retusa</i> Griseb.	B.Benitez 1502
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	B.Benitez 1490
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	B.Benitez 1546
Ulmaceae	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.	B.Benitez 1551
Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	B.Benitez 1500
Arecaceae	<i>Copernicia alba</i> Morong	B.Benitez 1502
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. S. Mill.	B.Benitez 1541
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	B.Benitez 1530
Leguminosae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	B.Benitez 1547
Myrthaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	B.Benitez 1516
Myrthaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	B.Benitez 1517
Rubiaceae	<i>Faramea cyanea</i> Müll. Arg.	B.Benitez 1507
Leguminosae	<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	B.Benitez 1531
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> subsp <i>spicaeflora</i> (A. Juss.) T.D. Penn.	B.Benitez 1494
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	B.Benitez 1542
Myrthaceae	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	B.Benitez 1544

Leguminosae	<i>Inga uraguensis</i> Hook. & Arn.	B. Benitez 1523
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i> (Schrad.) Planch.	B. Benitez 1537
Leguminosae	<i>Mimosa hexandra</i> Micheli	B. Benitez, 1474
Leguminosae	<i>Mimosa pigra</i> L. var. <i>pigra</i> .	B. Benitez 1505
Leguminosae	<i>Mimosa polycarpa</i> Kunth var. <i>spgazzini</i> (Pirota ex Hook. f.) Burkart	B. Benitez 1501
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	B. Benitez 1515
Leguminosae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	B. Benitez 1536
Leguminosae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	B. Benitez 1548
Rutaceae	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	B. Benitez 1528
Myrthaceae	<i>Plinia trunciflora</i> (O. Berg) Kausel	B. Benitez 1492
Flacourtiaceae	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	B. Benitez 1498
Myrthaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	B. Benitez 1551
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC	B. Benitez 1495
Anonaceae	<i>Rollinia emarginata</i> Schldl.	B. Benitez 1484
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	B. Benitez 1550
Leguminosae	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	B. Benitez 1481
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	B. Benitez 1489
Combretaceae	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	B. Benitez 1549
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	B. Benitez 1533
Rutaceae	<i>Zanthoxylum naranjillo</i> Griseb.	B. Benitez 1503
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	B. Benitez 1510