

DIVERSIDAD ALFA, BETA Y GAMMA DE LOS CAMPOS Y SABANAS EN LA REGIÓN DE LAS PAMPAS DE TERE BintO, DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ, BOLIVIA

Alpha, *beta* and *gamma* diversity of fields and savannas in the Pampas de Terebinto region of the department of Santa Cruz, Bolivia

Maira T. Martinez-Ugarteche^{1*}, Daniel Villarroel^{1,3}, Roxana Ledezma-Vargas¹
& Marco Aurelio Pinto-Viveros²

¹ Herbario del Oriente Boliviano (USZ), Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, Santa Cruz, Bolivia.

² Área de Geografía, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Av. Irala 565, Santa Cruz, Bolivia.

³ Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Km. 7 1/2 Doble Vía La Guardia, Santa Cruz, Bolivia.

*mmartinez@museonoelkempff.org

Resumen: Las “Pampas de Terebinto” pese a su cercanía con la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, pertenecen a una región escasamente estudiada, florística y ecológicamente, en comparación a otras sabanas en Bolivia, las que actualmente se encuentran seriamente amenazadas por la expansión urbana. El presente estudio documentó la diversidad *alfa* y *beta* de su vegetación. Para lo cual se implementaron 24 parcelas temporales de 0,1 ha, distribuidas entre campos y sabanas. En cada parcela se cuantificó a todos los individuos ≥ 5 cm de diámetro medidos a 30 cm del suelo y se registró a todas las otras especies presentes dentro de sus límites. Con el fin de encontrar patrones de ordenación entre las parcelas se realizó un análisis de Coordenadas Principales (PCoA); la determinación de los valores de diversidad (*alfa*, *beta* y *gamma*) se realizó con base en números de Hill (⁰D, ¹D y ²D), ambos análisis fueron basados en datos de presencia y ausencia, mientras que, para las comunidades con datos cuantitativos (leñosas) se realizó curvas de rango abundancia para determinar su estructura y composición. Como resultado se registraron 505 especies, 286 géneros y 83 familias y se identificaron seis comunidades vegetales, las cuales pueden ser denominadas y separadas en dos grupos: i) comunidades herbáceas, conformadas por el campo limpio estacionalmente inundado (CLEI), campo abierto seco (CAS) y campo limpio húmedo (CLH); y ii) comunidades leñosas, conformadas por un bosque seco bajo (BSB), sabana arbolada densa (SAD) y sabana arbolada típica (SAT). La mayor riqueza y diversidad se centró en las comunidades leñosas, en la SAT, y la de menor riqueza y diversidad la comunidad herbácea, CLH. A nivel local se determinó un bajo recambio en los valores de riqueza específica mientras que, a nivel regional, el mayor valor de diversidad *beta* se dio para la riqueza específica.

Palabras claves: Bosque, cerrado, campos, conservación, expansión urbana, Llanos de Moxos.

Abstract: The "Pampas de Terebinto" despite their proximity to the city of Santa Cruz de la Sierra, belong to a region scarcely studied floristically and ecologically compared to other savanna

ecosystems in Bolivia, which are currently seriously threatened by urban expansion. In the present study, it was proposed to document the *alpha* and *beta* diversity of its vegetation. For this purpose, 24 temporary plots of 0.1 ha were implemented, distributed between fields and savannas. In each plot, all individuals ≥ 5 cm diameter measured at 30 cm above the ground were quantified, and all other species present within their boundaries were recorded. In order to find ordering patterns between plots, a Principal Coordinates analysis (PCoA) was performed; the determination of the diversity values (*alpha*, *beta* and *gamma*) was carried out based on the Hill numbers (0D , 1D y 2D), both analysis were based on presence and absence data, while for communities (woody) with quantitative data, abundance range curves were made to determine their structure and composition. As a result, 505 species, 286 genera and 83 families were recorded and six plant communities were identified, which can be named and separated into two groups: i) herbaceous communities, made up of the seasonally flooded clean field (CLEI), dry open field (CAS) and wet clean field (CLH); and ii) woody communities, made up of low dry forest (BSB), dense wooded savanna (SAD) and typical wooded savanna (SAT). The highest richness and diversity was observed in the woody communities, in the SAT and the lowest richness and diversity in the herbaceous community, CLH. At local level, a low rotation in the values of specific richness was determined while, at regional level, the highest value of beta diversity was given for the specific richness.

Keywords: forest, fields, cerrado, conservation, urban expansion, plains of Moxos.

INTRODUCCIÓN

El Cerrado es uno de los ecosistemas más grandes de Sudamérica, que se extiende principalmente desde el centro de Brasil, noreste del Paraguay al este de Bolivia (Navarro 2002). En Bolivia, el Cerrado está distribuido en el departamento de Santa Cruz, sobre el Escudo Precámbrico, abarcando las provincias Ángel Sandoval, Chiquitos, Germán Busch, Guarayos, Ñuflo de Chávez y Velasco (Killeen *et al.* 1990, Villarroel *et al.* 2016). También, existen otras formaciones de campos y sabanas similares a las del Cerrado, tales como los Llanos de Moxos, o las que se presentan de forma fragmentada en las provincias Andrés Ibáñez, Cordillera y Warnes, que ocupan áreas de llanuras, llegando también hasta el pre-andino (Navarro 2002, Ibisch *et al.* 2003, Villarroel *et al.* 2016).

En cuanto a niveles de diversidad vegetal, el Cerrado es considerado la sabana Neotropical con la flora más rica del mundo, habiendo sido catalogadas más de 12 mil especies en Brasil (Mendonça *et al.* 2008), de las cuales al menos 4 mil son endémicas (Klink & Machado 2005). Por otro lado, en los ecosistemas de sabanas en Bolivia se han registrado 1667 especies en la región de los Llanos de Moxos y 1932 especies para el Cerrado (Jørgensen *et al.* 2015), ambos valores son considerados subestimados debido a los bajos esfuerzos de muestreos y estudios florísticos realizados hasta la fecha en comparación con las formaciones boscosas (Villarroel *et al.* 2016).

Para los ecosistemas de campos y sabanas a nivel nacional se tiene, en su mayoría, exploraciones botánicas que han dejado un buen número de registros florísticos (Jørgensen *et al.* 2015) y la elaboración de material bibliográfico (Beck & Sanjinés 2006, Mamani *et al.* 2010, 2011,

Pozo *et al.* 2013). La mayoría de los trabajos realizados en el ámbito ecológico, bajo diferentes metodologías y objetivos, fueron enfocados en la Chiquitanía, región centro-este de Bolivia (Mostacedo 1995, Villarroel *et al.* 2009, 2010, Parada 2010, Aramayo *et al.* 2017), en la región de las pampas de Viru Viru (Menacho 1996) y en las sabanas andinas en la región de la Paz (Miranda 2005).

En cuanto a los grandes problemas y amenazas ambientales que atraviesan los campos y sabanas en Bolivia y Brasil están la pérdida de cobertura vegetal natural y la transformación del paisaje debido a la expansión de la frontera agrícola y actividades pecuarias, que provoca la sustitución de la vegetación natural por pasturas introducidas (Klink & Machado 2005, Mamani *et al.* 2011, Villarroel *et al.* 2016). Así también, la constante expansión demográfica (nuevos asentamientos) y urbanística (aumento de la mancha urbana), sobre todo para las regiones con campos y sabanas que se distribuyen de forma fragmentada, siendo este un problema que ocasionaría extinciones biológicas de tipo local y regional.

Al respecto, si bien las denominadas “Pampas de Terebinto” presentan extensos fragmentos de campos y sabanas, estas han sufrido paulatinamente la pérdida de su cobertura natural por la sustitución de pasturas introducidas, con especies como *Brachiaria decumbens*, *Cynodon dactylon*, *C. plectostachyus* y *Panicum maximum*. Además, debido a su cercanía con la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, esta región en la actualidad se ha tornado atractiva para el establecimiento de urbanizaciones, teniendo como consecuencia un acelerado proceso de desaparición de estos ecosistemas naturales.

Por otro lado, los valores de diversidad florística para los campos y sabanas en esta región no son conocidos, como tampoco se conoce su comportamiento según el paisaje, su composición o si son similares en cuanto a la diversidad a los campos y sabanas del Cerrado, por ejemplo. Una característica de los campos y sabanas del Cerrado, es que por su heterogeneidad generalmente promueve una diversidad alta tanto *alfa* como *beta* o cuenta con elementos florísticos típicos o exclusivos del Cerrado (Felfili & Felfili 2001, Felfili & Silva Júnior 2005, Villarroel *et al.* 2016, Rocha & do Vale 2017). Siendo esta la característica con mayor estudio y, además, sugerida por autores como Lindoso *et al.* (2009) y Rocha & do Vale (2017), para una mejor evaluación de los diferentes impactos que ocasionan las actividades antrópicas y optimizar su conservación como planificación de usos; ya que conocer el recambio o como se distribuyen las comunidades dentro del Cerrado facilita este proceso de evaluación y planificación.

Basados en la escasa información sobre los ecosistemas de sabanas en Bolivia, su valor de diversidad subestimado en relación a otros ecosistemas, las múltiples clasificaciones que tienen y con ello la incógnita de si son similares o realmente son parte del Cerrado es que se realizó el presente estudio. Para el cual se caracterizó la diversidad de la vegetación de los campos y sabanas en la región de las “Pampas de Terebinto” a diferentes escalas (*alfa*, *beta* y *gamma*), con la finalidad de cubrir este gran vacío y generar información básica para gestionar y planificar su conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Las “Pampas de Terebinto” están localizadas al este de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, en el municipio de Porongo (provincia Andrés Ibáñez) extendiéndose hasta el municipio de Colpa Bélgica (provincia Sara; Figura 1). Fisiográficamente esta región se asienta principalmente sobre la llanura Chaco-Beniana, hallándose interpuesta por el Cratón de Guaporé y la faja Subandina (Aguilera 2001). Se caracteriza por presentar escasas variaciones de relieves y está formada por sedimentos del Cuaternario, el cual se acumula sobre las formaciones geológicas más antiguas, tales como rocas terciarias.

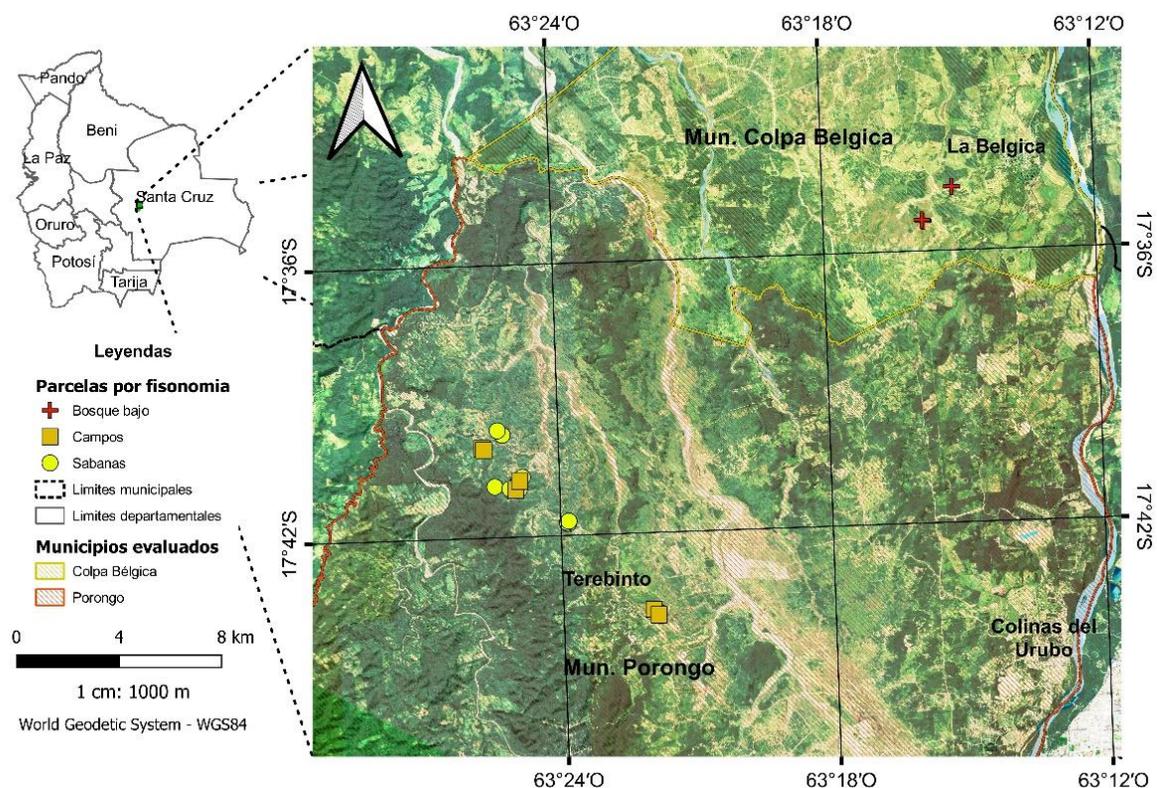


Figura 1. Ubicación del área de estudio en Terebinto (provincia Andrés Ibáñez) y Colpa Bélgica (provincia Sara) del departamento de Santa Cruz.

Diseño de muestreo

El diseño de muestreo aplicado fue de tipo estratificado (Mostacedo & Fredericksen 2000). La definición de los estratos se basó en los criterios fisionómicos que la vegetación puede adoptar según la propuesta de Ribeiro & Walter (2008) y Villarroel *et al.* (2016). Distinguiéndose así tres

estratos o fisonomías: *i*) campestres (donde la forma de vida dominante corresponde a gramíneas, hierbas y subarbustos, con rara presencia de arbustos y ausencia total de árboles), *ii*) sabánicas (conformada por árboles y arbustos dispersos generalmente sobre un estrato gramíneo-herbáceo continuo) y *iii*) bosque (bosques semidecíduos o decíduos que están compuestos por árboles de porte bajo).

Se instalaron 24 parcelas temporales de muestreo (PTM), siguiendo el protocolo y diseño de monitoreo de parcelas para los biomas de Cerrado y Pantanal propuesto por Felfili *et al.* (2005). Es decir, cada parcela con una superficie de 0,1 ha (50 x 20 m), y divididas en 10 subparcelas de 10 x 10 m. En cada parcela se aplicaron dos tipos de inventarios: *i*) inventario cuantitativo, donde se registraron todos los individuos leñosos ≥ 5 cm de diámetro medidos a los 30 cm del suelo, así como también el registro de sus respectivas identidades taxonómicas, y su altura total mediante estimaciones visuales; e *ii*) inventario cualitativo, que registró todas las especies no incluidas en el inventario cuantitativo (< 5 cm de diámetro), incluyendo así a otras formas de vida además de las leñosas, tales como lianas, hierbas, pastos y palmeras acaules.

De las 24 PTM muestreadas (2,4 ha de superficie evaluada), ocho se situaron dentro de las comunidades vegetales identificadas como parte de la fisonomía campestre, mismas que fueron inventariadas cualitativamente. Las 16 parcelas restantes correspondieron a comunidades vegetales de las fisonomías sabánica y boscosa (13 y 3, respectivamente) y fueron evaluadas cualitativa y cuantitativamente.

Análisis estadístico

Con la finalidad de encontrar patrones de ordenación se realizó un análisis de Coordenadas Principales (PCoA); el cual con base en una matriz de similaridad de Sørensen agrupó las PTM de acuerdo con sus afinidades florísticas. Este análisis fue calculado y graficado mediante el paquete RAM versión 1.2.1.7 (Chen *et al.* 2018). Esto fue la base para todos los demás análisis realizados, ya que, estos se ejecutaron para cada comunidad vegetal identificada previamente mediante el PCoA.

El grado de éxito obtenido en la caracterización de las comunidades vegetales, durante el trabajo de campo, fue determinado mediante curvas de completitud de la muestra basadas en el cálculo de la cobertura muestral (Hsieh *et al.* 2016). La determinación de los valores de diversidad (*alfa*, *beta* y *gamma*) se realizó con base en números de Hill (0D , 1D y 2D); donde 0D corresponde a la riqueza específica, 1D al exponencial del índice de Shannon y 2D al inverso de Simpson (Chao *et al.* 2014a, Chao *et al.* 2014b, Hsieh *et al.* 2016).

Con la finalidad de realizar comparaciones entre los valores de diversidad *alfa* determinados para cada comunidad vegetal, se realizó una estandarización de las coberturas muestrales mediante extrapolación estadística hasta el mayor valor de cobertura obtenido en el estudio (Chao *et al.* 2020); la determinación de la significancia estadística ($\alpha=0,05$) se realizó con base en la interpretación de intervalos de confianza calculados al 84% según lo sugerido por

MacGregor-Fors & Payton (2013). Todos estos análisis fueron ejecutados con el paquete iNEXT versión 2.0.20 (Chao *et al.* 2014a, 2020, Hsieh *et al.* 2016).

Por otro lado, la determinación de la diversidad *beta* y *gamma* dentro del paisaje estudiado fue realizada aplicando el paquete hillR versión 0.5.1 (Li 2018). Específicamente, para la diversidad *beta*, sus valores fueron determinados a nivel local como regional según lo propuesto por Chao *et al.* (2014b). Todos los análisis hasta aquí explicados (PCoA, eficiencia del muestreo y diversidad específica) se ejecutaron a partir de los datos registrados en ambos tipos de inventarios realizados (cualitativos y cuantitativos) basándonos en matrices de presencia/ausencia para las identidades vegetales registradas en cada comunidad identificada (Chao *et al.* 2020).

Finalmente, para las comunidades vegetales que contaron con datos provenientes del inventario cuantitativo (leñosas), se realizó la determinación de la estructura y composición taxonómica de cada comunidad y se evaluó el grado de recambio taxonómico de sus principales especies (dominantes) entre comunidades mediante curvas de rango abundancia (Feinsinger 2004, Feinsinger & Ventosa 2014) utilizando el paquete Biodiversity R versión 2.11-3 (Kindt & Coe 2005). Todos los análisis anteriormente mencionados fueron ejecutados con lenguaje R versión 4.0.2 (R Core Team 2021), utilizando el entorno de desarrollo integrado RStudio versión 1.2.1335 (RStudio Team 2021).

RESULTADOS

Comunidades vegetales identificadas

El análisis multivariado separó las 24 PTM en seis grupos (Figura 2), que se diferencian florística y fisionómicamente y, por tanto, cada uno representaría a una comunidad vegetal diferente. Desde el punto de vista fisionómico y según el criterio de estratificación definido inicialmente, las seis comunidades vegetales identificadas o diferenciadas corresponden a: *i*) fisionomía boscosa = bosque seco bajo; *ii*) fisionomía sabánica = sabana arbolada típica y sabana arbolada densa y *iii*) fisionomía campestre = campo limpio estacionalmente inundado, campo limpio húmedo y campo abierto seco.

La conformación de estos tres grupos fisionómicos y sus sub-fisionomías se deben a la composición florística, tanto el estrato arbóreo como herbáceo, y a las características del sustrato donde se desarrollan. En el caso de la única comunidad de tipo boscosa, el bosque seco bajo difiere principalmente de las sabanas arboladas por la relación en gran medida con especies exclusivas como *Agonandra brasiliensis*, *Annona fosteri*, *Abildgaardia ovata* y *Ancistrotropis peduncularis* (Figura 2). Por otro lado, las sabanas arboladas tienen una diferencia significativa en cuanto a las especies con las que se relacionan, tal es el caso de la sabana arbolada típica, que muestra una mayor relación con especies del estrato gramíneo-herbáceo, entre ellas *Agenium villosum*, *Acalypha communis*, *Aloysia virgate*, *Aristida succedanea*, *Annona montana*, *Arachis kempff-mercadoui*, *Saccharum villosum* y *Aristida recurvate*. Mientras que, la sabana arbolada densa muestra relación con especies como *Acalypha multicaulis* y *Anemia ferruginea*, pero sobre todo

con *Annona herzogii* y *Allophylus strictus*, estas dos últimas que también suelen desarrollarse en bosques húmedos.

Finalmente, las tres comunidades vegetales campestres claramente diferenciadas (Figura 2), donde las tres muestran relación con ciertas especies, entre ellas, *Acisanthera alsinaefolia*, *Andropogon virgatus* y *Aristida riparia* de manera general, pero se tienen especies con una relación más fuerte e incluso exclusiva de cada comunidad vegetal. Tal es el caso de *Achyrocline satureioides*, *Andropogon bicornis* y *Asclepias brasiliensis* que se encuentran relacionadas con los campos limpios estacionalmente inundado y húmedo. Del mismo modo, se tienen aquellas especies exclusivas, es decir, especies como *Acisanthera limnobios* y *Asemeia martiana*, que son exclusivas del campo estacionalmente inundado mientras que *Aeschynomene brasiliana* del campo abierto seco.

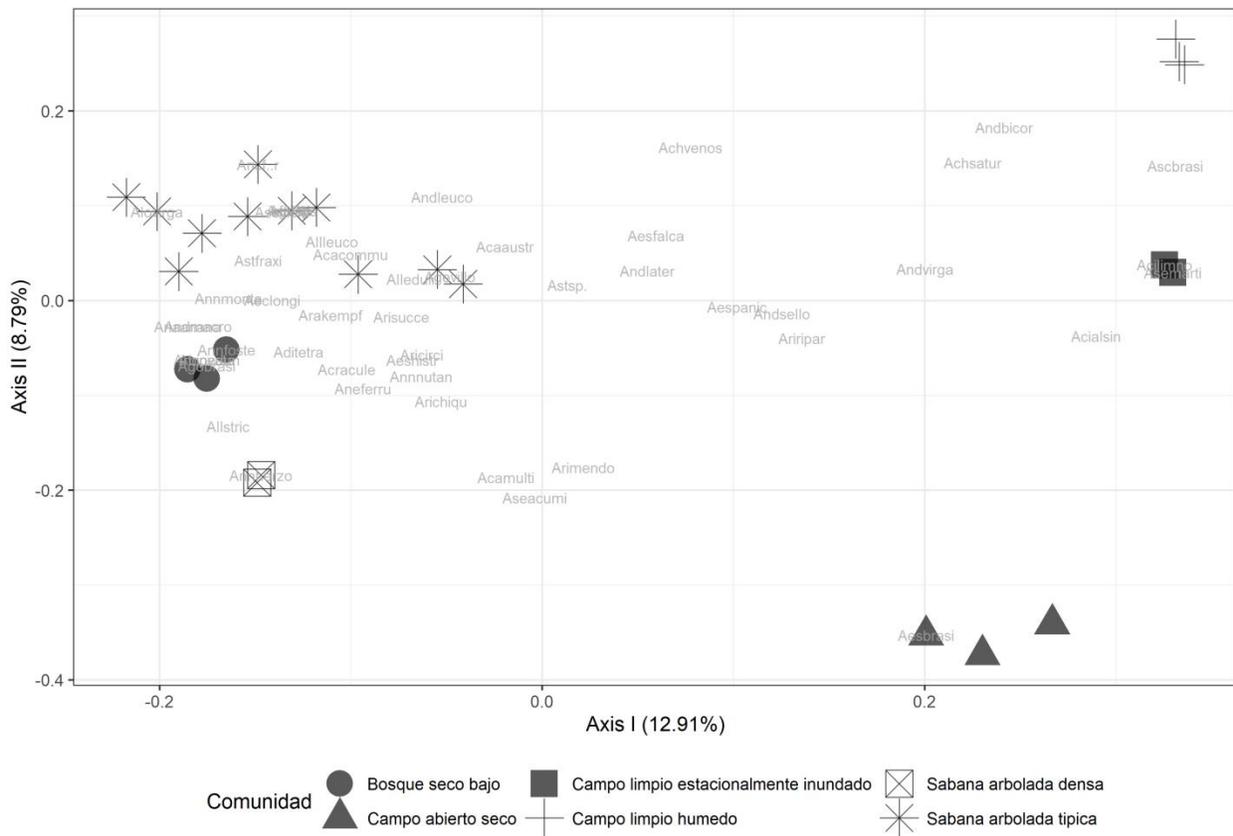


Figura 2. Ordenación de las 24 parcelas mediante el PCoA en seis comunidades vegetales. La simbología representa a cada parcela según la comunidad a la cual pertenece.

Esfuerzo de muestreo y completitud del inventario

Con relación al número de PTM evaluadas en cada comunidad vegetal (Figura 2), se determinó que el esfuerzo de muestreo invertido en la caracterización de las comunidades fue apropiado, ya que, para todas se alcanzaron valores de cobertura elevados; lo cual es indicativo de una óptima completitud del muestreo (Figura 3). En detalle, se obtuvo una completitud de la muestra del 86% para el campo limpio estacionalmente inundado, del 95% para el bosque seco bajo, 96% para la sabana arbolada típica y la densa y del 98% para el campo limpio húmedo y el seco. Esto sugiere que, la probabilidad de que un nuevo registro represente una especie no inventariada para el campo limpio estacionalmente inundado fue del 14%, mientras que para el resto de las comunidades esta probabilidad no supera el 5%.

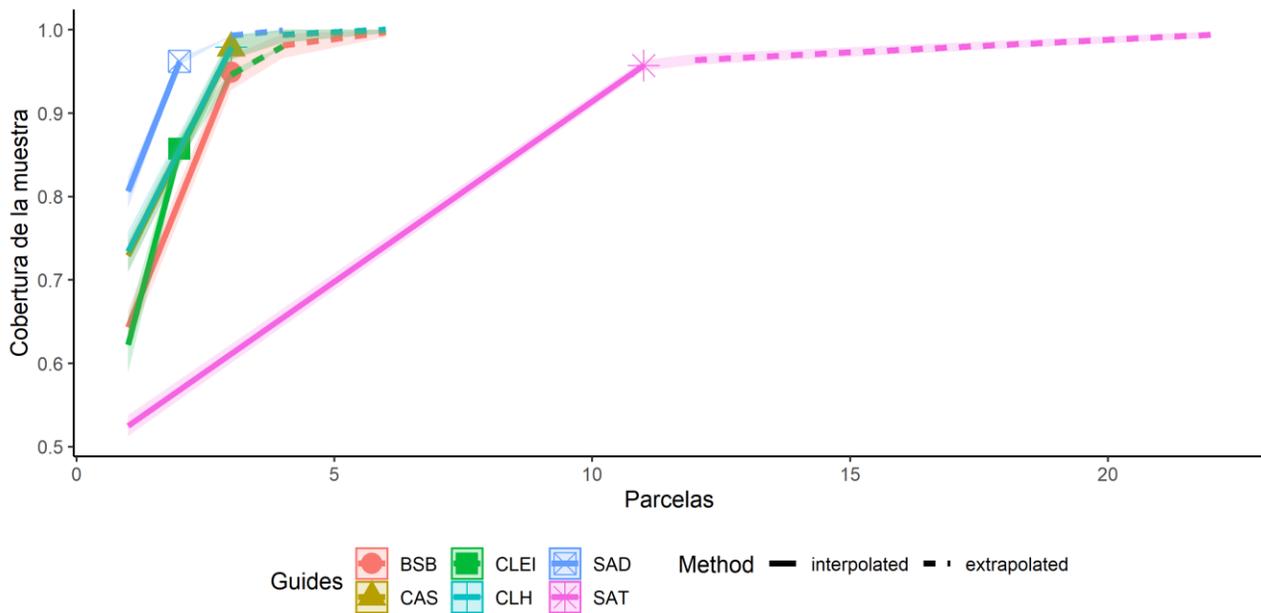


Figura 3. Completitud de la muestra, obtenida para cada comunidad evaluada. BSB = *bosque seco bajo*, CLEI = *campo limpio estacionalmente inundado*, CLH = *campo limpio húmedo*, CAS = *campo abierto seco*, SAD = *sabana arbolada densa*, SAT = *sabana arbolada típica*. Las bandas de cada curva corresponden a los intervalos de confianza calculados al 84%.

Caracterización y composición florística

Considerando todas las PTM evaluadas y ambos tipos de inventarios ejecutados, se lograron registrar un total de 505 especies distribuidas en 286 géneros y 83 familias (Anexo 1). Del total de especies y según la fisionomía, 495 se registraron en sabanas arboladas, 405 en campos y 214 en bosque. Taxonómicamente, la composición florística de las fisionomías y comunidades vegetales

identificadas fue concentrada principalmente en las familias Fabaceae, Poaceae, Asteraceae y Malvaceae, las cuales llegaron a acumular hasta un 50% de total de las especies y géneros registrados (Tabla 1). Otro aspecto que se pudo observar es la conducta de ciertas familias que, dependiendo el tipo de comunidad estuvieron mejor representadas, tal es el caso de Euphorbiaceae, Sapindaceae, Rubiaceae y Verbenaceae que, para el bosque bajo seco, sabanas arbolada típica y densa mostraron una mejor representatividad en cuanto al número de especies, mientras que en las comunidades campestres fueron las familias Cyperaceae, Malphigiaceae y Melastomataceae las que obtuvieron mayor relevancia (Tabla 1).

La comunidad del bosque seco bajo se caracterizó por presentar un dosel más o menos continuo, entre los 5 y 12 m de altura, con árboles emergentes de hasta 15 m y un estrato herbáceo reducido. La composición florística estuvo conformada por especies típicas de sabanas, tales como *Agonandra brasiliensis*, *Astronium fraxinifolium*, *Brosimum gaudichaudii*, *Curatella americana*, *Dipteryx alata*, *Magonia pubescens*, *Priogymnanthus hasslerianus*, *Protium heptaphyllum*, *Pseudobombax longiflorum* y *Terminalia argentea*, así como también, otras típicas de formaciones boscosas estacionales, como *Dilodendron bipinnatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Handroanthus impetiginosus*, *Inga alba*, *Machaerium villosum*, *Tabebuia roseoalba*, *Trichilia elegans*.

Las comunidades de sabana arbolada típica y sabana arbolada densa se caracterizaron por la presencia de un estrato gramíneo-herbáceo continuo que puede variar entre 0,5 y 1 m de altura, un dosel leñoso discontinuo entre 3 y 5 m de altura, diferenciándose entre sí principalmente por la densidad de árboles y arbustos. Las especies leñosas más comunes en ambas comunidades fueron: *Byrsonima cydoniifolia*, *Bronwenia cinerascens*, *Curatella americana*, *Miconia albicans*, *M. stenostachya*, *Persea caerulea*, *Protium heptaphyllum*, *Qualea grandiflora* y *Terminalia argentea*.

Del mismo modo, las comunidades campestres (campo limpio estacionalmente inundado, campo limpio húmedo y campo abierto seco) se caracterizaron por tener un dominio del estrato gramíneo-herbáceo y una escasa a casi nula presencia de individuos leñosos que no alcanzaron el diámetro mínimo para su medición (≥ 5 cm). Asimismo, cada comunidad campestre posee especies características o particulares. Tal es el caso, del campo limpio estacionalmente inundado que se caracteriza por anegarse durante la época de lluvias, principalmente por el desborde de cursos hídricos, con un estrato gramíneo-herbáceo de hasta 0,5 m de altura. Las especies características de esta comunidad fueron: *Axonopus fissifolius*, *Borreria pulchristipula*, *Cyperus haspan*, *C. lanceolatus*, *C. schomburgkianus*, *C. surinamensis*, *Desmoscelis villosa*, *Elephantopus palustris*, *Eryngium bracteatum*, *Hyptis sinuata*, *Paepalanthus lamarckii*, *Panicum schwackeanum*, *Peltaea acutifolia*, *Phyllanthus lindergii*, *Rhynchanthera grandiflora*, *Rhynchospora corymbosa*, *R. divaricata*, *R. tenerrima*, *Schultesia guianensis*, *Syngonanthus caulescens*, y *Xyris laxifolia*. Entre estas especies que solo fueron registradas en esta comunidad se presentaron géneros también exclusivos de la misma como *Eleocharis*, *Isolepis*, *Schultesia*, *Rhynchanthera* y *Syngonanthus*.

Tabla 1. Familias con mayor riqueza de especies y géneros por comunidad vegetal de las Pampas de Terebinto.

Comunidades leñosas								
Bosque seco bajo			Sabana arbolada típica			Sabana arbolada densa		
Familia	Géneros	Especies	Familia	Géneros	Especies	Familia	Géneros	Especies
Fabaceae	13	40	Fabaceae	25	49	Fabaceae	15	23
Poaceae	14	27	Asteraceae	30	37	Malvaceae	10	18
Asteraceae	13	14	Poaceae	17	37	Poaceae	9	18
Malvaceae	8	13	Malvaceae	13	32	Asteraceae	13	17
Sapindaceae	6	8	Rubiaceae	14	14	Rubiaceae	9	10
Euphorbiaceae	7	8	Euphorbiaceae	7	11	Verbenaceae	3	6
Total acumulado	61	110	Total acumulado	106	180	Total acumulado	59	92
Total acumulado %	40	50	Total acumulado %	51	56	Total acumulado %	46	53
Otras %	60	50	Otras %	49	40	Otras %	54	47
Total Gral.	158	214	Total Gral.	209	323	Total Gral.	127	172
Comunidades gramíneo-herbáceas								
Campo limpio estacionalmente inundado			Campo abierto seco			Campo limpio húmedo		
Familia	Géneros	Especies	Familia	Géneros	Especies	Familia	Géneros	Especies
Poaceae	12	20	Fabaceae	12	23	Asteraceae	16	22
Fabaceae	10	18	Poaceae	12	23	Poaceae	10	21
Cyperaceae	8	18	Asteraceae	14	20	Fabaceae	10	19
Asteraceae	13	16	Malvaceae	9	13	Cyperaceae	4	8
Malvaceae	6	7	Euphorbiaceae	6	7	Malvaceae	4	8
Melastomataceae	5	6	Malpighiaceae	4	4	Rubiaceae	5	5
Total acumulado	54	85	Total acumulado	57	90	Total acumulado	49	83
Total acumulado %	60	64	Total acumulado %	52	62	Total acumulado %	56	66
Otras %	40	36	Otras %	48	38	Otras %	44	34
Total Gral.	90	133	Total Gral.	110	146	Total Gral.	87	126

Por otro lado, el campo limpio húmedo es una comunidad vegetal que se desarrolla en zonas y suelos con alto grado de humedad, pero no llegan a anegarse; esta humedad se atribuye a la superficialidad de la capa freática. Su estrato gramíneo-herbáceo se encuentra entre 0,5 y 1 m de altura y las especies que diferencian a esta comunidad como características fueron: *Eriosema strictum*, *Porophyllum oppositifolium*, *Riencourtia oblongifolia*, *Rhynchospora globosa*, *R. rugosa* y *Stenocephalum apiculatum*, y el género *Hieracium* como registro único para esta comunidad.

Finalmente, el campo abierto seco se caracteriza por desarrollarse sobre suelos bien drenados, con un estrato gramíneo-herbáceo de hasta 1 m de altura, y las especies diferenciales fueron: *Aeschynomene brasiliana*, *Centella asiatica*, *Burmannia bicolor*, *Campuloclinium macrocephalum*, *Chamaecrista viscosa*, *Chromolaena orbignyana*, *Conyza primulifolia*, *Eragrostis secundiflora*, *Galactia jussiaeana*, *Gomphrena perennis*, *Ludwigia leptocarpa*, *Marsypianthes chamaedrys*, *Pappophorum pappiferum*, *Porophyllum lanceolatum* y *Portulaca mucronata*; de estas especies exclusivas, géneros como *Campuloclinium*, *Gomphrena*, *Pappophorum* y *Portulaca*, también fueron únicamente registrados en esta comunidad.

Diversidad *alfa*

Las comunidades con mayor riqueza y diversidad (observada y estimada) correspondieron a la comunidad leñosa, donde la sabana arbolada típica fue la comunidad vegetal con los más altos valores, seguida del bosque seco bajo y la sabana arbolada densa (Tabla 2). Contrariamente, los menores valores de riqueza y diversidad específica se dieron para el campo limpio húmedo.

Tabla 2. Valores de riqueza y diversidad para las seis comunidades vegetales identificadas en las Pampas de Terebinto.

Comunidad	Familias	Géneros	Riqueza		Exponencial de Shannon		Inverso de Simpson	
			Observada	Estimada	Observado	Estimado	Observado	Estimado
Bosque seco bajo	54	158	213	224	198	223	187	221
Sabana arbolada densa	48	127	172	178	164	178	159	178
Sabana arbolada típica	62	209	324	355	252	279	212	230
Campo abierto seco	58	115	146	149	137	148	132	148
Campo limpio húmedo	35	87	126	128	119	128	114	127
Campo limpio estacionalmente inundado	35	90	133	155	125	155	119	154

Sin embargo, con la finalidad de contrastar los valores de riqueza y diversidad de una manera justa entre comunidades vegetales, estos fueron recalculados con base en una cobertura muestral uniforme del 98%; de esta manera se eliminó el sesgo causado al existir diferentes coberturas alcanzadas (Figura 3). Es así que se pudo comprobar con mayor certeza que, efectivamente la sabana arbolada típica presentó la mayor riqueza y diversidad específica dentro del paisaje evaluado, mostrando valores altamente superiores a las demás comunidades (Figura 4). Así también, se detectó una tendencia que indicó que, si una comunidad en particular fue más rica en cuanto a especies con relación a otra, ésta también presentará mayores valores de diversidad. Finalmente, basados en la superposición de los intervalos de confianza, se logró constatar que, las únicas comunidades que no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sus

valores de riqueza y diversidad fueron el campo limpio estacionalmente inundado y el campo abierto seco, por tanto, ambas presentarían una riqueza y diversidad similar (Figura 4).

Diversidad *beta* y *gamma*

Con relación a la diversidad *beta*, se logró constatar que el grado de diferenciación entre los valores de riqueza y diversidad estuvieron en función de la escala (local, regional) y del orden de diversidad considerado (0D , 1D y 2D). A nivel local se determinó que, existió un bajo recambio en los valores de riqueza específica entre las comunidades evaluadas, uno moderado al considerar especies típicas o de común registro (exponencial del índice de Shannon) y uno alto si se consideran especies dominantes en cuanto a su frecuencia de registro (inverso de Simpson, Tabla 3). Esto sugiere que, el 66% de la riqueza promedio de una comunidad en particular se encontró compartida entre todas las comunidades evaluadas, mientras que tal realidad sería que solo el 57% para las especies típicas y únicamente del 43% para las dominantes. Por tanto, con base en todo lo explicado, se llega a la conclusión de que el principal factor de diferenciación entre las comunidades a nivel local serían las especies dominantes y en menor medida las especies típicas.

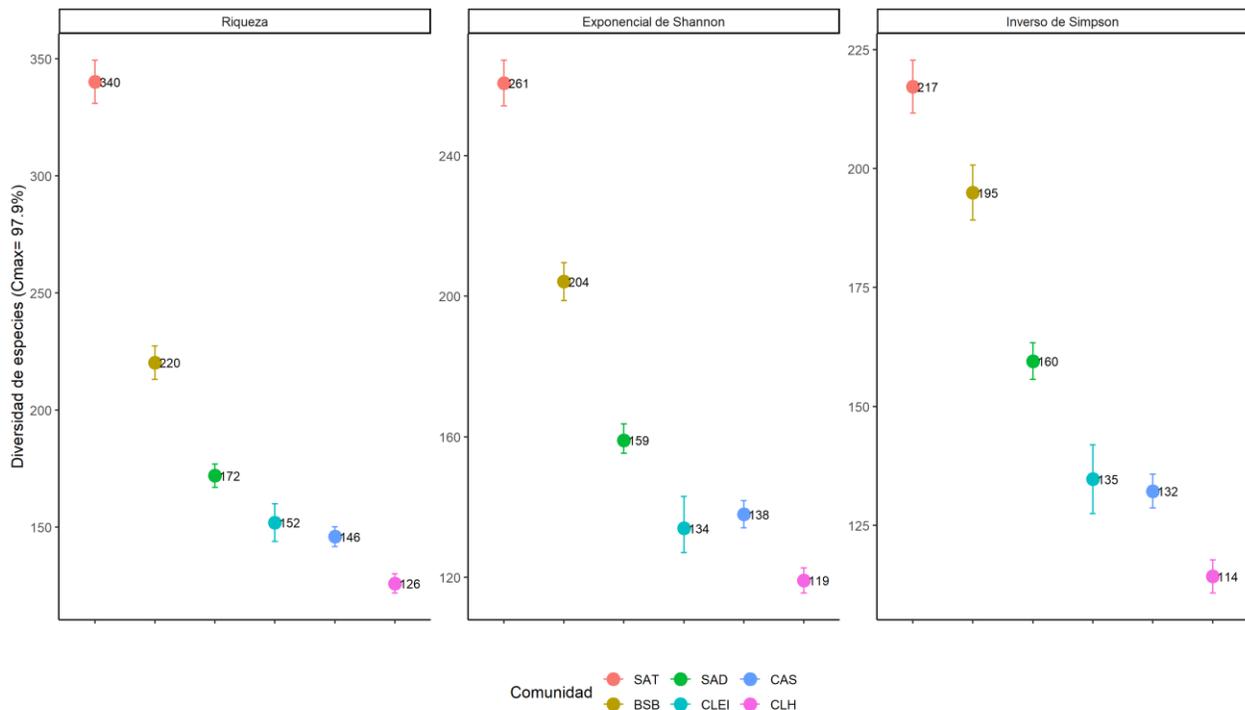


Figura 4. Valores de riqueza y diversidad específica determinados a una cobertura de la muestra estandarizada (máxima) para las comunidades vegetales. BSB = bosque seco bajo, CLEI = campo limpio estacionalmente inundado, CLH = campo limpio húmedo, CAS = campo abierto seco, SAD = sabana arbolada densa, SAT = sabana arbolada típica. Las bandas de cada curva corresponden a los intervalos de confianza calculados al 84%.

Por otro lado, a nivel regional sucedió lo contrario, el mayor valor de diversidad *beta* se dio para la riqueza específica, uno medio se presentó para las especies típicas y el valor fue bajo al considerar especies dominantes. Lo anterior infiere que, si consideramos el valor total de cada orden de diversidad dentro del paisaje de las Pampas de Terebinto como un todo, únicamente el 24% de la riqueza específica estaría compartida entre todas las comunidades vegetales, el 57% de las especies típicas y el 82% de las dominantes. Por tanto, esto evidencia que, a nivel de paisaje, las especies raras o de registro poco frecuente se constituyeron como el factor principal de diferenciación entre las comunidades, seguidas de las especies típicas del paisaje (Tabla 3).

El hecho de que se presentara una alta diferenciación entre comunidades según los valores de diversidad *beta* (en función del orden de diversidad y la escala considerada), también de que las especies típicas o de frecuente registro se hayan constituido como un factor de diferenciación en común para el nivel local y regional, y que los valores de diversidad *alfa* hayan presentado diferencias estadísticamente significativas casi en su totalidad, respalda y sostiene la determinación de seis comunidades vegetales dentro de las Pampas de Terebinto. Finalmente, en cuanto a la diversidad *gamma* existente en el paisaje de las Pampas de Terebinto evaluadas como un todo, la riqueza específica, como ya se indicó, previamente fue de 505 especies, de las cuales 347 corresponderían a especies típicas de la región y 276 a especies dominantes dentro del paisaje (Tabla 3).

Tabla 3. Diversidad *beta* y *gamma* considerando las seis comunidades vegetales identificadas en las Pampas de Terebinto.

Atributo	Diversidad beta		Diversidad gamma
	Local	Regional	
Riqueza	0,66	0,24	505
Exponencial de Shannon	0,57	0,57	347
Inverso de Simpson	0,43	0,82	276

Estructura y composición de comunidades leñosas

Se realizaron inventarios cuantitativos dentro de tres comunidades vegetales que correspondieron a fisionomías de sabanas (sabana arbolada densa, sabana arbolada típica) y boscosa (bosque seco bajo). La comunidad con el mayor registro de especies fue la sabana arbolada típica (45 especies), seguida del bosque seco bajo (42) y la sabana arbolada densa se constituyó como la menos rica (21). Sin embargo, sobresale la gran similitud que poseen estas comunidades

en cuanto a su estructura, ya que, la distribución de las abundancias de sus especies fue relativamente parecida entre comunidades (Figura 5).

Al respecto, la primera especie dominante en cada comunidad ocupó valores similares de abundancia relativa (alrededor del 20% del total de individuos) y fue *Bronwenia cinerascens* para la sabana arbolada densa, mientras que *Terminalia argentea* fue la dominante para las otras dos comunidades restantes. Otras especies dominantes, dentro de estas tres comunidades, fueron *Curatella americana* y *Protium heptaphyllum*. Sobresale el hecho que, solo con la excepción de *Bronwenia cinerascens*, quien estuvo ausente únicamente en bosque seco bajo, todas las demás principales especies dominantes de cada comunidad también fueron registradas en las demás comunidades. Esto sugiere que, en cuanto a identidades de especies dominantes no se dio un recambio taxonómico de magnitud entre las comunidades evaluadas (Figura 5).

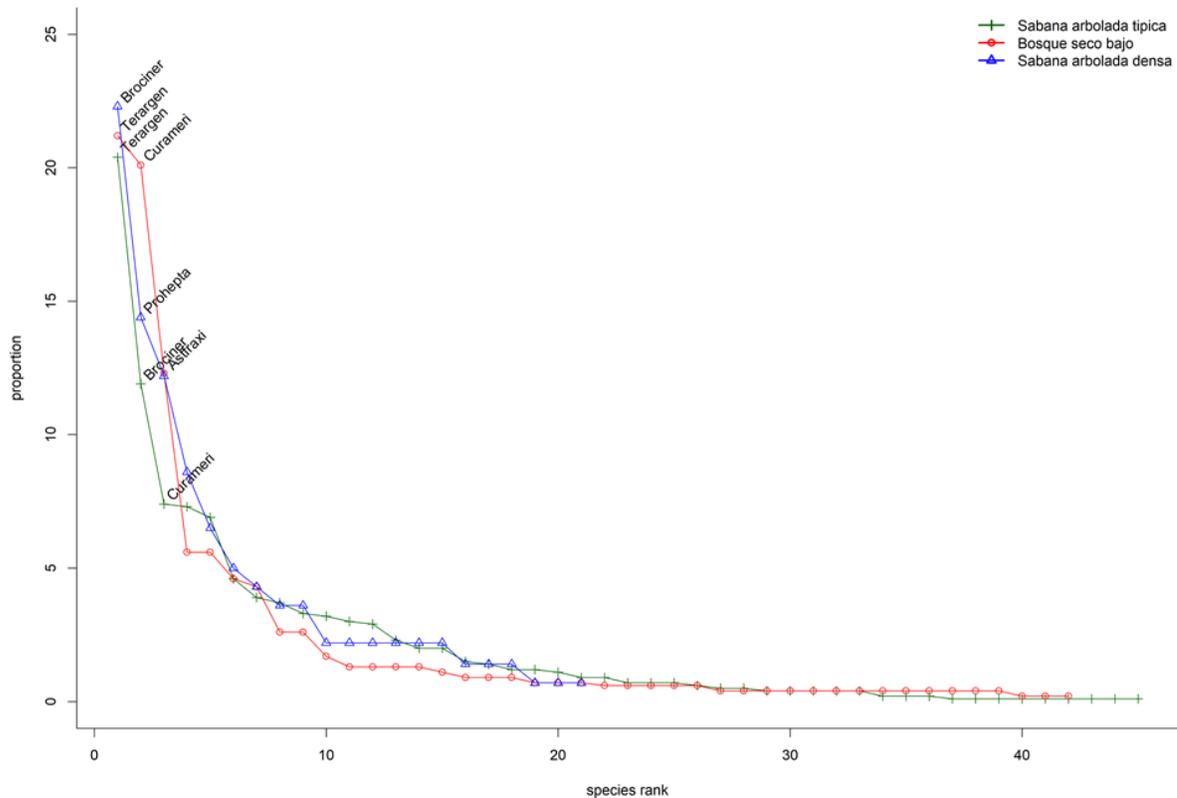


Figura 5. Rango abundancia para tres comunidades leñosas de las Pampas de Terebinto.

DISCUSIÓN

Comunidades vegetales

La conformación de comunidades vegetales puede estar ligada a múltiples variables, en el caso de los campos y sabanas del Cerrado están vinculadas a variables como la altitud, topografía, características edáficas o los regímenes de quema, lo que hace que los recambios ocurran a cortas y/o largas distancias (Mostacedo 1995, Navarro 2002, Villarroel *et al.* 2009, 2016). Otro de los aspectos importantes para el establecimiento de comunidades, es el predominio de las formas de vida que las conforman, ya sean de las comunidades boscosas, sabánicas y campestres (Villarroel *et al.* 2009, 2016, Aramayo *et al.* 2017).

Caracterización y composición florística

Las Pampas de Terebinto han sido descritas y clasificadas por diferentes autores (Navarro 2002, 2011, Navarro & Ferreira 2004, 2007) como parte de la vegetación del Cerrado, bajo diferentes terminologías (Tabla 4). Beck (2015), incluye a esta región dentro de los Campos Cerrados, considerándola como formaciones fisonómica y florísticamente similares, pero de origen mayormente antrópico (por quemas y sobrepastoreo). Esta clasificación realizada por Beck (2015), al igual que otras (Navarro 2002, 2011, Navarro & Ferreira 2004, 2007) fueron basadas en una escasa información florística, indicando muchas veces que son comunidades vegetales pobres en especies (Villarroel *et al.* 2016).

Tabla 4. Terminología y clasificación aplicada para los campos y sabanas de las Pampas de Terebinto.

Vegetación	Navarro (2002)	Navarro & Ferreira (2004)	Navarro & Ferreira (2007)	Navarro (2011)	Beck (2015)
Fisonomías sabánicas	Chaparral esclerófilo pre andino central del Cerrado	Chaparrales esclerófilos y sabanas del pre andino de Santa Cruz sobre suelos bien drenados (cerradão, cerrado)	Cerrado del lomerío pre andino de Santa Cruz	Cerrado del lomerío pre andino de Santa Cruz	Campos cerrados
Fisonomías campestres			Sabanas herbáceas oligotróficas inundables de la Chiquitanía	Sabana herbácea oligotrófica estacionalmente inundada de la Chiquitanía	Campo húmedo

Basados en un registro exhaustivo de la composición y como esta se relaciona con otras regiones que rodean las Pampas de Terebinto, es que se encontró una diferencia notable en cuanto a los valores de riqueza de especies, endemismo, composición florística típica y sobre todo a particularidades, como la presencia natural del fuego y características geológicas. Con todo lo anteriormente mencionado, es que las Pampas de Terebinto se deben separar de lo que son los campos y sabanas del Cerrado, por lo que, deben ser tratadas como parte del mosaico o distribución fragmentada de los Llanos de Moxos y bajo la terminología propuesta por Villarroel *et al.* (2016), para los campos y sabanas fisonómicamente similares al Cerrado.

Sabanas

Entre las especies principalmente leñosas características de las sabanas en el Cerrado de la Chiquitania se registraron a *Astronium fraxinifolium*, *Byrsonimia crassifolia*, *Curatella americana*, *Dipteryx alata*, *Luehea paniculata*, *Miconia albicans*, *M. stenostachya*, *Qualea multiflora*, *Tabebuia aurea* y *Terminalia argentea* (Navarro 2002, 2011, Navarro & Ferreira 2004, 2007, Beck 2015, Villarroel *et al.* 2016). Sin embargo, para nuestro sector de estudio, donde las condiciones climáticas son más húmedas con relación a la Chiquitania, aparecen de forma frecuente y abundante otras especies como *Myrsine umbellata*, *Persea coerula* y *Eugenia boliviana*, que no se registran en otros estudios realizados para el Cerrado en Bolivia (Navarro 2002, Villarroel *et al.* 2010, Aramayo *et al.* 2017) o en fisonomías de Cerrado *sensu stricto* de Brasil (Felfili & Felfili 2001, Carvalho 2008). Otra especie que se registró en las comunidades de sabanas arbolada típica y densa es *Allophylus edulis*, una especie que se encuentra distribuida en bosque húmedo y bosque tucumano-boliviano (Jørgensen *et al.* 2015).

Dando así una muestra que estas sabanas son fisonómicamente similar a las del Cerrado, comparten un número considerable de especies, pero también carecen de muchos árboles típicos del Cerrado, por ejemplo, especies como *Aspidosperma tomentosum*, *Bowdichia virgilioides*, *Caryocar brasiliense*, *Dimorphandra mollis*, *Erythroxylum suberosum*, *Kielmeyera coriácea*, *Lafoensia pacari* o *Stryphnodendron adstringen*, que pueden considerarse entre las especies arbóreas más típicas de ciertos lugares del Cerrado en Brasil y Bolivia (Felfili & da Silva 1993, Villarroel *et al.* 2016).

Otro factor importante por el cual estas sabanas arboladas difieren más del Cerrado, son los regímenes de quema, este factor tan importante para el Cerrado y como tal para su delimitación (Villarroel *et al.* 2016, Rocha & do Vale 2017). Un ejemplo, en la región de la Chiquitania Este, son las áreas de Abayoy, mismas que se caracterizan por no presentar quemadas naturales, siendo uno de sus factores determinante para no ser considerado como parte del Cerrado aun asentándose dentro del Escudo Precámbrico (Mamani *et al.* 2010, 2011). Del mismo modo, las sabanas arboladas de Terebinto no presentan estas quemadas naturales como parte de su propia dinámica. Si bien existe evidencia de quemadas en algunos sitios, es muy probable que sean producto de actividades antrópicas, principalmente por la limpieza de la vegetación para fines agropecuarios.

Campos

Las tres comunidades vegetales campestres que se diferenciaron en las Pampas de Terebinto, al igual que los Llanos de Moxos en la región, se encontrarían asentadas sobre sedimentos originados en el Cuaternario (Aguilera 2001, Villarroel *et al.* 2016). Siendo este uno de los principales factores determinantes para que estos campos sean separados de los campos del Cerrado (Villarroel *et al.* 2016). Los campos, propiamente del Cerrado, se encuentran conformados por campo sujo, campo limpo y campo rupestre, mismos que por sus particularidades topográficas o edáficas donde se desarrollan pueden originar a diferentes subtipos de cada uno de ellos (Ribeiro & Walter 2008). En el caso del campo sujo, este particularmente puede presentar pequeños afloramientos rocosos, al igual que el campo rupestre que se desarrolla más sobre este tipo de sustrato rocoso, mientras que el campo limpo está principalmente en cimas de mesetas y serranías, donde el suelo es muy superficial, también se distribuye en la penillanura, ocupando zonas más bajas (Ribeiro & Walter 2008, Mamani *et al.* 2010, 2011, Villarroel *et al.* 2016). Por lo contrario, a lo que ocurre en los campos de las Pampas de Terebinto, mismos que se desarrollan sobre suelos que están conformados principalmente por sedimentos transportados de los ríos adyacentes.

Dichas formaciones campestres del Cerrado se caracterizan, en el caso del campo sujo, por la presencia evidente de arbustos y sub-arbustos entre medio del estrato arbustivo-herbáceo, mientras que el campo limpo por la casi nula presencia de arbustos o sub-arbustos (Ribeiro & Walter 2008, Mamani *et al.* 2010, 2011, Villarroel *et al.* 2016). Del mismo modo, el campo abierto seco, campo limpio húmedo y campo limpio estacionalmente inundado, poseen una similar estructura; sin embargo, se desarrollan sobre una llanura aluvial reciente, con ciertas ondulaciones, debajo de los 430 m de altitud y suelos mayormente profundos y bien drenados, arenosos o arcillosos, con poco grado de inundación (Mamani *et al.* 2010, 2011).

En cuanto a la composición florística, los campos en función a sus variaciones de la superficialidad del suelo, su capacidad de drenaje, grado de inundación o temporalidad, brindan condiciones para el predominio de ciertos grupos florísticos, los que generalmente se observan tanto en campos de Cerrado y otras comunidades campestres en diferentes regiones (Gutiérrez 1996, Miranda 2005, Ribeiro & Walter 2008, Mamani *et al.* 2010, Miranda *et al.* 2010, Villarroel *et al.* 2016). Entre los taxones comúnmente encontrados están: Brumanniaceae (*Burmannia*), Cyperaceae (*Bulbostylis*, *Rhynchospora*, *Scleria*), Poaceae (*Andropogon*, *Axonopus*, *Ctenium*, *Elionurus*, *Panicum*, *Paspalum*, *Thrasya*, *Trachypogon*) y varias especies de Asteraceae, Eriocaulaceae y Xyridaceae (Ribeiro & Walter 2008, Villarroel *et al.* 2016). Donde notoriamente el predominio taxonómico se representa en cuatro familias, algo que también resulta frecuente en otras regiones, tal como en las denominadas sabanas montanas o Cerrado paceño, pero que son consideradas pobres en cuanto a especies en comparación al Cerrado como tal (Mamani *et al.* 2010, 2011, Miranda *et al.* 2010).

Al igual que las sabanas, en los campos la presencia de fuego es un factor importante, tal como se conoce, los campos del Cerrado en su mayoría a excepción del campo limpo estacionalmente inundado presentan quemadas de forma natural en época seca (Villarroel *et al.* 2016).

La presencia de este factor puede ser determinante para entender la relación y a su vez composición florística para el campo abierto seco y el campo limpio húmedo, principalmente. Por ejemplo, Miranda *et al.* (2010), muestra un aspecto interesante sobre la abundancia de una especie que crece en la denominada sabana yungueña (sabana montana), atribuyendo dicha abundancia y presencia de *Bulbostylis paradoxa* por el excesivo uso del fuego a la que es sometida la región. Esta especie se desarrolla con éxito en cimas o mesetas de varios sitios en la Chiquitania, donde los campos del Cerrado presentan quemadas naturales (Mamani *et al.* 2010, 2011). Caso contrario ocurre en la región de las Pampas de Terebinto o en los diferentes campos diferenciados, donde la presencia de esta especie se limita a un solo registro y además no existen indicios de quemadas, menos de manera natural.

Bosque seco bajo

Este tipo de bosque, que viene a ser similar a la única fisonomía boscosa del cerrado *sensu lato* (cerradão), estructural y florísticamente presenta un estrato herbáceo muy reducido y un claro dominio de leñosas (árboles y arbustos). Su composición, densidad y frecuencia de especies puede cambiar dependiendo principalmente del tipo de suelo en que se desarrolla, presentándose especies tanto de fisonomías boscosas como de sabanas, entre las que se destacan, por su amplia distribución *Dilodendron bipinnatum*, *Dipteryx alata*, *Guazuma ulmifolia*, *Handroanthus impetiginosus*, *Myracrodruon urundeuva*, *Pseudobombax longiflorum*, *Protium heptaphyllum*, *Terminalia argentea* y *Trichillia elegans* (Riberio & Walter 2008, Villarroel *et al.* 2016).

Sin embargo, aun teniendo ciertos elementos florísticos del cerradão, el bosque seco bajo carece de un gran número de especies que no solo son típicas sino exclusivas; por ejemplo, especies como *Aspidosperma tomentosum*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Plathymenia reticulata* como especies sabaneras típicas del cerradão, pero también aquellas como *Alibertia edulis*, *Buchenavia tetraphylla*, *Callisthene fasciculata* o *Vochysia haenkeana*, todas consideradas casi exclusivas, pero de amplia distribución dentro del cerradão (Villarroel *et al.* 2016).

Diversidad *alfa*

Los valores de riqueza y diversidad para los diferentes ecosistemas de sabanas en Bolivia están basados principalmente en exploraciones botánicas; sin embargo, existen algunos estudios ecológicos (Mostacedo 1995, Menacho 1996, Miranda 2005, Parada 2010, Villarroel *et al.* 2009, 2010, Aramayo *et al.* 2017) principalmente en la región de la Chiquitania, dentro del Cerrado, la región de las pampas de Viru Viru y en las sabanas andinas en la región de la Paz. A pesar de tener estos estudios, se torna complicado llevar a cabo una comparación entre cada uno de los ecosistemas o comunidades diferenciadas, puesto que, cada una fue evaluada bajo una metodología diferente, incluso el diseño o la toma de datos, situación que no solo se percibe con los campos y sabanas que están excluidas del Cerrado, sino también con otras sub-fisonomías del Cerrado, tanto en Bolivia como Brasil (Felfili & Felfili 2001, Felfili & Silva Júnior 2005, Lindoso *et al.* 2009, Aramayo *et al.* 2017, Rocha & do Vale 2017). De todos modos, y en función a las similitudes fisonómicas o de región que hay entre ciertas comunidades vegetales, se lleva a cabo una breve

comparación de los resultados obtenidos para las Pampas de Terebinto con otras que comparte mayor afinidad.

Entre las comunidades vegetales con mayor riqueza y diversidad están las que se consideran leñosas o intermedias, es decir que poseen tanto un estrato leñoso y un gramíneo-herbáceo, tal como lo son la sabana arbolada típica=cerrado típico o el bosque seco bajo=cerradão, ambas comunidades vegetales que por sus características fisonómicas semejantes son tratadas bajo un término propuesto para las comunidades que no pertenecen propiamente a las fisonomías o sub-fisonomías del Cerrado (Mamani *et al.* 2010, Villarroel *et al.* 2016). Pero, sin duda presentan un patrón similar en cuanto a los niveles de riqueza y diversidad encontrados por Aramayo *et al.* (2017), donde el cerrado *sensu stricto* (cerrado típico) y el cerradão están entre las comunidades con mayor riqueza y diversidad. Esta riqueza podría estar relacionada con la complejidad estructural y las formas de vida que caracteriza a cada una de las comunidades. Las comunidades moderadamente arboladas (sabanas) presentarán una mayor variabilidad de formas de vida (arbórea, arbustiva, gramínea-herbácea) en comparación con las densamente arboladas (predominio de árboles y arbustos) o escasamente arboladas (predominio de gramíneas y herbáceas).

Por otro lado, las comunidades con los valores más bajos y que no presentaron diferencia significativa entre sí, fueron las campestres, cuyo valor puede estar asociado principalmente al gradiente de humedad del suelo. En diferentes ambientes este factor, de acuerdo al nivel de saturación del agua, puede limitar el establecimiento de algunas especies; por lo tanto, el patrón de riqueza en los campos sigue una tendencia de ser más baja hacia suelos mal drenados (Araújo *et al.* 2002, Munhoz *et al.* 2008). Existen también otros factores que influyen de cierta manera para obtener la riqueza real de estas comunidades, tales como la época de muestreo, ya que algunos grupos florecen en época lluviosa (Killeen *et al.* 1990).

Sin embargo, los valores obtenidos permitieron observar una inversa en la tendencia que suelen seguir los campos, es decir, se constató que el campo abierto seco = campo limpo seco presentaron valores de riqueza y diversidad similares a los del campo limpio estacionalmente inundado = campo limpo estacionalmente inundado. Son muy escasos los estudios que hay sobre comunidades campestres, tanto del Cerrado como de otros ecosistemas similares en Bolivia, aun teniendo algunos que fueron implementados ya sea bajo otra metodología o diseño, está la situación de que todos fueron realizados en diferentes regiones, con diferente influencia ya sea florística, geológica e incluso antrópica. Entre las más cercanas, tanto geográfica como florísticamente, están las Pampas de Viru Viru, similar a lo que consideramos campo abierto seco, en esta zona Menacho (1996), registró un total de 133 especies, valores que se aproximan a los obtenidos en las Pampas de Terebinto. Pero, si realizamos una comparación entre el campo limpio estacionalmente inundado de Terebinto y las sabanas inundadas de Flor de Oro y Toledo del Parque Noel Kempff Mercado, estas sabanas serían parte de la sub-fisonomía de campo limpo estacionalmente inundado de acuerdo a la síntesis propuesta por Villarroel *et al.* (2016). Sabanas en las cuales Gutiérrez (1996), llegó a registrar un total de 194 especies, estando estos valores por encima de los obtenidos, tanto

de la riqueza observada y estimada, para el campo limpio estacionalmente inundado de las Pampas de Terebinto. Esto constata lo que indica Mamani *et al.* (2010, 2011), quienes denominan Cerrado aluvial de Santa Cruz a las Pampas de Terebinto, que aun siendo afines al Cerrado, son pobres en cuanto a la riqueza florística.

Diversidad *beta* y *gamma*

Existen muy pocos estudios sobre la diversidad *beta* en los diferentes ecosistemas de sabanas en Bolivia, siendo la sabana mejor estudiada el Cerrado, aunque en mayor proporción en Brasil, lo que hace difícil una objetiva comparación entre estos ecosistemas. Sin embargo, basados en las diferentes observaciones y/o resultados obtenidos por autores que han evaluado la diversidad *beta* en comunidades del Cerrado, donde, determinan que los valores de diversidad *beta* varían geográficamente de hasta dos, multiplicando su valor inicial o que la medida en la que cambia dentro de la comunidad puede variar considerablemente, sugiriendo una alta heterogeneidad florística (Felfilli & Felfilli 2001). Por otro lado, la heterogeneidad de hábitats en el Cerrado proporciona a los individuos leñosos una distribución desigual, en forma de mosaico, debido a la diferencia de densidad entre sus especies, donde las variaciones estructurales o diferencias en densidades indica una alta diversidad *beta* más allá de la similitud florística encontrada (Felfilli & Felfilli 2001, Felfilli & Silva Júnior 1993, 2001, 2005, Felfilli *et al.* 2004, 2005).

De acuerdo con los valores obtenidos para las Pampas de Terebinto, nos lleva a considerar una clara y alta diferenciación tanto en función del orden de diversidad y la escala considerada para las comunidades vegetales, mostrado así un similar comportamiento respecto a la diversidad *beta* con las comunidades del Cerrado. Es decir, que se constituyen como el principal factor de diferenciación; a nivel local, las especies dominantes y en menor medida las típicas, mientras que a nivel regional fueron las especies raras o de registro poco frecuentes. Mostrando así una formación en mosaico de las diferentes comunidades vegetales, mismas que pueden ser el resultado de un patrón natural como también por el grado de perturbación que han sufrido, pero sin duda también puede deberse a las variaciones de suelo, relacionado a la humedad que ocurre en los ecosistemas de sabanas, principalmente de Cerrado (Lindoso *et al.* 2009).

Por otro lado, la diversidad *gamma* refleja valores superiores a otros ecosistemas de sabanas de Bolivia, pero notablemente inferiores a los del Cerrado. Sin embargo, entre las especies que se consideran típicas o dominantes para las Pampas de Terebinto, un gran número se encuentran compartidas, por ejemplo, con las sabanas de llanura en el Madidi (Fuentes 2005, Miranda *et al.* 2010), las Pampas de Viru Viru (Menacho 1996) o incluso con las sabanas de Flor de Oro y Toledo dentro del Parque Noel Kempff Mercado (Gutiérrez 1996).

Estructura y composición de comunidades leñosas

El estudio realizado en las Pampas de Terebinto, viene a ser quizás el primero en evaluar este tipo de comunidades leñosas, mismas que poseen similitudes fisonómicas y de composición con las sabanas y el cerradão del Cerrado; por tanto, dificulta una comparación entre los resultados obtenidos en este estudio con otros. Por esta razón, se realizará una comparación con trabajos

dentro del cerrado *sensu stricto* donde al menos se tiene una similar metodología y toma de datos. Uno de los aspectos principales en el caso del cerrado *sensu stricto*, es su distribución sobre un patrón de mosaico, donde la densidad de individuos leñosos, así como su riqueza y diversidad de especies varía según el estrato dominante (Felfili & Filfili 2001, Villarroel *et al.* 2016).

Al respecto, las comunidades con mayor riqueza fueron la sabana arbolada típica = cerrado *sensu stricto*, cuyo valor de riqueza se encuentra por debajo de los registrados (48 especies) por Lindoso *et al.* (2009) o de los de Felfili *et al.* (2004), misma que registró para diferentes áreas de muestreo valores desde 55 hasta 97 especies las cuales pueden diferenciar significativamente, pero dentro de este rango de riqueza. Por otro lado, la segunda comunidad con mayor riqueza (42 especies), fue el bosque seco bajo = cerradão, para esta comunidad se tiene valores iguales a los obtenidos por Aramayo *et al.* (2017), en el cerradão del Cerro Mutún, pero por debajo a los obtenidos por Toppa (2004), ya que registró un total de 68 especies.

Otro aspecto muy importante es la elevada concentración de individuos en pocas especies, siendo similares entre las tres comunidades vegetales evaluadas, donde la distribución de las abundancias fue parecida y se centra en tres especies. Del mismo modo, Lindoso *et al.* (2009), registró este patrón en su muestreo, si bien estos parámetros son para un cerrado *sensu stricto*, llama la atención que tanto las sabanas arboladas, típica y densa, tratadas como comunidades vegetales similares fisonómicamente a las sub-fisonomías sabánicas del Cerrado, tengan este patrón que ocurre en otros trabajos realizados para el cerrado *sensu stricto* en Brasil (Felfili & Silva Júnior 2001, Felfili *et al.* 2004). En efecto, para las comunidades diferenciadas en las Pampas de Terebinto, dicho patrón de concentración de individuos en pocas especies, ocurren del mismo modo, es decir las especies llegaron a concentrar valores de abundancia relativa de alrededor del 20%, siendo similares a las encontradas para una especie en particular (20,79%) por Lindoso *et al.* (2009) o hasta dos especies que alcanzan 37,51% del valor aproximado en comunidades de cerrado *sensu stricto*.

Si bien hay un patrón similar en cuanto a la estructura y cómo se comporta el recambio en las especies dominantes, existe una clara diferencia en cuanto a la composición o cuales son las especies que sobresalen. Para la sabana arbolada típica fue *Bronwenia cinerascens* la especie dominante, mientras que para la sabana arbolada densa fue *Terminalia argentea*, en ambas comunidades seguidas por *Curatella americana* y *Protium heptaphyllum*, especies muy diferentes a las registradas en el cerrado *sensu stricto* por Lindoso *et al.* (2009), que registró como dominantes a *Qualea grandiflora* y *Parkia platycephala*, mientras que Felfili *et al.* (2007) registró a *Callisthene mollissima*.

Una vez más se muestra como estas sabanas arboladas pueden poseer elementos florísticos del Cerrado, pero que son de amplia distribución en las sabanas neotropicales y carecer de elementos típicos indicadores o endémicos como *Parkia platycephala* y otras que no fueron registradas para la región (Mamani *et al.* 2010, Lindoso *et al.* 2009, Villarroel *et al.* 2016). Asimismo, se puede evidenciar la influencia que hay en la región de la vegetación de pie de monte, bosques húmedos e incluso otros tipos de vegetación más alejados, muestra de ello es *Bronwenia*

cinerascens, una especie que se encuentra distribuida en bosques húmedos, bosques semidecíduos chiquitanos, campos cerrados y yungas (Jørgensen *et al.* 2015).

CONCLUSIONES

A través de las evaluaciones cualitativa y cuantitativa, realizadas en campos y sabanas de las Pampas de Terebinto, se logró clasificar y describir seis comunidades vegetales, las cuales se diferenciaron claramente y se caracterizaron de acuerdo a su riqueza y composición florística. Estas comunidades vegetales aun teniendo elementos florísticos y fisonomías similares a los campos y sabanas del Cerrado no se consideran como tal, dado la notable diferencia en valores de riqueza, endemismo, presencia de especies típicas y exclusivas del Cerrado, como también a factores como la ausencia del fuego de manera natural, y sobre todo a la formación geológica (Cuaternario) donde se asientan las Pampas de Terebinto.

Por tanto, en función a los parámetros descritos se sugiere que las Pampas de Terebinto sean tratadas como parte del mosaico o parte de la distribución fragmentada de los Llanos de Moxos. Dicho ecosistema de sabanas posee su propia identidad, ya sea por sus especies vegetales particulares y/o endémicas y un alto valor florístico y, además, es uno de los paisajes característicos de una región que está siendo transformada notoriamente por las actividades antrópicas. Asimismo, con el fin de no generar confusión a través de la generación de términos se sugiere sean tratados bajo la terminología propuesta para campos y sabanas fisonómicamente similares al Cerrado por Villarroel *et al.* (2016), designándole así una clasificación bajo una terminología estandarizada y válida para comunidades similares al Cerrado:

- a) Bosque seco bajo = cerradão
- b) Sabana arbolada típica = cerrado típico
- c) Sabana arbolada densa = cerrado denso
- d) Campo abierto seco = campo limpo seco
- e) Campo limpio húmedo = campo limpo úmido
- f) Campo limpio estacionalmente inundado = campo limpo estacionalmente inundado

Finalmente, haber obtenido información sobre cómo se conforman las comunidades vegetales y sus valores de riqueza y diversidad, permite tener una idea de cómo es la distribución dentro del paisaje y con ello proponer una mejor planificación en la región para el cambio de uso de suelo, ya sea para fines urbanísticos, pecuarios e incremento de la frontera agrícola, así como también para la planificación y gestión de áreas de conservación. Puesto que, al ser comunidades vegetales que se conforman en un mosaico y sobre suelos frágiles, debido a la erosión eólica que sufre la región, se convierte en relictos con una diversidad florística de importancia para la conservación de la vegetación y consecuentemente de las aguas subterráneas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, principalmente al Herbario del Oriente Boliviano (USZ) y a la Reserva Privada del Patrimonio Natural Arubai, donde se tomó parte de los datos.

LITERATURA CITADA

- AGUILERA, E. 2001. Geología y recursos naturales del departamento de Santa Cruz. Revista Técnica de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos. Cochabamba. 166 p.
- ARAMAYO, G.M., M.T. MARTINEZ, G.A. PARADA, Y. INTURIAS, J.A. BUSTAMANTE, V. MIRANDA & D. VILLARROEL. 2017. Historia natural del cerro Mutún: iii. Riqueza y diversidad florística (*alfa y beta*). Kempffiana 13(1):91–105.
- ARAÚJO, G. M., A.A.A. BARBOSA, A. ARANTES & A.F. AMARAL. 2002. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. Revista Brasileira de Botânica. 25 (4): 475–493.
- BECK, S.G. & A. SANJINÉS. 2006. Guía ilustrada de los pastos nativos de las sabanas húmedas del Beni (Prov. Ballivián y Yacuma). Herbario Nacional de Bolivia y Estancia Espíritu, La Paz. 159 p.
- BECK, S.G. 2015. Las regiones y zonas de vegetación. Pp. 3–20. En: Jørgensen, P. M., M. H. Nee & S. G. Beck (Eds.). Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri.
- CARVALHO, F. A., V.H. RODRIGUES, R. KILCA, A. SIQUEIRA, G. ARAÚJO & I. SCHIAVINI. 2008. Composição florística, riqueza e diversidade de um Cerrado sensu stricto no sudeste do Estado de Goiás. Bioscience Journal. Uberlândia 24(4): 64–72.
- CHAO, A., N.J. GOTELLI, T.C. HSIEH, E.L. SANDER, K.H. MA, R. COLWELL & A. ELLISON. 2014a. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. Ecological Monographs 84(1): 45–67.
- CHAO, A., C-H. CHIU & L. JOST. 2014b. Unifying Species Diversity, Phylogenetic Diversity, Functional Diversity, and Related Similarity and Differentiation Measures Through Hill Numbers. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 45:297–324.
- CHAO, A, K.H. MA & T.C. HSIEH. 2020. iNEXT: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity.
- CHAO, A., Y. KUBOTA, D. ZELENÝ, C. CHIU, C. LI, B. KUSUMOTO, M. YASUHARA, S. THORN, C. WEI, M. COSTELLO & R. COLWEL. 2020. Quantifying sample completeness and comparing diversities among assemblages. Ecological Research 35: 292–314.
- CHEN, W., J. SIMPSON & C.A. LEVESQUE. 2018. RAM: R for Amplicon Sequencing-Based Microbial-Ecology. R-package version 1.2.1.7. <https://CRAN.R-project.org/package=RAM>
- FELFILI, J.M. & M.C. SILVA JUNIOR. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. Journal of Tropical Ecology 9:277–289.
- FELFILI, J. C. & J.M. FELFILI. 2001. Diversidade *alfa e beta* no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. Acta Botânica Brasílica 15(2): 243–254.

- FELFILI, J.M., M.C. SILVA JÚNIOR, A.C. SEVILHA, C.W. FAGG, B.M.T. WALTER, P.E. NOGUEIRA & A.V. REZENDE. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Pl. Ecol.* 175: 37–46.
- FELFILI, J. M. & M. C. SILVA JUNIOR. 2005. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia, Pp. 143–154. En: SCARIOT, A., J. C. SOUSA-SILVA & J. M. Felfili (Eds), *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente.
- FELFILI, J. M., F.A. CARVALHO, R.F. HAIDAR. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes no bioma Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília Departamento de Engenharia Florestal, Brasil.
- FEINSINGER, P. 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. FAN, Santa Cruz.
- FEINSINGER, P. & I. VENTOSA. 2014. Suplemento decenal al texto: El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. FAN., Santa Cruz.
- FUENTES, A. 2005. Una introducción a la vegetación de la región de Madidi. *Ecología en Bolivia*, 40(3): 1–31.
- GUTIÉRREZ, E. 1996. Estudio de la estructura y composición florística en las sabanas húmedas del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, provincia Velasco, Santa Cruz. Tesis de licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 60 p.
- IBISCH, P.; S. BECK; B. GERKMANN & A. CARRETERO. 2003. Eco regiones y Ecosistemas. Pp. 47–88. En: IBISCH, P. I. & G. MÉRIDA (Eds.). *Biodiversidad. La Riqueza de Bolivia. Estado de Conocimiento y Conservación*. Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra.
- HSIEH T.C., K.H. MAAND & A. CHAO. 2016. iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution* 7: 1451–1456.
- JØRGENSEN, P.M.; M.H. NEE & S.G. BECK. 2015. Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. Missouri Botanical Garden Press St. Louis, Missouri.
- KILLEEN, T. J.; T. B. LOUMAN & T. GRIMWOOD. 1990. La ecología paisajística de la región de Concepción y Lomerío en la Prov. Ñuflo de Chávez, Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 16:1–45.
- KINDT, R. & R. COE. 2005. Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. World Agroforestry Centre (ICRAF), Nairobi. ISBN 92-9059-179-X.
- KLINK, C.A. & R.B. MACHADO. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1(1): 47–155.
- LI. 2018. Hill-R: taxonomic, functional, and phylogenetic diversity and similarity through Hill Numbers. *Journal of Open Source Software*. 3(31): 1041. <https://doi.org/10.21105/joss.01041>.

- LINDOSO, G., FELFILI, J.M., COSTA, J. & A.A. CASTRO. 2009. Diversidade e estrutura do cerrado sensu stricto sobre areia (Neossolo Quartzarênico) na Chapada Grande e Meridional, Piauí. *Revista de Biologia Neotropical* 6(2):45–61.
- MACGREGOR-FORS & M. E. PAYTON. 2013. Contrasting Diversity Values: Statistical Inferences Based on Overlapping Confidence Intervals. *PLoS ONE* 8(2): e56794. doi: 10.1371/journal.pone.0056794
- MAMANI, F., P. POZO, D. SOTO, D. VILLARROEL & J.R.I WOOD. 2010. Libro Rojo de las Plantas de los Cerrados del Oriente Boliviano. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado-Darwin Initiative. Santa Cruz, 153 p.
- MAMANI, F., P. POZO, D. SOTO, D. VILLARROEL & J.R.I WOOD. 2011. Guía Darwin de las plantas de los Cerrado de la Chiquitanía. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado-Darwin Initiative. Santa Cruz, 212 p.
- MENACHO, M. 1996. Estudio de la estructura y composición florística en las Sabanas de la Pampa de Viru-Viru, provincia Warnes, Santa Cruz, Bolivia. Tesis de licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 50 p.
- MENDONÇA, R.C., J.M. FELFILI, B.M.T. WALTER, JR. M.C. SILVA, A.V. REZENDE, T.S. FILGUEIRAS, P.E. NOGUEIRA & C.W. FAGG. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. Pp. 421–1279. En: SANO S. M., S. P. ALMEIDA & J. F. RIBEIRO (Eds.). In *Cerrado: ecología e flora*. Embrapa Cerrados, Planaltina.
- MIRANDA, T. B. 2005. Comparación de la composición y estructura florística de las sabanas Montanas en un gradiente altitudinal, al Noreste de Apolo, ANMI Madidi (La Paz-Bolivia). Tesis de licenciatura en biología, Universidad Mayor de San Andrés. 57 p.
- MIRANDA, T.B., A.F. FUENTES, P.M. JØRGENSEN & S.G. BECK. 2010. Relaciones Fitogeográficas de las sabanas montanas de Apolo en la región Madidi, con sabanas neotropicales. *La Paz, Bolivia. Ecología en Bolivia* 45(2): 138–146.
- MOSTACEDO, B. 1995. Estudio de la composición florística, estructura y algunas potencialidades del Cerrado en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Santa Cruz-Bolivia. Tesis de licenciatura en Agronomía, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 64 p.
- MOSTACEDO, B. & T. FREDERICKSEN. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. 87 p.
- MUNHOZ, C.B.R., J.M. FELFILI & C. RODRIGUES. 2008. Species-environment relationship in the herb-subshrub layer of a moist Savanna site, Federal District, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. (68): 25–35.
- NAVARRO, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia. Pp. 1–500. En: NAVARRO, G. & M. MALDONADO (Eds.). *Geografía Ecológica de Bolivia. Vegetación y Ambientes Acuáticos*. Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de Difusión, Cochabamba.
- NAVARRO, G. & W. FERREIRA. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. *Revista Boliviana de Ecológica y Conservación Ambiental* (15): 1–40.

- NAVARRO, G. & W. FERREIRA. 2007. Leyenda explicativa de las unidades del mapa de vegetación de Bolivia a escala 1:250 000. Cochabamba-Bolivia.
- NAVARRO, G. 2011. Clasificación de la vegetación de Bolivia. Centro de Ecología Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 713 p.
- PARADA, A. G. 2010. Estructura y composición arbórea del bosque chiquitano transicional y Vegetación del Cerrado en el Subandino, del Monumento Natural Espejillos y sus alrededores, Provincia Andrés Báñez, Santa Cruz, Bolivia. Tesis de licenciatura en Biología, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 60 p.
- POZO, P. 2013. Plantas de los afloramientos rocosos de las serranías de Roboré (Santa Cruz, Bolivia): Diversidad, endemismo y conservación. Herbario Nacional de Bolivia-Instituto de Ecología. La Paz. 88 p.
- R Core Team. 2021. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- RIBEIRO, J. F. & B. M. T. WALTER. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. Pp. 150–211. En: SANO, S. M., S. P. ALMEIDA & J. F. RIBEIRO (Eds.). Cerrado: Ecologia e Flora. Embrapa, Informação Tecnológica. Brasília, DF.
- ROCHA, A.A. & V.S. do VALE. 2017. Diversidade alfa e beta de comunidades vegetais de Cerrado remanescentes nas Beiras de estradas das margens de rodovias. Gestão, Tecnologia e Ciências, Getec. 6(13):1–12.
- RStudio Team. 2021. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, M. A.
- TOPPA, R. H. 2004. Estrutura e diversidade florística das diferentes fisionomias e suas correlações com o solo na estação ecológica de Jataí, Luiz Antonio SP. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- VILLARROEL, D., J.N. PINTO, T. CENTURIÓN & A. PARADA. 2009. Relación de la cobertura leñosa con la riqueza herbácea en tres fisionomías del Cerrado *sensu lato* (Cerro Mutún, Santa Cruz, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 44(2):88–98.
- VILLARROEL, D., J.C. CATARÍ, D. CALDERÓN, R. MÉNDEZ & T. FELDPAUSCH. 2010. Estructura, composición y diversidad arbórea de dos áreas de Cerrado *sensu stricto* de la Chiquitanía (Santa Cruz, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 45(2): 116–130.
- VILLARROEL, D., C.B.R. MUNHOZ & C.E.B. PROENÇA. 2016. Campos y sabanas del Cerrado en Bolivia: Delimitación, síntesis terminológica y sus características fisionómicas. *Kempffiana* 12(1):47–80.

Manuscrito recibido en octubre 2020

Manejado por Daniel Larrea

Aceptado en junio de 2021

Anexo 1. Lista de especies registrada en campos y sabanas de las Pampas de Terebinto por orden alfabético de familia. Donde= BSB=bosque seco bajo, CAS=campo abierto seco, CLEI=campo limpio estacionalmente inundado, CLH=campo limpio húmedo, SAD=sabana arbolada densa, SAT=sabana arbolada típica

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
Acanthaceae	<i>Ruellia bulbifera</i>	✓	✓		✓		✓
	<i>Ruellia geminiflora</i>	✓			✓	✓	✓
Amaranthaceae	<i>Gomphrena perennis</i>		✓				
	<i>Pfaffia gnaphaloides</i>						✓
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	✓					✓
	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	✓	✓				✓
Anemiaceae	<i>Anemia ferruginea</i>	✓	✓			✓	✓
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>		✓				
	<i>Eryngium ebracteatum</i>			✓			
	<i>Eryngium elegans</i>		✓	✓	✓		✓
	<i>Eryngium pristis</i>		✓	✓	✓		
Apocynaceae	<i>Barjonia erecta</i>						✓
	<i>Blepharodon pictum</i>					✓	✓
	<i>Forsteronia glabrescens</i>						✓
	<i>Mandevilla longiflora</i>				✓	✓	✓
	<i>Mandevilla petrea</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Marsdenia malmeana</i>						✓
	<i>Matelea fiebrigii</i>					✓	
	<i>Matelea</i> sp.						✓
	<i>Mesechites trifidus</i>			✓			✓
	<i>Oxypetalum crispum</i>						✓
	<i>Rhabdadenia madida?</i>						✓
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>						✓
	<i>Schefflera morototoni</i>	✓				✓	✓
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Allagoptera leucocalyx</i>	✓			✓		✓
	<i>Attalea phalerata</i>	✓					
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia chiquitensis</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Acanthospermum australe</i>			✓			✓
	<i>Achyrocline satureioides</i>			✓	✓		✓

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
Asteraceae	<i>Achyrocline venosa</i>				✓		✓
	<i>Ageratina</i> sp.						✓
	<i>Aspilia latissima</i>						✓
	<i>Asteraceae</i> sp.		✓		✓		✓
	<i>Ayapana amygdalina</i>		✓		✓		✓
	<i>Baccharis tridentata</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Bejaranoa balansae</i>				✓		✓
	<i>Bidens pilosa</i>					✓	
	<i>Calea lantanoides</i>	✓					
	<i>Campuloclinium macrocephalum</i>		✓				
	<i>Centratherum punctatum</i>	✓					
	<i>Chaptalia integerrima</i>	✓	✓				✓
	<i>Chromolaena densiflora</i>		✓		✓	✓	✓
	<i>Chromolaena extensa</i>					✓	
	<i>Chromolaena laevigata</i>					✓	✓
	<i>Chromolaena orbignyana</i>		✓				
	<i>Chromolaena squalida</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Chromolaena subscandens</i>	✓					
	<i>Conyza bonariensis</i>				✓		
	<i>Conyza primulifolia</i>		✓				
	<i>Cyrtocymura cincta</i>						✓
	<i>Cyrtopodium brandonianum</i>	✓					
	<i>Dimerostemma herzogii</i>						✓
	<i>Elephantopus mollis</i>	✓	✓				✓
	<i>Elephantopus palustris</i>				✓		
	<i>Emilia fosbergii</i>		✓	✓			✓
	<i>Emilia sonchifolia</i>				✓		
	<i>Emilia</i> sp.		✓				
	<i>Heterocondylus vitalbae</i>						✓
	<i>Hieracium cf. avilae</i>					✓	
	<i>Isostigma hoffmannii</i>	✓					✓
	<i>Lepidaploa remotiflora</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Lessingianthus robustus</i>						✓
<i>Mikania cordifolia</i>						✓	

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Orthopappus angustifolius</i>		✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Oyedaea boliviana</i>						✓
	<i>Porophyllum lanceolatum</i>		✓				
	<i>Porophyllum oppositifolium</i>				✓		
	<i>Porophyllum ruderale</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Praxelis clematidea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Praxelis kleinoides</i>		✓	✓	✓		
	<i>Pterocaulon alopecuroides</i>				✓	✓	✓
	<i>Pterocaulon lanatum</i>			✓	✓		
	<i>Pterocaulon lorentzii</i>		✓	✓	✓		✓
	<i>Pterocaulon rugosum</i>	✓					✓
	<i>Raulinoreitzia crenulata</i>			✓	✓		
	<i>Riencourtia oblongifolia</i>				✓		
	<i>Senecio grisebachii</i>						✓
	<i>Solidago chilensis</i>		✓				✓
	<i>Sphagneticola brachycarpa</i>	✓					✓
	<i>Stenocephalum apiculatum</i>				✓		
	<i>Stevia sarensis</i>					✓	✓
	<i>Vernonanthura brasiliiana</i>			✓			✓
	<i>Vernonanthura ferruginea</i>					✓	✓
	<i>Vernonanthura patens</i>					✓	✓
	<i>Wedelia floribunda</i>			✓	✓		✓
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>		✓				✓
	<i>Fridericia triplinervia</i>					✓	✓
	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	✓					
	<i>Handroanthus ochraceus</i>						✓
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	✓	✓			✓	
	<i>Tabebuia aurea</i>	✓		✓	✓		✓
	<i>Tabebuia roseoalba</i>	✓					
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		✓				
Boraginaceae	<i>Cordia cf. bicolor</i>	✓					
	<i>Heliotropium salicoides</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Varronia curassavica</i>	✓					✓
	<i>Varronia dichotoma</i>	✓				✓	✓

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Varronia guaranitica</i>	✓			✓		✓
Bromeliaceae	<i>Aechmea longicuspis</i>	✓				✓	✓
	<i>Ananas ananassoides</i>	✓				✓	✓
	<i>Annona fosteri</i>	✓					
	<i>Annona herzogii</i>					✓	
	<i>Annona montana</i>	✓				✓	✓
	<i>Annona nutans</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Bromelia balansae</i>						✓
	<i>Bromelia serra</i>	✓					
	<i>Pitcairnia lanuginosa</i>						✓
	<i>Tillandsia didisticha</i>	✓					✓
<i>Tillandsia reichenbachii</i>						✓	
Burmanniaceae	<i>Burmannia bicolor</i>		✓				
	<i>Burmannia flava</i>			✓			
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	✓				✓	✓
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i>						✓
Combretaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i>						✓
	<i>Terminalia argentea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>						✓
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i>	✓	✓		✓		✓
	<i>Ipomoea haenkeana</i>	✓			✓		✓
	<i>Jacquemontia sphaerocephala</i>	✓					
	<i>Jacquemontia sphaerostigma</i>					✓	
	<i>Merremia cissoides</i>	✓					
Cyperaceae	<i>Abildgaardia ovata</i>	✓					
	<i>Ascolepis brasiliensis</i>			✓	✓		
	<i>Bulbostylis junciformis</i>		✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Bulbostylis lagoensis</i>	✓					✓
	<i>Bulbostylis paradoxa</i>						✓
	<i>Bulbostylis stenocarpa</i>				✓		✓
	<i>Cyperus aggregatus</i>			✓		✓	✓
	<i>Cyperus haspan</i>			✓			
	<i>Cyperus lanceolatus</i>			✓			
	<i>Cyperus laxus</i>						✓

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Cyperus schomburgkianus</i>			✓			
	<i>Cyperus surinamensis</i>			✓			
	<i>Eleocharis atropurpurea</i>			✓			
	<i>Eleocharis filiculmis</i>			✓			
	<i>Fimbristylis littoralis</i>			✓			
	<i>Fimbristylis</i> sp.						✓
	<i>Isolepis cf. cernua</i>			✓			
	<i>Isolepis nigricans</i>			✓			
	<i>Rhynchospora corymbosa</i>			✓			
	<i>Rhynchospora divaricata</i>			✓			
	<i>Rhynchospora globosa</i>				✓		
	<i>Rhynchospora nervosa</i>	✓		✓	✓	✓	✓
	<i>Rhynchospora rugosa</i>				✓		
	<i>Rhynchospora</i> sp.		✓				
	<i>Rhynchospora tenerrima</i>			✓			
	<i>Rhynchospora tenuis</i>		✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Scleria distans</i>	✓	✓	✓	✓		✓
	<i>Scleria lagoensis</i>	✓					
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Davilla elliptica</i>						✓
	<i>Tetracera hydrophila</i>						✓
	<i>Tetracera parviflora</i>	✓				✓	✓
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus lamarckii</i>			✓			
	<i>Paepalanthus</i> sp.		✓				
	<i>Syngonanthus caulescens</i>			✓			
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i>	✓				✓	✓
Euphorbiaceae	<i>Acalypha communis</i>						✓
	<i>Acalypha multicaulis</i>	✓	✓				
	<i>Croton campestris</i>						✓
	<i>Croton glandulosus</i>		✓		✓	✓	✓
	<i>Croton herzogianus</i>					✓	✓
	<i>Croton</i> sp.		✓				
	<i>Dalechampia</i> sp.		✓				
	<i>Dalechampia tenuiramea</i>	✓				✓	✓

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	✓					
	<i>Euphorbia potentilloides</i>	✓	✓		✓		✓
	<i>Euphorbia thymifolia</i>						✓
	<i>Jatropha elliptica</i>		✓				✓
	<i>Microstachys hispida</i>	✓		✓		✓	✓
	<i>Sapium haematospermum</i>	✓					
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	✓					
	<i>Tragia sp.</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Tragia volubilis</i>						✓
	<i>Aeschynomene brasiliana</i>		✓				
	<i>Aeschynomene falcata</i>	✓		✓	✓		✓
	<i>Aeschynomene histrix</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Aeschynomene paniculata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Ancistrotropis peduncularis</i>	✓					
	<i>Andira macrothyrsa</i>	✓				✓	✓
	<i>Arachis kempff-mercadoi</i>	✓					✓
	<i>Bauhinia cf.tumupasensis</i>					✓	✓
	<i>Bauhinia conwayi</i>					✓	✓
	<i>Bauhinia cupulata</i>						✓
	<i>Bauhinia pentandra</i>						✓
	<i>Calliandra haematocephala</i>				✓		
	<i>Centrosema brasilianum</i>		✓			✓	
	<i>Centrosema pubescens</i>						✓
	<i>Centrosema sp.</i>	✓					
	<i>Centrosema virginianum</i>	✓					✓
	<i>Chamaecrista desvauxii</i>			✓	✓		✓
	<i>Chamaecrista flexuosa</i>		✓	✓	✓		✓
	<i>Chamaecrista kunthiana</i>			✓	✓		
	<i>Chamaecrista nictitans</i>					✓	
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Chamaecrista viscosa</i>		✓				
	<i>Clitoria guianensis</i>						✓
	<i>Cojoba arborea</i>	✓				✓	
	<i>Crotalaria stipularia</i>	✓		✓		✓	✓

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i>	✓					
	<i>Desmodium adscendens</i>	✓					
	<i>Desmodium barbatum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Desmodium incanum</i>						✓
	<i>Desmodium longiarticulatum</i>						✓
	<i>Desmodium pachyrrhizum</i>	✓		✓			✓
	<i>Dipteryx alata</i>	✓					✓
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	✓					
	<i>Eriosema cf. rufum</i>		✓	✓	✓		✓
	<i>Eriosema simplicifolium</i>	✓					✓
	<i>Eriosema strictum</i>					✓	
	<i>Erythrina verna</i>						✓
	<i>Galactia eriosematoides</i>	✓				✓	✓
	<i>Galactia glaucescens</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Galactia jussiaeana</i>		✓				
	<i>Indigofera lespedezioides</i>					✓	✓
	<i>Inga alba</i>	✓					
	<i>Inga cylindrica</i>	✓					✓
	<i>Machaerium acutifolium</i>						✓
	<i>Machaerium hirtum</i>	✓					
	<i>Machaerium pilosum</i>						✓
	<i>Machaerium punctatum</i>						✓
	<i>Machaerium villosum</i>	✓					✓
	<i>Macroptilium bracteatum</i>	✓	✓				
	<i>Macroptilium prostratum</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Mimosa debilis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Mimosa neptunioides</i>				✓	✓	✓
	<i>Mimosa somnians</i>	✓			✓	✓	
	<i>Mimosa xanthocentra</i>		✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Plathymenia reticulata</i>						✓
	<i>Rhynchosia balansae</i>		✓	✓			✓
	<i>Rhynchosia burkartii</i>	✓	✓				✓
<i>Rhynchosia edulis</i>						✓	
<i>Rhynchosia minima</i>	✓					✓	

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Rhynchosia naineckensis</i>	✓					
	<i>Samanea tubulosa</i>	✓				✓	✓
	<i>Senna pilifera</i>	✓					
	<i>Senna spectabilis</i>	✓					
	<i>Stylosanthes acuminata</i>						✓
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	✓	✓	✓			✓
	<i>Stylosanthes hippocampoides</i>		✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Stylosanthes</i> sp.		✓				
	<i>Swartzia jorori</i>						✓
	<i>Tephrosia adunca</i>	✓					
	<i>Tephrosia cinerea</i>		✓				✓
	<i>Vachellia albicorticata</i>	✓					
	<i>Vigna</i> sp.1	✓					
	<i>Zornia crinita</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Zornia cryptantha</i>	✓					✓
	<i>Zornia latifolia</i>		✓	✓		✓	
Gentianaceae	<i>Irlbachia alata</i>		✓		✓		
	<i>Schultesia guianensis</i>			✓			
Gesneriaceae	<i>Sinningia elatior</i>			✓	✓		
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris flexuosa</i>				✓		✓
Hypericaceae	<i>Vismia plicatifolia</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis humilis</i>						✓
Iridaceae	<i>Cipura paludosa</i>			✓		✓	
	<i>Sisyrinchium pachyrrhizum</i>						✓
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i>	✓	✓		✓	✓	✓
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i>						✓
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i>	✓				✓	✓
	<i>Eriope crassipes</i>						✓
	<i>Hyptis atrorubens</i>			✓			
	<i>Hyptis conferta</i>				✓	✓	
	<i>Hyptis dumetorum</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Hyptis hirsuta</i>	✓	✓	✓	✓		✓
	<i>Hyptis lantanifolia</i>			✓	✓		
	<i>Hyptis sinuata</i>			✓			

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Marsypianthes chamaedrys</i>		✓				
	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	✓	✓	✓	✓		✓
Lauraceae	<i>Nectandra hihua</i>					✓	✓
	<i>Nectandra warmingii</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Persea caerulea</i>	✓	✓			✓	✓
Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i>		✓	✓			
Lycopodiaceae	<i>Palhinhaea cernua</i>			✓	✓		
Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	✓					✓
Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i>			✓			
	<i>Cuphea odonellii</i>			✓	✓		
Malpighiaceae	<i>Bronwenia cinerascens</i>		✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Byrsonima cydoniifolia</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Byrsonima</i> sp.						✓
	<i>Heteropterys laurifolia</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Janusia guaranitica</i>		✓			✓	
	<i>Tetrapteryx ambigua</i>	✓					✓
Malvaceae	<i>Ayenia tomentosa</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Byttneria scabra</i>	✓					
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	✓				✓	✓
	<i>Herissantia cf. nemoralis</i>						✓
	<i>Herissantia</i> sp.		✓				
	<i>Luehea candicans</i>	✓				✓	✓
	<i>Luehea paniculata</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Melochia pilosa</i>				✓		✓
	<i>Melochia spicata</i>		✓	✓			✓
	<i>Miconia albicans</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Miconia chamissois</i>			✓			✓
	<i>Miconia ibaguensis</i>				✓		✓
	<i>Miconia molybdea</i>	✓		✓	✓	✓	✓
	<i>Miconia stenostachya</i>	✓			✓	✓	✓
	<i>Pavonia argentina</i>					✓	✓
	<i>Pavonia cf. Mutisii</i>						✓
<i>Pavonia humifusa</i>		✓	✓		✓	✓	
<i>Pavonia sidifolia</i>					✓	✓	

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Peltaea acutifolia</i>			✓			
	<i>Peltaea edouardii</i>				✓		✓
	<i>Peltaea obsita</i>				✓		
	<i>Peltaea parviflora</i>						✓
	<i>Peltaea speciosa</i>					✓	
	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	✓					✓
	<i>Pseudobombax marginatum</i>				✓		✓
	<i>Sida acuta</i>	✓					
	<i>Sida caudata</i>						✓
	<i>Sida ciliaris</i>		✓				✓
	<i>Sida cordifolia</i>		✓			✓	✓
	<i>Sida glomerata</i>						✓
	<i>Sida linearifolia</i>	✓	✓	✓		✓	✓
	<i>Sida rufescens</i>	✓				✓	✓
	<i>Sida spinosa</i>		✓			✓	✓
	<i>Sida urens</i>		✓				✓
	<i>Sidastrum paniculatum</i>		✓			✓	
	<i>Triumfetta lappula</i>					✓	✓
	<i>Waltheria communis</i>						✓
	<i>Waltheria indica</i>		✓	✓		✓	✓
	<i>Wedelia floribunda</i>						✓
	<i>Wissadula aff. paraguariensis</i>	✓					
Melastomataceae	<i>Acisanthera alsinaefolia</i>		✓	✓	✓		
	<i>Acisanthera limnobios</i>			✓			
	<i>Clidemia capitellata</i>	✓		✓	✓		✓
	<i>Desmoscelis villosa</i>			✓			
	<i>Pterolepis repanda</i>		✓	✓	✓		✓
	<i>Rhynchanthera grandiflora</i>			✓			
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	✓				✓	✓
	<i>Trichilia stellatotomentosa</i>	✓				✓	✓
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	✓				✓	✓
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	✓			✓	✓	✓
	<i>Dorstenia brasiliensis</i>	✓					✓
	<i>Maclura tinctoria</i>	✓					

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>						✓
	<i>Eugenia boliviana</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Eugenia egensis</i>	✓				✓	✓
	<i>Eugenia moraviana</i>						✓
	<i>Eugenia paracatuana</i>						✓
	<i>Myrcia anomala</i>					✓	✓
	<i>Myrcia tomentosa</i>						✓
	<i>Psidium australe</i>	✓					✓
	<i>Psidium guajava</i>		✓	✓			✓
	<i>Psidium guineense</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Psidium hians</i>						✓	
Nyctaginaceae	<i>Neea spruceana?</i>	✓					
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i>		✓	✓	✓		
Oleaceae	<i>Priogymnanthus hasslerianus</i>	✓					
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i>		✓				
	<i>Ludwigia octovalvis</i>			✓			
	<i>Ludwigia peruviana</i>			✓			
	<i>Ludwigia</i> sp.			✓			
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>	✓					
Orchidaceae	<i>Oncidium</i> sp.	✓					
Orobanchaceae	<i>Buchnera lavandulacea</i>	✓					✓
Oxalidaceae	<i>Oxalis erosa</i>	✓					
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>						✓
	<i>Passiflora misera</i>	✓					
	<i>Passiflora</i> sp.	✓					
	<i>Passiflora tricuspis</i>	✓				✓	✓
	<i>Turnera coerulea</i>				✓		✓
	<i>Turnera krapovickasii</i>		✓			✓	✓
	<i>Turnera ulmifolia</i>						✓
	<i>Turnera weddelliana</i>	✓					
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus lindbergii</i>			✓			
	<i>Phyllanthus orbiculatus</i>	✓	✓			✓	✓
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	✓		✓	✓		✓
	<i>Piper callosum</i>	✓		✓			✓

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Piper tuberculatum</i>					✓	✓
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i>		✓	✓			
Poaceae	<i>aff.Saccharum villosum</i>						✓
	<i>Agenium villosum</i>						✓
	<i>Andropogon bicornis</i>			✓	✓		✓
	<i>Andropogon lateralis</i>	✓	✓	✓	✓		✓
	<i>Andropogon leucostachyus</i>	✓			✓		✓
	<i>Andropogon selloanus</i>	✓	✓	✓	✓		✓
	<i>Andropogon virgatus</i>			✓			✓
	<i>Aristida cf.recurvata</i>						✓
	<i>Aristida circinalis</i>		✓				✓
	<i>Aristida mendocina</i>		✓			✓	✓
	<i>Aristida riparia</i>		✓		✓	✓	✓
	<i>Aristida succedanea</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Axonopus aureus</i>				✓		
	<i>Axonopus canescens</i>	✓	✓			✓	
	<i>Axonopus cf.siccus</i>						✓
	<i>Axonopus chrysoblepharis</i>		✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Axonopus compressus</i>	✓			✓	✓	✓
	<i>Axonopus cuatrecasasii</i>		✓			✓	✓
	<i>Axonopus fissifolius</i>			✓			
	<i>Axonopus siccus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Digitaria ciliaris</i>	✓		✓		✓	✓
	<i>Digitaria dioica</i>	✓					
	<i>Echinolaena minarum</i>			✓	✓		✓
	<i>Elionurus muticus</i>						✓
	<i>Eragrostis articulata</i>	✓	✓	✓		✓	
	<i>Eragrostis lugens</i>	✓					
	<i>Eragrostis polytricha</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Eragrostis secundiflora</i>		✓				
<i>Gymnopogon spicatus</i>	✓	✓	✓		✓	✓	
<i>Heteropogon contortus</i>	✓						
<i>Homolepis aturensis</i>	✓	✓	✓				
<i>Ichnanthus procurrens</i>		✓		✓		✓	

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Imperata tenuis</i>			✓	✓		✓
	<i>Lasiacis sorghoidea</i>	✓					
	<i>Loudetia flammida</i>				✓		✓
	<i>Oplismenus hirtellus</i>	✓					
	<i>Panicum exiguum</i>	✓					
	<i>Panicum millegrana</i>	✓				✓	✓
	<i>Panicum olyroides</i>				✓		✓
	<i>Panicum quadriglume</i>		✓		✓	✓	✓
	<i>Panicum schwackeanum</i>			✓			
	<i>Panicum sp.</i>	✓					✓
	<i>Pappophorum pappiferum</i>		✓				
	<i>Paspalum burchellii</i>						✓
	<i>Paspalum ceresia</i>	✓		✓	✓		✓
	<i>Paspalum cf. pectinatum</i>			✓			
	<i>Paspalum conjugatum</i>					✓	✓
	<i>Paspalum ekmanianum</i>		✓		✓		
	<i>Paspalum humboldtianum</i>						✓
	<i>Paspalum minus</i>	✓					
	<i>Paspalum pilosum</i>	✓					
	<i>Paspalum plicatulum</i>	✓	✓	✓	✓		
	<i>Paspalum sp.</i>	✓					
	<i>Paspalum stellatum</i>		✓		✓	✓	✓
	<i>Schizachyrium condensatum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Schizachyrium sanguineum</i>			✓			✓
	<i>Setaria parviflora</i>	✓	✓	✓		✓	✓
Polygalaceae	<i>Asemeia acuminata</i>		✓			✓	✓
	<i>Asemeia martiana</i>			✓			
	<i>Asemeia violacea</i>						✓
	<i>Bredemeyera floribunda</i>					✓	✓
	<i>Polygala glochidata</i>		✓	✓			
Portulacaceae	<i>Portulaca mucronata</i>		✓				
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	✓		✓	✓	✓	✓
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>				✓		✓
Psilotaceae	<i>Psilotum nudum</i>						✓

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
Pteridaceae	<i>Adiantum tetraphyllum</i>	✓				✓	✓
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	✓			✓	✓	✓
Rubiaceae	<i>Borreria pulchristipula</i>			✓			
	<i>Borreria quadrifaria</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	<i>Chiococca alba</i>				✓	✓	✓
	<i>Chomelia paniculata</i>	✓					✓
	<i>Cordia triflora</i>						✓
	<i>Coussarea cornifolia</i>	✓				✓	✓
	<i>Diodella teres</i>		✓	✓		✓	✓
	<i>Diodia kuntzei</i>			✓	✓		✓
	<i>Galianthe cf. kempffiana</i>					✓	✓
	<i>Galianthe eupatorioides</i>	✓	✓		✓	✓	✓
	<i>Galianthe kempffiana</i>						✓
	<i>Palicourea rigida</i>						✓
	<i>Psychotria carthagenensis</i>	✓				✓	✓
	<i>Randia armata</i>	✓				✓	
	<i>Richardia grandiflora</i>					✓	
<i>Sipanea hispida</i>					✓	✓	
<i>Tocoyena formosa</i>	✓				✓	✓	
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Zanthoxylum fagara</i>	✓					
	<i>Zanthoxylum monogynum</i>	✓				✓	✓
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	✓					
	<i>Zanthoxylum rigidum</i>	✓				✓	
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	✓					
	<i>Casearia rupestris</i>					✓	
	<i>Casearia sylvestris</i>	✓				✓	✓
	<i>Prockia crucis</i>	✓					
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>						✓
	<i>Allophylus strictus</i>	✓				✓	
	<i>Cupania cinerea</i>	✓					
	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	✓				✓	✓
	<i>Magonia pubescens</i>	✓					✓
	<i>Paullinia boliviana</i>	✓				✓	

Familia	Nombre Científico	BSB	CAS	CLEI	CLH	SAD	SAT
	<i>Serjania cf. hebecarpa</i>	✓					✓
	<i>Serjania lethalis</i>	✓					
	<i>Serjania marginata</i>	✓					✓
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	✓	✓			✓	✓
Siparunaceae	<i>Siparuna tomentosa</i>					✓	✓
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	✓	✓			✓	✓
	<i>Smilax fluminensis</i>	✓				✓	✓
Solanaceae	<i>Cestrum mariquitense</i>	✓				✓	
	<i>Solanum acutilobum</i>						✓
	<i>Solanum consimile</i>			✓			✓
	<i>Solanum rhytidoandrum</i>					✓	
Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i>					✓	✓
	<i>Styrax ferrugineus</i>						✓
	<i>Styrax sieberi</i>						✓
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> sp.			✓			
Urticaceae	<i>Cecropia concolor</i>	✓					
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>						✓
	<i>Casselia chamaedryfolia</i>						✓
	<i>Lantana camara</i>					✓	
	<i>Lantana canescens</i>						✓
	<i>Lantana micrantha</i>					✓	
	<i>Lantana trifolia</i>				✓	✓	✓
	<i>Lippia trifolia</i>	✓					
	<i>Lippia veronioides</i>	✓			✓	✓	✓
	<i>Stachytarpheta canescens</i>		✓			✓	✓
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>					✓	✓	
Violaceae	<i>Hybanthus calceolaria</i>		✓			✓	✓
Vitaceae	<i>Vitex cymosa</i>	✓					
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>						✓
	<i>Vochysia mapiriensis</i>						✓
Xyridaceae	<i>Xyris laxifolia</i>			✓			
	<i>Xyris savanensis</i>		✓	✓			
Zamiaceae	<i>Zamia boliviana</i>					✓	✓