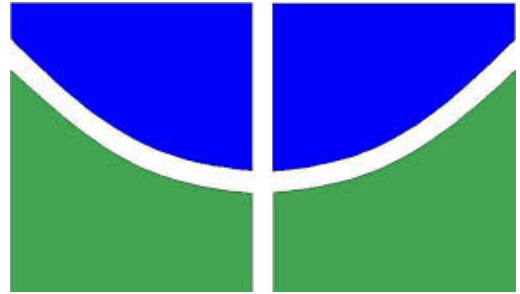


**Universidade de Brasília**  
**Instituto de Ciências Biológicas**  
**Departamento de Botânica**  
**Programa de Pós-Graduação em Botânica**



**CAMPOS E SAVANAS DO SUBANDINO BOLIVIANO:  
FLORA, DIVERSIDADE E FITOGEOGRAFIA**

DANIEL VILLARROEL SEGARRA

**Orientadora:** Profa. CAROLYN ELINORE BARNES PROENÇA

**Brasília, DF**  
**Janeiro de 2017**

**Universidade de Brasília**  
**Instituto de Ciências Biológicas**  
**Departamento de Botânica**  
**Programa de Pós-Graduação em Botânica**

**CAMPOS E SAVANAS DO SUBANDINO BOLIVIANO:  
FLORA, DIVERSIDADE E FITOGEOGRAFIA**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Botânica da Universidade de  
Brasília, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Doutor em Botânica.**

**Orientadora:** Profa. CAROLYN ELINORE BARNES PROENÇA

**Orientando:** DANIEL VILLARROEL SEGARRA

**Brasília, DF**  
**Janeiro de 2017**

# **CAMPOS E SAVANAS DO SUBANDINO BOLIVIANO: FLORA, DIVERSIDADE E FITOGEOGRAFIA**

Trabalho realizado junto ao Programa de Pós-Graduação em Botânica, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Botânica.

Banca examinadora:

---

Dr. Marcelo Brilhante de Medeiros  
Membro Titular – EMBRAPA CENARGEN

---

Dr. Bruno Machado Teles Walter  
Membro Titular – EMBRAPA CENARGEN

---

Dr. José Felipe Ribeiro  
Membro Titular – EMBRAPA CERRADOS

---

Prof. Dr. José Roberto Rodrigues Pinto  
Membro Titular – UnB

---

Profª. Dra. Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz  
Membro Suplente – UnB

---

Profª. Dra. Carolyn E. B. Proença  
Orientadora – UnB

## RESUMO

As formações savânicas contínuas na Bolívia representam 20% de seu território, sendo estas o Cerrado, os *Llanos de Moxos* e o Pantanal. Além destas formações savânicas tradicionalmente conhecidas, também existem coberturas de campos e savanas dispersos ao longo da unidade fisiográfica do *subandino* boliviano, onde a vegetação dominante ou climática atual corresponde a formações florestais, motivo pelo qual, tradicionalmente foram subordinadas baixo a premissa que são pobres em riqueza e diversidade. Até a atualidade, todas estas formações savânicas (contínuas e fragmentadas) foram classificadas sob diferentes sistemas e terminologias, ocasionando confusões sobre sua originalidade e a importância de sua conservação. Assim também, todas as classificações existentes estiveram baseadas apenas em caracterizações fisionômicas pouco detalhadas, listas florísticas bastantes escassas, a maioria dos quais sem coletas ou material testemunha. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo principal gerar conhecimentos florísticos, ecológicos e fitogeográficos dos fragmentos de campos e savanas do *subandino* boliviano. Para cumprir com este objetivo foram gerados três capítulos, sendo estes: Capítulo 1. Campos y sabanas del Cerrado en Bolivia: delimitación, síntesis terminológica y sus características fisionómicas (já publicada); Capítulo 2. The vascular plants of the grassland and savannas of the *subandino* of Bolivia: checklist, endemism, and phytogeographic affinities; e Capítulo 3. Classificação e diversidade dos campos e savanas do *subandino* na Bolívia. O Capítulo 1 foi realizado com a finalidade de padronizar as terminologias utilizadas para nomear as fisionomias de campos e savanas na Bolívia, mas com ênfase no Cerrado, já que, essa terminologia foi arbitrariamente aplicada à outras formações savânicas vizinhas. Como resultado, delimitamos e diferenciamos entre si o Cerrado, Pantanal e *Llanos de Moxos*; e padronizamos cada terminologia fisionômica, para assim, iniciar com o trabalho nos campos e savanas do *subandino* boliviano utilizando terminologias uniformizadas. No Capítulo 2, inventariamos a flora dos campos e savanas do *subandino* e, analisamos suas afinidades fitogeográficas e endemismo. Como resultado foram registrados o total de 939 espécies, das que 21 são novos registros para a flora boliviana e 65 são endêmicas da Bolívia, das quais 27 são específicas dos campos e savanas do *subandino* e duas são novas para a ciência. Assim também, demonstramos que fitogeograficamente estes campos e savanas são tropicais e não andinos. Finalmente, no Capítulo 3, classificamos os campos e savanas do *subandino* da Bolívia em função a composição florísticas e fatores ambientais, assim como também determinamos sua riqueza e diversidade de espécies.

Como resultado, encontramos que a diferenciação florística é regida pela altitude, temperatura e precipitação, sendo a diferenciação fisionômica relacionada com o *pH* do solo. Assim, estes campos e savanas foram divididas em seis subtipos, cada uma com diferentes níveis de riqueza e diversidade.

## ABSTRACT

The savannic vegetation of Bolivia covers 20% of its territory, and it is composed of the *Cerrado*, *Llanos de Moxos* and the *Pantanal*. Besides these traditionally recognized savannas, there are also disjunct areas covered by fields and savannas dispersed within the physiographic unit known as the bolivian *subandino*, in which the dominant or climatic vegetation is presently composed of forested areas, to which they have been traditionally subordinated under the belief that they are species-poor and low in diversity. Up to the present, all these savannic formations (continuous or phragmented) have been classified under several different systems and terminologies, leading to confusion as to their originality and their importance for conservation. Besides this, all the classifications that exist have been based on rough physiognomic characterizations, and scant floristic lists, most of which with little or no collections or voucher material. Thus, the present study had as its main objective to generate floristic, ecological and fitogeographic knowledge of the fields and savanna fragments of the bolivian *subandino*. To attain these objectives three Chapters were generated, as follows: Chapter 1. Cerrado grasslands and savanna in Bolivia: delimitation, terminology and physiognomies; Chapter 2. The vascular plants of the grassland and savannas of the *subandino* of Bolivia: checklist, endemism, and phytogeographic affinities; and Chapter 3. Classification and floristic diversity of the grasslands and savannas of the bolivian *subandino*. Chapter 1 was done with the goal of producing a standard terminology for all the fields and savannic vegetation forms of Bolivia, with emphasis on Cerrado, since this terminology was arbitrarily applied to other savannic formations. As a result, the Cerrado, Pantanal and *Llanos de Moxos* were delimited neat and differentiated among themselves; the physiognomic terminology was also standardized, so that, the study of the grasslands and savannas of the *subandino* begin, using the appropriate terminology. In Chapter 2, the flora of the fields and savannas of the *subandino* were inventoried and their phytogeographic affinities and degree of endemism was analyzed. As a result, a total de 939 species were recorded, of which 21 are new records for the Bolivian flora and 65 are endemic to Bolivia, of which 27 are restricted to the fields and savannas of the *subandino* and two are new species. It has also been demonstrated that phytogeographically these fields and savannas are tropical and not Andean. Finally, in Chapter 3. we classify the grasslands and savannas of the *subandino* of Bolivia in function of the floristic composition and environmental factors, and also determine the richness and species diversity. As a result, floristic differentiation between the different vegetation fragments were found to be determined by altitude,

temperature and precipitation, with physiognomic differentiation related to soil pH. Thus, these fields and savannas were divided into six subtypes, each with different levels of richness and diversity.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUÇÃO GERAL.....   | 14 |
| OBJETIVOS .....   | 17 |
| Objetivo geral .....  | 17 |
| Objetivos específicos .....   | 17 |
| ÁREA DE ESTUDO .....  | 17 |
| Regionalização.....   | 17 |
| Vegetação .....   | 18 |
| Áreas de amostragem.....  | 18 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 20 |
| Capítulo 1. CAMPOS Y SABANAS DEL CERRADO EN BOLIVIA:<br>DELIMITACIÓN, SÍNTESIS TERMINOLÓGICA Y SUS CARACTERÍSTICAS<br>FISIONÓMICAS.....                     | 24 |
| INTRODUCCIÓN .....  | 25 |
| Definiciones importantes .....  | 26 |
| ÁREA DE ESTUDIO .....   | 29 |
| MÉTODOS .....   | 30 |
| RESULTADOS .....  | 31 |
| DISCUSIÓN .....   | 45 |
| CONCLUSIONES .....  | 49 |
| LITERATURA CITADA .....   | 49 |
| Capítulo 2. THE VASCULAR PLANTS OF THE GRASSLAND AND SAVANNAS<br>OF THE SUB-ANDEAN OF BOLIVIA: CHECKLIST, ENDEMISM, AND<br>PHYTOGEOGRAPHIC AFFINITIES ..... | 68 |
| INTRODUCTION .....  | 69 |
| MATERIALS AND METHODS .....   | 70 |
| Study area .....  | 70 |
| Data collection and specimens processing .....  | 71 |
| Species ecology and phytogeography.....   | 71 |
| Checklist format.....   | 72 |
| RESULTS .....   | 72 |
| Floristic .....   | 72 |
| Habitats and life-forms .....   | 73 |
| Phytogeography and endemism.....  | 73 |
| Conservation status .....   | 74 |



|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| DISCUSSION .....   | 74                                   |
| Floristic .....  | 74                                   |
| Habitats and life-forms .....  | 75                                   |
| Phytogeography and endemism .....  | 76                                   |
| Conservation status .....  | 77                                   |
| REFERENCES .....   | 78                                   |
| Capítulo 3. DELIMITAÇÃO FITOGEOGRÁFICA E DIVERSIDADE DOS CAMPOS E SAVANAS DO SUBANDINO BOLIVIANO ..... | 171                                  |
| INTRODUÇÃO .....   | 172                                  |
| MÉTODOS .....  | 173                                  |
| Área de estudo .....   | 173                                  |
| Coleta de dados .....  | 174                                  |
| Dados florísticos .....  | 174                                  |
| Dados geográficos e ambientais .....   | 174                                  |
| Identificação das espécies .....   | 174                                  |
| Análises de dados .....  | 175                                  |
| RESULTADOS .....   | 176                                  |
| Distribuição regional e padrões ambientais .....   | 176                                  |
| Classificação dos campos e savanas e suas características .....  | 177                                  |
| Riqueza e diversidade de espécies .....  | 178                                  |
| DISCUSSÃO .....  | 179                                  |
| Padrões gerais de ocorrência dos campos e savanas .....  | 179                                  |
| Classificação dos campos y savanas .....   | 181                                  |
| Diversidade de espécies .....  | 183                                  |
| CONCLUSÕES .....   | 185                                  |
| REFERÊNCIAS .....  | 186                                  |
| AGRADECIMENTOS .....   | 205                                  |
| Anexos Gerais – Artigos publicados .....   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Distribuição dos diferentes tipos de savanas neotropicais na América do Sul (mapa modificado a partir de Olson et al. 2001 e Dixon et al. 2014)..... 15
- Figura 2.** Unidades fisiográficas (UF) da Bolívia e as principais savanas tropicais (adaptado de Montes de Oca 1995, Rafiqpoor & Ibisch 2003 e Dixon et al. 2014)..... 18
- Figura 3.** Distribuição das áreas de amostragem e as savanas tropicais e subtropicais (adaptado de Ibisch et al. 2003 e Dixon et al. 2014) ..... 19

### Capítulo 1

- Figura 1.** Factores considerados para realizar la delimitación de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia. A= mapa de coberturas de campos y sabanas; B= mapa geológico; C= mapa de inundaciones; D= modelo de elevación digital (intervalos en metros).....55
- Figura 2.** Delimitación geográfica de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia. 1= Iténez; 2= Guarayos; 3= Ñuflo de Chávez; 4= Velasco; 5= Chiquitos; 6= Ángel Sandoval; 7= Germán Busch.. .....56
- Figura 3.** Fisionomía de cerradão. A= cerradão durante la época húmeda; B= cerradão recién quemado durante el final de la época seca; C= interior del cerradão con estrato herbáceo poco denso y bajo ingreso de luminosidad. Fotografías: A zona de Santiago de Chiquitos; B zona entre San Ignacio de Velasco y San José de Chiquitos; C zona de Lomerío.. .....57
- Figura 4.** Sub-fisionomías del cerrado *sensu stricto*. A= cerrado denso en los alrededores de Concepción; B= cerrado típico en las laderas de la Serranía de Sunsas; C= cerrado ralo en los alrededores de Santiago de Chiquitos; D= cerrado rupestre en la cima de la meseta de Santiago de Chiquitos.....58
- Figura 5.** Características generales de la fisionomía del cerrado *sensu stricto*. A= áreas recientemente quemadas; B= árboles y arbustos con fustes inclinados y retorcidos sobre un estrato gramíneo-herbáceo continuo; C= *Rudgea viburnoides*, especie con hojas fuertemente coriáceas y corteza gruesa; D= *Caryocar brasiliensis*, especie con hojas semicoriáceas.....59
- Figura 6.** Fisionomía de los campos de murundus. A= campos inundados estacionalmente con presencia de termiteros en proceso de colonización por especies leñosas; B= agrupamiento de árboles sobre un solo termitero; C= agrupamiento de árboles sobre una plataforma de tres termiteros; D= áreas de campos de murundus recientemente quemada.....60
- Figura 7.** Termiteros formados por dos tipos de suelos. A= suelos franco limosos; B= suelos franco arcillosos .....61
- Figura 8.** Vegetación de vereda. A= vereda rodeada por campo sujo úmido; B= vegetación de vereda al lado de un bosque de galería; C= campo limpo úmido con vegetación de vereda; D= comunidades leñosas de la vegetación de vereda. Fotografías tomadas en la meseta de Huanchaca.. .....62
- Figura 9.** Fisionomía de campo limpo seco. A= campo dominado por gramíneas con presencia de subarbustos; B= campo con algunos afloramientos rocosos dispersos; C= campo limpo seco después de sufrir una quema. Fotografías: A cima del Cerro Mutún; B y C en la meseta de Santiago de Chiquitos.....63

**Figura 10.** Fisionomía de campo limpo úmido. A= mosaico de fisionomías, iniciando con un cerrado ralo, pasando a campo limpo úmido y terminando con un bosque de galería; B= mosaico de fisionomías, iniciando con campo rupestre, pasando a campo limpo úmido, pasando a un campo sujo seco y volviendo a campo limpo úmido, para terminar en un área de vereda; C= campo limpo úmido con *Paepalanthus chiquitensis*; D= campo limpo úmido recientemente quemado con *Paepalanthus*. Fotografías A, C y D tomadas en Santiago de Chiquitos, y B en la meseta de Huanchaca.....64

**Figura 11.** Fisionomía de campo limpo estacionalmente inundado. A= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia de la hierba *Ludwigia nervosa*; B= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia de la gramínea *Schizachyrium condensatum*; C= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia *Loudetia flammida*; D= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia de *Vernonia* sp. Fotografías: A y B tomadas en los alrededores de Concepción; C en la zona de San José de Campamento; D en los alrededores de San Ignacio.....65

**Figura 12.** Fisionomía de campo sujo. A= campo sujo seco, con presencia frecuente de arbustos y árboles bastantes dispersos; B= campo sujo seco con mayor densidad de arbustos; C= campo sujo seco recientemente quemado; D= campo sujo seco que se quema anualmente. Fotografías: A cima del cerro Manamo; B cima del cerro Mutún; C alrededores de Santiago de Chiquitos; D camino entre San Ignacio de Velasco y San José de Chiquitos.....66

**Figura 13.** Fisionomía de campo rupestre. A= meseta de la zona del Órgano en la Serranía Chiquitana; B & C= gramíneas, hierbas y subarbustos creciendo en campo rupestre; D= *Mimosa jacobita*, especie endémica creciendo en medio de rocas. Fotografías: A - D tomadas en Santiago de Chiquitos.....67

## Capítulo 2

**Figure 1.** Sampling areas distributed along the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean. (1) Apolo; (2) Terebinto-Bélgica; (3) Espejillos; (4) Bermejo; (5) Bella Vista; (6) Parabanó; (7) Plan Sitano; (8) Abapó; (9) Lagunillas; (10) Sararenda; (11) Agurague.....83

**Figure 2.** Physiognomy of the grassland and savannas of the sub-Andean region in Bolivia. a= savanna woodland; b= savanna; c= dry open shrubby grassland; d= wet open shrubby grassland; e= dry open grassland; f= wet open grassland.....84

**Figure 3.** Distribution of the number of species by phytophysiognomy and life form in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean.....85

**Figure 4.** Number of species according its conservation status (IUCN) registered in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean. EN= endangered; LC = least concern; NT = near threatened; VU = vulnerable. ....86

## Capítulo 3

**Figura 1.** Principais regiões de savana distribuídas ao longo da unidade fisiográfica do *subandino* boliviano. (1) Apolo; (2) Terebinto-Bélgica; (3) Espejillos; (4) Bermejo; (5) Bella Vista; (6) Parabanó; (7) Plan Sitano; (8) Abapó; (9) Lagunillas; (10) Sararenda; (11) Agurague.....194

**Figura 2.** Afinidades florísticas regionais dos campos e savanas do *subandino* boliviano e sua relação com as variáveis ambientais. *Alt*= Altitude; *AAT*= Temperatura Média Anual; *pH*= pH do solo; *PWQ*= Precipitação do Trimestre Mais Úmido. G1= savanas de

altitude; G2= campos secos de altitude; G3= campos úmidos das áreas baixas; G4= savanas das áreas baixas.....195

**Figura 3.** Classificação dos tipos de campos e savanas do *subandino* boliviano.....196

**Figura 4.** Curvas de acumulação de espécies observadas e esperadas em relação ao esforço amostral nos campos e savanas do *subandino* boliviano. A= campos; B= savannas.....197

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 2

- Table 1.** Geophysical and climatic characteristics of the areas with the presence of grassland and savannas in the Bolivian sub-Andean. AP = Annual precipitation; AAT = Average annual temperature; \* = unsampled. AP and ATT extracted from the WorldClim database (<http://www.worldclim.org>); Elevation and estimate area calculated with field data.....87
- Table 2.** Number of taxa by taxonomic hierarchy registered in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean.....88
- Table 3.** The richest 10 families and genera with most subordinate taxa registered in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean.....89
- Table 4.** Phylogeographic proportion of species registered in grassland and savannas of the sub-Andean region in Bolivia.....90
- Table 5.** List of disjunct species, new records for the Bolivian flora and endemic species of the grassland and savannas in the sub-Andean region of Bolivia .....91
- Table 6.** Number of families, genera, and species and endemism of the grassland and savannas in the sub-Andean region of Bolivia in relation to other Neotropical savannas.92
- Table 7.** Families and genera with high species richness in the Neotropical savannas and in the sub-Andean region of Bolivia.....93

### Capítulo 3

- Tabela 1.** Características geofísicas e climáticas das principais regiões onde estão localizadas as savanas tropicais do *subandino boliviano*. AP = precipitação anual; AAT = temperatura média anual. \*= região não amostrada.....198
- Tabela 2.** Número de parcelas implementadas por fisionomia dentro dos campos e savanas do *subandino* boliviano. -- = fitofisionomia ausente.....199
- Tabela 3:** Variáveis ambientais que diferenciam os grupos identificados na análise de *PCoA* dos campos e savanas do *subandino* boliviano. Alt= Altitude; AAT= Temperatura Média Anual; pH= pH do solo; PWQ= Precipitação do Trimestre Mais Úmido. SD= desvio padrão; CV= coeficiente de variação.....200
- Tabela 4.** Riqueza e diversidade de espécies lenhosas das savanas do *subandino* boliviano e de outras regiões. S= riqueza de espécies; H´= índice de Shannon; J= índice de equitabilidade de Pielou; Abu data= abundância de indivíduos.....201
- Tabela 5.** Sinopse comparativa da terminologia aplicada na classificação dos campos e savanas do *subandino* boliviano .....203

## INTRODUÇÃO GERAL

Dados históricos indicam que durante o Paleoceno e Eoceno, grande parte da América do Sul estava ocupada por Florestas Tropicais Úmidas, pois as condições climáticas eram favoráveis para sua expansão (Richards 1996; Wilf et al. 2003). Já no final do Oligoceno com a mudança do clima úmido para seco, parte destas Florestas Tropicais Úmidas começaram a se contrair, sendo substituídas gradualmente pela aparição de uma formação vegetal dominada por espécies herbáceas, e onde possivelmente aconteceu a aparição das primeiras gramíneas C<sub>3</sub>, que se adaptaram rapidamente a um clima mais árido (Jacobs et al. 1999).

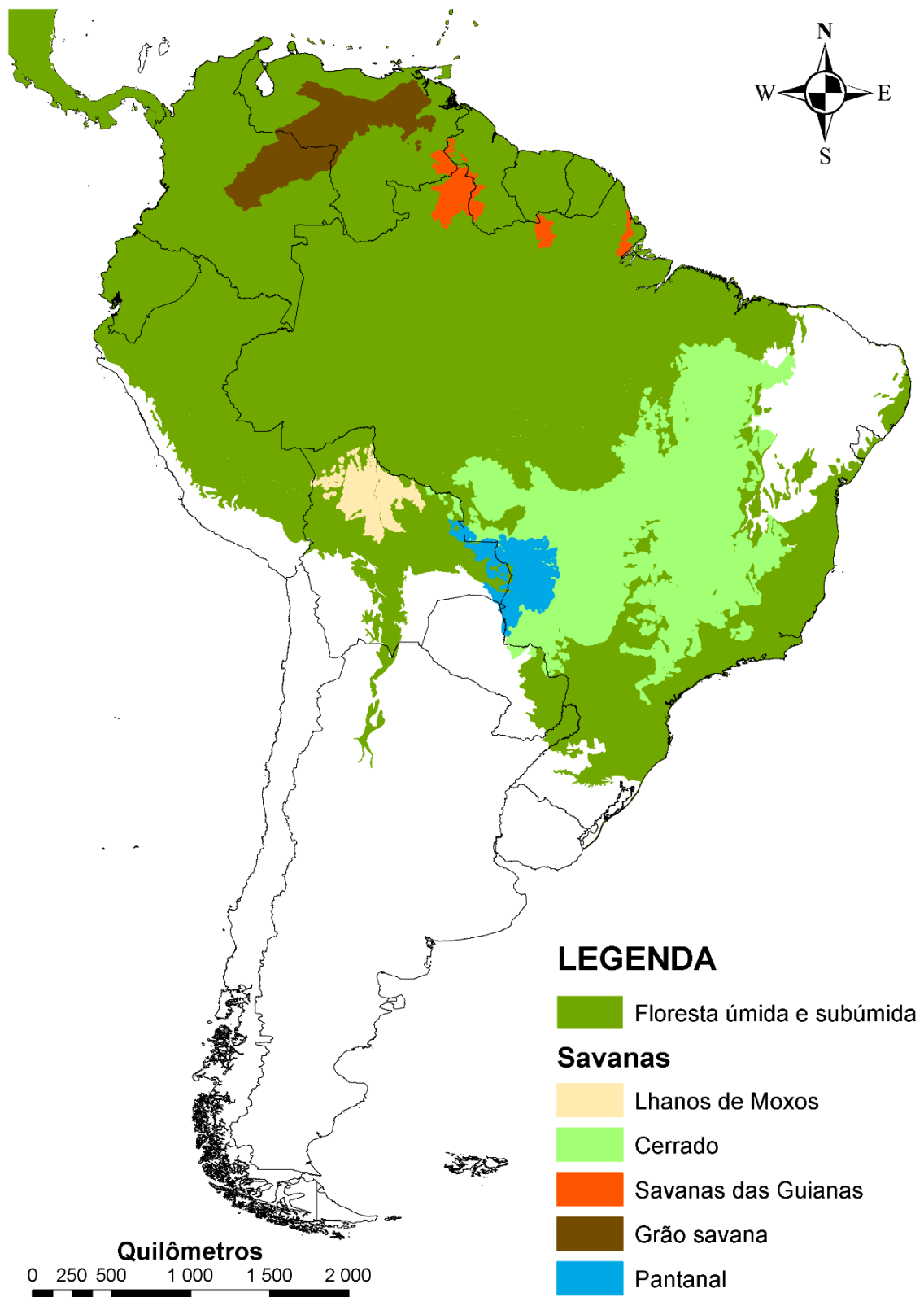
Com a aparição das primeiras gramíneas C<sub>4</sub> no meio do Mioceno, as savanas ampliaram rapidamente sua distribuição, chegando a atingir dominância absoluta sobre as outras formações vegetais no Neotrópico durante o Plioceno (Jacobs et al. 1999; Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 2006), dando início às principais linhagens e a diversificação da flora atual das savanas do Cerrado (Simon et al. 2009).

Já no Quaternário, com as constantes flutuações climáticas (seco-úmido-seco) que aconteceram durante o Pleistoceno, ocorreram significativas expansões e contrações das savanas e florestas, incrementando-se os níveis de especiação pelos efeitos da vicariância, principalmente mediante processos de especiação alopátrica, tanto na Amazônia (Haffer & Prance 2002), como no Cerrado (Prado & Gibbs 1993; Oliveira-Filho & Ratter 2002).

Atualmente, as savanas neotropicais são consideradas como as mais diversas do mundo (Olson & Dinerstein 2002; Silva & Bates 2002; Kreft & Jetz 2007), abrangendo mais de 3 milhões de km<sup>2</sup> de superfície (Huber 1987; Olson et al. 2001), e estão distribuídas principalmente na América do Sul, em países como Brasil, Bolívia, Colômbia, Guianas, Paraguai e Venezuela (Dinerstein et al. 1995; Olson et al. 2001; López-Hernández et al. 2005; Dixon et al. 2014).

As savanas do Neotrópico estão divididas pelas florestas tropicais (principalmente a Amazônia) em dois grandes blocos geográficos: 1) bloco Norte, formado pelas ecorregiões dos *Lhanos* (também denominadas como *Llanos de Venezuela y Colombia* ou *Gran Sabana*) e *Guianan savanna* (também denominadas como Roraima ou Savanas das Guianas); e 2) bloco Sul, conformado pelas ecorregiões do *Cerrado* e *Beni Savanna* (também denominadas como *Llanos de Mojos* ou *Llanos de Moxos*), e o *Pantanal* (Furley 1999; Silva & Bates 2002), sendo estas três últimas presentes na Bolívia (Beck et al. 1993;

Olson et al. 2001; Navarro 2002; Ibisch et al. 2003; Navarro 2011; Dixon et al. 2014)  
(Figura 1).



**Figura 1.** Distribuição dos diferentes tipos de savanas neotropicais na América do Sul (mapa modificado a partir de Olson et al. 2001 e Dixon et al. 2014).

Segundo Ibisch et al. (2003) e Beck et al. (2015), na Bolívia, estas três ecorregiões de savanas tropicais (Cerrado, *Llanos de Moxos* e Pantanal), abrangem aproximadamente 20% do território boliviano, distribuindo-se exclusivamente e de forma contínua na região oriental, sobre as unidades fisiográficas da *llanura Chaco-Beniana* e do *Escudo Precambriano* (Beck et al. 1993; Montes-de-Oca 1995; Navarro 2002; Rafiqpoor & Ibisch 2003; Navarro & Ferreira 2004; Navarro 2011; Beck 2015).

Além das grandes regiões de savanas tradicionalmente conhecidas na Bolívia, também existem áreas cobertas com vegetação de campos e savanas tropicais dentro da unidade fisiográfica do *subandino*, onde a vegetação dominante corresponde a formações florestais (Beck et al. 1993; Navarro 2002; Ibisch et al. 2003; Navarro & Ferreira 2004; Navarro 2011; Mamani et al. 2011; Villarroel et al. 2009; Beck 2015). Estes fragmentos de campos e savanas estão distribuídos de forma disjunta e desconectada uma da outra, desde o extremo Norte da Bolívia (La Paz), até o Sul (Santa Cruz, Tarija).

Estudos locais e regionais realizados nestas áreas de campos e savanas no *subandino* boliviano indicam que possuem composição florística bastante similar e afim com as do Cerrado, pelo que, nomenclaturalmente, vários autores a classificaram como se fosse parte desta ecorregião (Navarro 2002; Navarro & Ferreira 2004; Rivero et al. 2004; Killeen et al. 2005; Navarro and Ferreira 2007; Nee 2007; Villarroel et al. 2009; Parada 2010; Navarro 2011), mesmo estando completamente desconectadas por grandes distâncias das áreas de Cerrado contínuo. Tais classificações foram baseadas só em caracterizações fitofisionômicas pouco detalhadas, listas florísticas bastantes escassas, e a maioria sem coleções ou materiais testemunhos.

A origem das savanas do *subandino* é bastante discutida, já que alguns autores afirmam que sua gênese seria antropogênica (Beck et al. 1993; Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007; Beck 2015). Outros indicam que são naturais, mas que sua extensão atual é causada pelos desmatamentos e queimadas periódicas (Killeen et al. 2005). No entanto, independentemente da sua origem, o certo é que o uso atual e passado destes fragmentos de campos e savanas é a criação de gado, utilizando tradicionalmente as queimas como forma de manejo das pastagens (Jørgensen et al. 2005; Killeen et al. 2005; Miranda et al. 2010), similar ao que acontece nos *Llanos de Moxos* (Beck et al. 1993; Beck 2015) e no Cerrado, tanto na Bolívia como no Brasil (Killeen 1991; Klink & Machado 2005; Beck 2015).



Até hoje em dia, o conhecimento florístico, características ecológicas e fitogeográficas dos fragmentos de campos e savanas do *subandino* boliviano é escasso, representando assim todos estes fragmentos uma grande lacuna de informação. A importância de estudar estes fragmentos de campos e savana, é que, além de acrescentar o conhecimento florístico e ecológico da vegetação da Bolívia, também ajudará a formular novas hipóteses sobre a distribuição histórica das savanas neotropicais e os efeitos causados pelo isolamento geográfico produto da fragmentação natural e mudanças climáticas sobre as populações e comunidades destas áreas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

O presente teve como principal finalidade:

- Gerar conhecimentos florísticos, ecológicos e fitogeográficos dos fragmentos de campos e savanas do subandino boliviano.

### **Objetivos específicos**

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

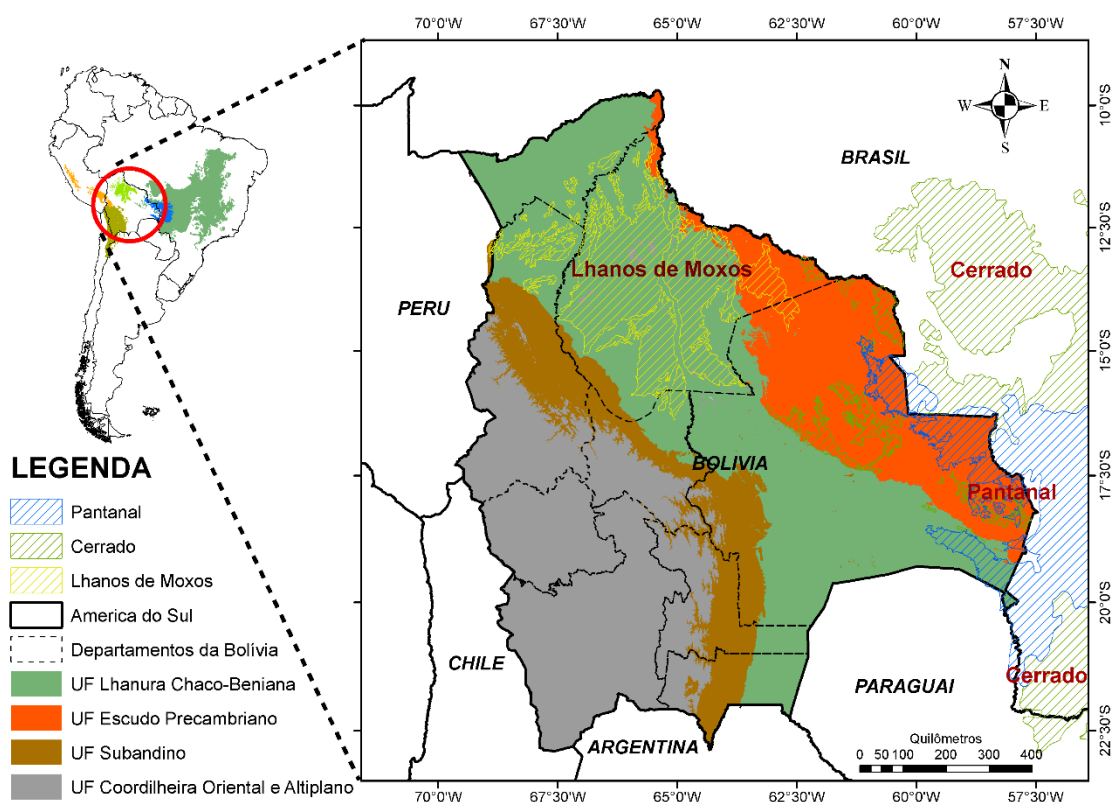
- Delimitar as formações campestres e savânicas na Bolívia, e padronizar suas terminologias fisionômicas (Capítulo 1);
- Inventariar a flora dos campos e savanas do *subandino* boliviano, analisando seus padrões florísticos e fitogeográficos (Capítulo 2);
- Determinar a diversidade *alfa* e *beta* dos campos e savanas do *subandino* boliviano e suas relações com variáveis ambientais (Capítulo 3).

## **ÁREA DE ESTUDO**

### **Regionalização**

A área de estudo abrangeu a unidade fisiográficas do *subandino* (Figura 2), que está conformado por um grupo de serras ordenadas paralelamente em direção Norte-Sul, limitando ao Oeste com às unidades fisiográficas da Cordilheira Oriental e Altiplánica, e ao Leste com a Llanura Chaco-Beniana e *Escudo Precambriano* (Montes de Oca 1995; Rafiqpoor & Ibisch 2003). O *subandino* se distribui entre ca. 500 a mais de 2.000 m de altitude, e representa os primeiros levantamentos dos Andes na vertente oriental. Está constituída por sedimentos do Cretáceo e Terciário (Rafiqpoor & Ibisch 2003), e ingressa a Bolívia desde o Peru pelo extremo Noroeste (departamento de La Paz), expandindo-se

até o Sul (departamento de Tarija), desde continua pela Argentina (Montes de Oca 1995; Rafiqpoor & Ibisch 2003).



**Figura 2.** Unidades fisiográficas (UF) da Bolívia e as principais savanas tropicais (adaptado de Montes de Oca 1995, Rafiqpoor & Ibisch 2003 e Dixon et al. 2014).

## Vegetação

A vegetação dominante que cobre a unidade fisiográfica do *subandino* boliviano varia em função a altitude e latitude geográfica. Segundo Ibisch et al. (2003), Navarro & Ferreira (2004) e Beck (2015), dentro desta unidade existem quatro principais formações vegetais (Tabela 1).

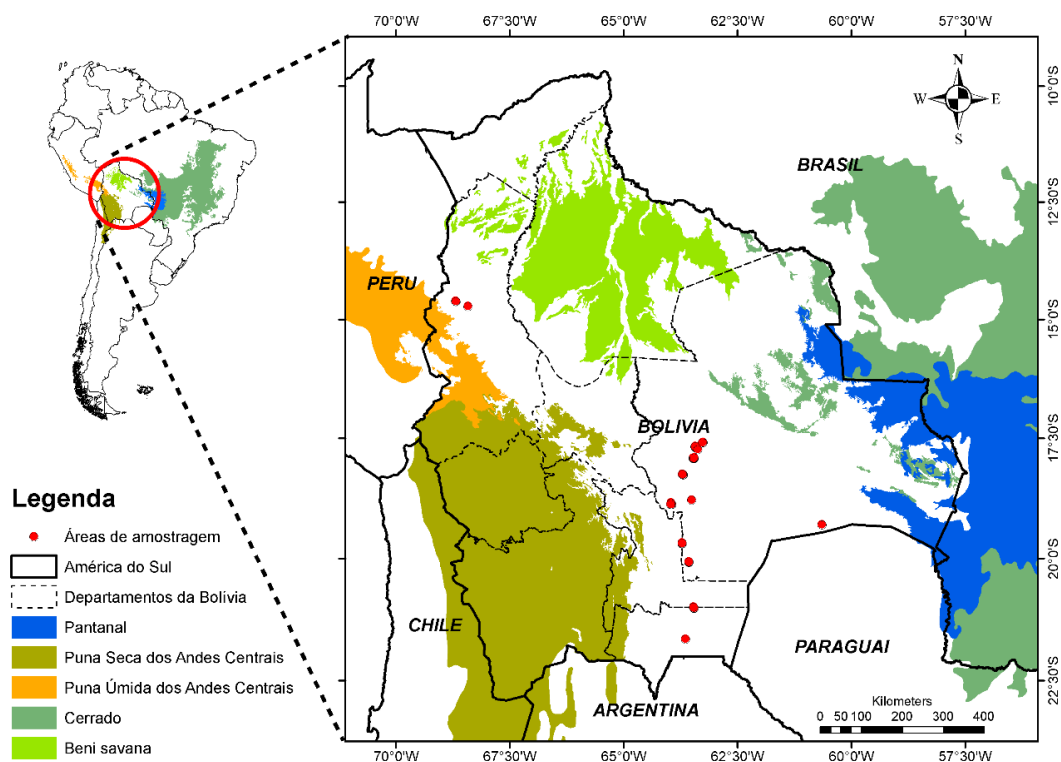
## Áreas de amostragem

A identificação das áreas de amostragem foi definida inicialmente mediante o levantamento bibliográfico de inventários florísticos, estudos fitossociológicos e descrições qualitativas que tiveram reportado a presença de fisionomias de campos e savanas ao longo da região do *subandino* boliviano. Esta informação foi compilada a partir de artigos científicos, notas técnicas, informes técnicos, monografias e livros, sejam estes impressos ou virtuais. Além disso, também, consultamos botânicos e ecólogos conhecedores da região da área de estudo, para obter referências de áreas de savanas que não teriam sido divulgadas ou documentadas oficialmente.

**Tabela 1.** Características e distribuição fisiográfica da vegetação dominante no subandino boliviano.

| Unidade Fisiográfica | Sub-Unidade Fisiográfica | Vegetação                            | Altitude (m)                                    | Comentário   |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Subandino            | Subandino Centro-Norte   | Floresta Amazônica                   | > 1.000   | Interage com os <u>campos e savanas</u> que estudamos no presente trabalho só na porção Central. Desde o Centro até o Norte representa uma barreira biológica com a região dos <i>Llanos de Moxos (Beni savanna)</i> . |
|                      |                          | Floresta do Yungas Peruano-Boliviano | ± 1.000 - 2.000 (fora do subandino até ± 4.000) | Acima de 2.000 m, sai do <i>subandino</i> e ingressa a Cordilheira dos Andes. Estas florestas interagem com os <u>campos e savanas</u> que estudamos no presente trabalho.   |
|                      | Subandino Centro-Sul     | Floresta Serrano Chaqueña            | ± 700 - 2.000                                   | Estas florestas interagem com os <u>campos e savanas</u> que estudamos no presente trabalho.   |
|                      |                          | Floresta Tucumana-Boliviana          | ± 1.000 - 2.000 (fora do subandino até ± 3.500) | Acima de 2.000 m, sai do <i>subandino</i> e ingressa a Cordilheira dos Andes. Estas florestas interagem com os <u>campos e savanas</u> que estudamos no presente trabalho.   |

Posteriormente, toda a informação obtida foi sistematizada, georeferenciadas e plotadas sobre imagens de satélite (Figura 3) e outros mapas (limites municipais, rios, estradas principais e secundárias, etc.) para subsidiar o plano do trabalho de campo.



**Figura 3.** Distribuição das áreas de amostragem e as savanas tropicais e subtropicais (adaptado de Ibisich et al. 2003 e Dixon et al. 2014)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beck, S.G. 2015. Las regiones y zonas de vegetación; pp. 3-20, in: P.M. Jørgensen, M.H. Nee & S.G. Beck (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden Press.
- Beck, S.G., T.J. Killeen & E. García. 1993. Vegetación de Bolivia; pp. 6-24, in: T.J. Killeen, E. García & S.G. Beck (eds.). Guía de árboles de Bolivia. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe. Washington, DC: WWf & The World Bank.
- Dixon, A.P., D. Faber-Langendoen, C. Josse, J. Morrison & C.J. Loucks. 2014. Distribution mapping of world grassland types. *Journal of Biogeography* 41: 2003–2019.
- Furley, P.A. 1999. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian Cerrados. *Global Ecology and Biogeography* 8: 223–241.
- Gottsberger, G. & I. Silberbauer-Gottsberger. 2006. Life in the Cerrado: A South American Tropical Seasonal Ecosystem. Origin, Structure, Dynamics and Plant Use. 1 ed. Kempten: AZ Druck und Datentechnik GmbH.
- Haffer, J. & G.T. Prance. 2002. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. *Estudos Avançados* 16(46): 175-206.
- Huber, O. 1987. Neotropical Savannas: their flora and vegetation. *Tree* 2(3): 67-71.
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann & A. Carretero. 2003. Ecoregiones y ecosistemas; pp. 47-88, in: P.L. Ibisch & G. Mérida (eds.). Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación. Santa Cruz: Fundación Amigos de la Naturaleza.
- Jacobs, B.F., J.D. Kinston & L.L. Jacobs. 1999. The origin of grass-dominated ecosystems. *Annales the Missouri Botanical Garden* 86: 590-643.
- Jørgensen, P.M., M.J. Macía, A. Fuentes, S.G. Beck, M. Kessler, N. Paniagua, R. Seidel, C. Maldonado, A. Araujo-Murakami, L. Cayola, T. Consiglio, T.J. Killeen, W.H. Cabrera, F. Bascopé, D. De-la-Quintana, T. Miranda, F. Canqui and V. Cardona-

- Peña. 2005. Lista anotada de las plantas vasculares registradas en la región de Madidi. *Ecología en Bolivia* 40(3): 70-169.
- Killeen, T.J. 1991. Effect of grazing on native Gramineae in Concepción, Santa Cruz, Bolivia. *Tropical Grasslands* 25: 12-19.
- Killeen, T.J., T.M. Siles, L. Soria & L. Correa. 2005. Estratificación de vegetación y cambio de uso de suelo en los Yungas y Alto Beni de La Paz. *Ecología en Bolivia* 40(3): 32-69.
- Klink, C.A. & R.B. Machado. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19(3): 707-713.
- Kreft, H. & W. Jetz. 2007. Global patterns and determinants of vascular plant diversity. *PNAS* 104(14): 5925–5930.
- López-Hernández, D., R.M. Hernández-Hernández & M. Brossard. 2005. Historia del uso reciente de tierras de las sabanas de América del Sur. Estudios de casos en sabanas del orinoco. *INTERCIENCIA* 30(10): 623-630.
- Mamani, F., P. Pozo, D. Soto, D. Villarroel & J.R.I. Wood. 2011. Guía DARWIN de las plantas de los cerrados de la Chiquitania. Santa Cruz: Museo de Historia Natural Noel Kempff - Darwin Initiative.
- Miranda, T., 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.
- Montes de Oca, I. 1995. Geografía y clima de Bolivia. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* 24(3): 357-368.
- Navarro, G. 2011. Clasificación de la vegetación de Bolivia. Santa Cruz: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.
- Navarro, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia; pp. 500, in: G. Navarro & M. Maldonado (eds.). *Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos*. Cochabamba: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.
- Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. Leyenda explicativa de las unidades del mapa de vegetación de Bolivia a escala 1:250 000. Rumbol S.R.L.
- Navarro, G. & W. Ferreira. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. *Bolivia Ecológica* 15: 1-40.

- Nee, M. 2007. Flora regional del Parque Nacional Amboró. Santa Cruz: New York Botanical Garden - Fundación Amigos de la Naturaleza.
- Oliveira-Filho, A.T. & J.A. Ratter. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome, in: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. New York: Columbia University Press.
- Olson, D.M. & E. Dinerstein. 2002. The global 200: priority ecoregions for global conservation. *Annals the Missouri Botanical Garden* 89: 199-224.
- Olson, D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'Amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, C.J. Loucks, T.F. Allnutt, T.H. Ricketts, Y. Kura, J.F. Lamoreux, W.W. Wettengel, P. Hedao & K.R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. *BioScience* 51(11): 933-938.
- 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 Babiáñez, Santa Cruz, Bolivia [Tesis de Licenciatura]. Santa Cruz: Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.
- Prado, D.E. & P.E. Gibbs. 1993. Patterns of species distribution in the dry seasonal forest of South America. *Annals the Missouri Botanical Garden* 80(4): 902-927.
- Rafiqpoor, D. & P.L. Ibsch. 2003. El medio físico; pp. 4-17, in: P.L. Ibsch & G. Mérida (eds.). Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación. Santa Cruz: Fundación Amigos de la Naturaleza.
- Richards, P.W. 1996. *The Tropical Rainforest: an Ecological Study*. 2 Ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rivero, K., D. Rumiz, J.C. Catari, H. Azurduy, O. Maillard, L. Acosta, M.A. Aponte, K. Osinaga, G. Soto, H. Saavedra, J.L. Aramayo & L. Céspedes. 2004. Diagnóstico biológico preliminar y prioridades de investigación en el área protegida municipal Parabanó. *Revista Bolivia Ecológica* 15: 63-92.
- Silva, J.M.C. & J.M. Bates. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52(3): 225-233.
- Simon, M.F., R. Grether, L.P. Queiroz, C. Skema, R.T. Pennington & C.E. Hughes. 2009. Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. *PNAS*: 1-6.

- Villarroel, D., L. Arroyo & J. Pinto. 2009. La vegetación de Bella Vista; pp. 17-26, in: L. Arroyo & S.P. Churchill (eds.). Inventarios Botánicos del área de Bella Vista, departamento de Santa Cruz, Bolivia: Una base para la conservación. Santa Cruz: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado & Missouri Botanical Garden.
- Wilf, P., N.R. Cúneo, K.R. Johnson, J.F. Hicks, S.L. Wing & J.D. Obradovich. 2003. High plant diversity in Eocene South America: evidence from Patagonia. *Science* 300: 122-125.

## **Capítulo 1. CAMPOS Y SABANAS DEL CERRADO EN BOLIVIA: DELIMITACIÓN, SÍNTESIS TERMINOLÓGICA Y SUS CARACTERÍSTICAS FISIONÓMICAS**

CERRADO GRASSLANDS AND SAVANNA IN BOLIVIA: DELIMITATION,  
TERMINOLOGY AND PHYSIOGNOMIES

**Resumen.** En el presente trabajo proponemos la delimitación geográfica de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia, la uniformización terminológica de sus fisionomías y describimos sus respectivas características ambientales. La delimitación fue realizada considerando cuatro componentes ambientales característicos del Cerrado (coberturas de campos y sabanas, geología, grado de inundación y elevación). La uniformización terminológica se realizó mediante un análisis bibliográfico crítico y cronológico de todos los nombres creados hasta ahora en Bolivia para la denominación de los campos y sabanas del Cerrado, todos estos fueron homogeneizados bajo una terminología propia y reconocida internacionalmente. Como resultado se logró diferenciar los campos y sabanas del Cerrado de otras regiones que poseen coberturas y fisionomías similares, siendo el principal factor de diferenciación el geológico y grado de inundación, ya que estos resultaron determinantes para separarlas del Pantanal y los Llanos de Moxos. Un total de 182 nombres fueron registrados para los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia, todos propuestos entre 1990 y 2015. Estos nombres fueron uniformizados bajo ocho tipos fisionómicos, los cuales se diferencian unos de otros principalmente por su cobertura y abundancia de leñosas, así como también por sus características edáficas, y el nivel de drenaje. Cada una de estas fisionomías fue caracterizada utilizando patrones generales y frecuentes de cada una de ellas.

**Palabras claves:** chiquitanía, cerrados, cerrado *sensu lato*, cerrado *sensu stricto*, fisionomía.

**Abstract:** This paper aims to provide a uniform terminology for the different physiognomies of the grassland and savannas of the Cerrado in Bolivia and to define their geographical limits. The delimitation of the Cerrado in Bolivia is based on four environmental components (the presence of savanna and grassland, geology, degree of flooding and elevation). Terminology is standardized so that terms used in literature related to Bolivia conform to the terminology recognized internationally. As a result, the grasslands and savannas of the Cerrado are distinguished from the Pantanal and the *Llanos de Moxos*, based on their geology and degree of flooding. A total of 182 names



have been used for the grassland and savannas of the Cerrado in Bolivia between 1990 and 2015. These names were standardized in eight physiognomic types, which differ from one another mainly because of their coverage and abundance of woody, as well as their edaphic characteristics, and the degree of drainage. The characteristics of each of the physiognomies are described in terms of their floristics and structure.

**Key words:** chiquitanía, cerrados, cerrado *sensu lato*, cerrado *sensu stricto*, physiognomies.

## INTRODUCCIÓN

El Cerrado es considerada como la sabana más grande del neotrópico (Dixon *et al.*, 2014), y que se distribuye principalmente de forma continua en Brasil, y en menor proporción y de forma discontinua en Bolivia y Paraguay (Eiten, 1972; Furley, 1999; Ribeiro & Walter, 2008).

Biogeográficamente, el Cerrado ha sido tratado bajo diferentes enfoques y conceptos a lo largo de la historia, tales como bioma (Ratter *et al.*, 1997; Ratter *et al.*, 2003; Ribeiro & Walter, 2008), dominio (Coutinho, 2006; Batalha, 2011), provincia (Eiten, 1972; Cabrera & Willink, 1973; Navarro, 2011) y/o ecoregión (Olson *et al.*, 2001; Ibisch *et al.*, 2003; Arruda *et al.*, 2008), lo que ha llevado a la generación de diversos mapas de distribución, en donde sus límites varían dependiendo del enfoque y concepto biogeográfico adoptado. Dentro de Brasil, el Cerrado es considerado y delimitado bajo dos principales conceptos, el de bioma (Ribeiro & Walter, 2008) y dominio fitogeográfico (Coutinho, 2006).

En Bolivia, el Cerrado ha sido tratada y delimitado bajo diversos conceptos, pero ninguno coincidentes con aplicados en Brasil, habiendo sido definidos como provincia biogeográfica (Navarro, 2002; Navarro 2011), ecoregión (Ibisch *et al.*, 2003), zona de vegetación (Navarro & Ferreira, 2004), unidad de vegetación (Navarro & Ferreira, 2011), y formación vegetal (Beck, 2015). Sin embargo, pese a esta amplia variabilidad de conceptos y límites, lo ciertos es que la mayoría coincide en que el Cerrado es una región con características ambientales xéricas, pluviestacional y está conformada por diversos tipos y formas de vegetación, que incluyen campos, sabanas, bosques y formaciones rupestres.

Así también, la clasificación de los tipos y formas de vegetación que conforman el Cerrado han sido establecidos bajo diferentes procedimientos, escalas y

denominaciones nomenclaturales, aplicando términos técnicos, populares y/o la combinación de ambos, tal como se puede constatar en la obra de Walter (2006), quien analizó esta situación para Brasil, y recopiló más de 400 nombres y/o expresiones que habían sido empleadas para referirse a los diferentes tipos y formas de vegetación que conforman el Cerrado. Esta problemática nomenclatural analizada por Walter (2006) no llega a ser ajena a lo que ha ocurrido en el Cerrado dentro de Bolivia, ya que en la actualidad podemos encontrar en la literatura muchos denominativos para los tipos y formas de vegetación que la conforman, denominativos que llegan a generalizarlos bajo un solo término (Beck *et al.*, 1993; Ibisch *et al.*, 2003; Beck 2015), hasta otros que llegan a ser complejos y no propios del Cerrado (Navarro, 2002; Navarro & Ferreira, 2004; Navarro & Ferreira, 2007; Navarro, 2011), situación que también es reflejada al momento de definir los límites de los campos y sabanas del Cerrado propiamente dicho.

En el presente trabajo, proponemos la delimitación de los “*campos y sabanas*” del Cerrado para Bolivia, así como su uniformización terminológica en base a la nomenclatura fisionómica actualmente aceptada y reconocida para esta formación vegetal a nivel internacional.

### **Definiciones importantes**

#### Cerrado

Cerrado (escrito con mayúscula) es un término que se utiliza para referirse al bioma, dominio, ecoregión, provincia, zona de vegetación o región biogeográfica/fitogeográfica, y que jamás debería escribirse en plural, ya que sea cual sea el enfoque biogeográfico que se utilice el Cerrado es uno solo (Ribeiro & Walter, 2008). En Bolivia, por ejemplo, el Cerrado es considerada una de las 12 provincias biogeográficas (Prov. del Cerrado) propuestas por Navarro (2002; 2011), la cual limita al Norte con la Prov. Acre-Madre de Dios (Amazonía), al Este con la Prov. Beni (Llanos de Moxos), al Sur con la Prov. del Chaco Boreal (Chaco), y al Oeste con la Prov. del Pantanal (Rivas-Martinez & Navarro, 2000; Navarro, 2002). El Cerrado en Bolivia abarca la denominada región Chiquitana (región oriental), la cual posee una alta complejidad de fisionomías y comunidades vegetales (bosques húmedos, bosques secos, campos, sabanas, y vegetación saxícola entre otras), de las cuales solo los campos y sabanas son tratadas en el presente estudio.

### Cerrado *sensu lato*

Se refiere a un complejo o conjunto de fisionomías relacionadas florística y ecológicamente unas con otras, y que va regida en función del incremento de la cobertura leñosa (Goodland, 1979; Furley, 1999; Oliveira Filho & Ratter, 2002; Walter, 2006; Ribeiro & Walter, 2008). El cerrado *sensu lato* está conformado por fisionomías campestres, sabánicas e incluye a bosques bajos que son denominados como cerradão, todas éstas forman en el paisaje los denominados mosaicos de vegetación, los cuales se rigen en función a cambios edáficos (profundidad, composición química, nivel de drenaje, textura y estructura) (Henriques, 2005; Reatto *et al.*, 2008; Ribeiro & Walter, 2008), y frecuencias de quemas (Coutinho, 1977, 1982, 1990). Los cambios producidos en función a estos dos factores pueden manifestarse en grandes y/o cortas distancias, haciendo en muchos casos muy difícil su separación con el uso de imágenes satelitales.

### Sabana

La definición del término “*sabana*” pareciera ser bastante simple y clara, pero en realidad no lo es. Existen bastantes enfoques para su definición que derivan de la escuela europea y americana (Collinson, 1988), que pueden tener implicancias fisionómicas, ecológicas, florísticas y/o climáticas (Eiten, 1972; Cole, 1986; Ribeiro & Walter, 2008). A continuación, presentamos tres conceptos del término “*sabana*” ordenados cronológicamente que refleja su sentido específico y que adoptamos para el presente estudio, los cuales son:

- Son comunidades tropicales dominadas por un estrato herbáceo continuo, cuyo componente principal son los pastos, con árboles y arbustos dispersos, y a veces con la presencia de palmeras (Beard, 1953).
- Formación tropical dominada por hierbas, con una proporción mayor o menor de vegetación leñosa y árboles asociados (Collinson, 1988).
- Áreas con árboles y arbustos dispersos sobre un estrato dominado por gramíneas, y sin la formación de un dosel leñoso continuo (Ribeiro & Walter, 2008).

Si bien éstos tres conceptos son un tanto similares, en realidad se complementan entre sí, logrando excluir del término “*sabana*” a las formaciones vegetales de climas extremadamente xéricos (< 700 mm de precipitación anual) y que también presentan elementos arbustivos y arbóreos, pero que no se desarrollan sobre una capa continua dominada por hierbas y gramíneas (Caatinga y el Chaco). Así también excluye a fisionomías similares que se encuentran en regiones con climas templados y altitudes

elevadas (> 3000 m de altitud) (Páramos, Puna y Prepuna), regiones subtropicales (Pampas y Estepas), y otras más que podrían ser consideradas bajo el concepto de “*sabana*” según Cole (1986) y Dixon *et al.* (2014).

### Campo

El término “*campo*” originalmente fue utilizado para referirse a paisajes o formaciones vegetales dominados por pastos y hierbas, con la presencia de algunos arbustos de bajo porte, pero principalmente sin árboles (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger, 2006; Walter, 2006; Ribeiro & Walter, 2008), donde la cobertura leñosa es menor al 5% (Ribeiro & Walter, 2008).

Con excepción de la terminología tradicionalmente utilizada en la nomenclatura fisionómica aplicada para la vegetación del Cerrado en Brasil, en el resto del neotrópico el sentido estricto del término “*sabana*” y “*campo*” han sido englobados y generalizados como simplemente “*sabana*” (Sarmiento, 1983; Huber, 1987), lo cual ha llevado a que se hayan creado una exagerada y alarmante cantidad de nombres basados en argumentos técnicos y populares, tal como se puede constatar en la obra de Huber & Riina (1997), y en los resultados que presentaremos en el presente trabajo.

### Fisionomía

Es una palabra compuesta de origen griego que Humboldt en 1802 la utilizó por primera vez en el ámbito de la fitogeografía para referirse a la apariencia y/o forma que la vegetación adopta como resultado de las condiciones o presión de los factores ambientales, generando formas de vegetación similares, indiferentemente de su composición o ensamble de plantas (Collinson, 1988; Coutinho, 2006). Posteriormente, Griesebach en 1872 la substituye y subordina bajo el término “*formación*”, utilizándolo para referirse a una unidad fisionómica (Ribeiro & Walter, 2008), que puede estar compuesta por varias asociaciones vegetales que llegan a diferenciarse por su composición florística, pero que coinciden por su apariencia, sus condiciones estacionales, y sus formas de vida dominantes (Coutinho, 2006).

La fisionomía (o forma de vegetación) es considerada el pilar fundamental en la determinación de los tipos de vegetación, ya que para la clasificación de la vegetación en primer lugar se debe definir su forma (fisionomía), y posteriormente sus características ambientales y florísticas (Eiten, 1979; Collinson, 1988; Ribeiro & Walter, 2008), tales como su estructura (horizontal y vertical), las formas de vida dominantes (árboles,

arbustos, hierbas, pastos, etc.) y periodicidad (deciduo, semideciduo, siempre verde) (Eiten, 1979).

## ÁREA DE ESTUDIO

Los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia están distribuidos en la región del *escudo precámbrico* o también denominado *escudo brasileño* (*Brazilian Shield region*) (Killeen, 1990; Beck *et al.*, 1993), la cual en Bolivia según Suárez (2001) estaría distribuido principalmente en el departamento de Santa Cruz, en las provincias Ángel Sandoval, Chiquitos, Guarayos, Ñuflo de Chávez y Velasco, y una pequeña porción en la provincia Itenez en el departamento del Beni (Figura 1B).

Fisiográficamente, la región del *escudo precámbrico* está compuesta por dos unidades, las cuales son: 1) *penillanura*, descrita tradicionalmente como unidad fisiográfica del *escudo brasileño* (Montes de Oca, 1995; Rafiqpoor & Ibisch, 2003), la cual corresponde a una llanura ondulada con variaciones altitudinales de entre los 150 – 500 m, y que está cubierta principalmente por sustratos lateríticos originados durante el mioceno (periodo del neógeno) a partir de rocas precámbricas (eras paleo-proterozoico, meso-proterozoico y neo-proterozoico), y donde es frecuente la aparición de afloramientos rocosos denominados “*inselbergs*” o popularmente conocidos como “*lajas*”, que son cúpulas de rocas de granito o de gneis. Así también, dentro de la *penillanura* se encuentran áreas dispersas con sustratos de origen cuaternario, los cuales cubrieron los sustratos precámbricos, principalmente en situaciones de valles (bajíos). Estos sustratos del cuaternario aparentemente ingresaron a través de los principales cursos hídricos, ya que ocupan áreas que se inundan estacionalmente producto del rebalse de los ríos; 2) *serranías y mesetas*, descrita tradicionalmente como unidad fisiográfica de *Serranías Chiquitanas* (Montes de Oca, 1995; Rafiqpoor & Ibisch, 2003), que corresponden a cadenas montañosas con orientación Noreste-Sureste, con laderas suaves a abruptas, y cimas amplias (mesetas) o afiladas, altitudinalmente varían entre los 600 – 1.200 m de altitud, geológicamente están constituidas por rocas de eras precámbricas (paleoproterozoico, mesoproterozoico, neoproterozoico), pero también por otras del periodo devónico, jurásico-cretácico y silúrico. En general, esta unidad representa las zonas más altas de todo el *escudo precámbrico*.

## MÉTODOS

### Delimitación de los campos y sabanas del Cerrado

La distribución y límites de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia fue determinada a partir de la sobre posición del mapa de coberturas de vegetación de Bolivia (utilizando las coberturas de los campos y sabanas) propuestos por Servicio Nacional de Áreas Protegidas (2013) (Figura 1A), sobre tres factores ambientales considerados típicos y relevantes para distinguir el Cerrado (Eiten, 1978; Beck *et al.*, 1993; Navarro, 2002; Beck, 2015), tales como la: 1) **geología** (Figura 1B), considerando la región del *escudo precámbrico*, donde dominan los sustratos correspondientes principalmente eras geológicas del precámbrico (Suárez, 2001); 2) **inundación** (Figura 1C), para identificar las regiones que se inundan por más de tres meses anualmente según los mapas de inundaciones del Sistema Único Nacional de Información de la Tierra (SUNIT); y 3) **elevación** (Figura 1D), considerando las regiones con altitudes por encima de los 150 m (Allem & Valls, 1987; Ibisch *et al.*, 2003), delimitado en base a los Modelos de Elevación Digital obtenidos a partir de las imágenes ASTER GDEM (<http://gdem.ersdac.jpacesystems.or.jp/>).

### Síntesis terminológica

Para la uniformización terminológica de las fisionomías de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia, realizamos una revisión y recopilación histórica de la bibliografía publicada referente a caracterizaciones botánicas, ecológicas y/o fitogeográficas que hayan sido elaboradas en la región del área de estudio.

Toda esta información fue sistematizada cronológicamente y uniformizada bajo el sistema jerárquico y nomenclatural propuesto por Ribeiro & Walter (2008), cuya terminología actualmente es ampliamente aceptada a nivel internacional para el estudio de la vegetación del Cerrado.

Además de los términos que proponemos para cada una de las fisionomías de los campos y sabanas del Cerrado para Bolivia en su idioma original (portugués), también indicamos sus equivalentes fisionómicos en español e inglés (utilizando el signo “=”) que podrán ser utilizados para otras fisionomías similares en Bolivia que no sean del Cerrado propiamente dichos. Estos equivalentes terminológicos fueron basados en las obras de Sarmiento (1983), Huber & Riina (1997), Furley (1999), y el criterio de los autores del presente trabajo. Así también, se indicó los nombres comunes de cada una de las fisionomías.

## Caracterización fisionómica y ambiental

Las características fisionómicas, florísticas y ecológicas de los campos y sabanas del Cerrado para Bolivia fue realizada principalmente en base a la información obtenida mediante el proyecto “*Diversidad de los Cerrados del Oriente Boliviano - Darwin Initiative Project 16-004*”, que realizó exploraciones de campo en toda la región del área de estudio desde el 2007 y 2012, las exploraciones de campo realizadas por el proyecto “*Identificación de variedades, ecología y productividad de la almendra chiquitana*” (Mostacedo & Villarroel, 2015), así como de otras expediciones realizadas por los autores entre el 2013 y 2015. Todas estas características fueron complementadas mediante la consulta de bibliografía específica publicada sobre el Cerrado para Bolivia (Killeen, 1990; Killeen *et al.*, 1990; Killeen, 1991; Killeen & Hinz, 1992; Beck *et al.*, 1993; Navarro, 1995; Mostacedo & Killeen, 1997; Navarro, 1997; Killeen & Schulenberg, 1998; Navarro, 2002; Navarro & Ferreira, 2004; Navarro & Ferreira, 2007; Villarroel *et al.*, 2009; Villarroel *et al.*, 2010; Navarro, 2011; Beck, 2015) y Brasil (Ratter *et al.*, 1997; Furley, 1999; Oliveira Filho & Ratter, 2002; Ribeiro & Walter, 2008).

Las características geológicas y físico-químicas de los suelos de las diferentes fisionomías fueron basadas en los trabajos de Killeen & Hinz, (1992), Navarro (1995), Killeen & Schulenberg (1998), Suarez (2001), Navarro (2002), Navarro (2011) y Mostacedo & Villarroel (2015). Así también, se utilizaron los datos recabados por los proyectos *Tropical Biomes in Transition TROBIT* ([www.geog.leeds.ac.uk/groups/trobit/index.html](http://www.geog.leeds.ac.uk/groups/trobit/index.html)) y *Rescuing the Biodiversity of the Cerro Mutún: A Basis for Generation the Conservation Measures for Bolivian Biodiversity* ([http://www.rufford.org/projects/daniel\\_villarroel\\_segarra](http://www.rufford.org/projects/daniel_villarroel_segarra)).

La designación de los tipos de suelos fue realizada utilizando el sistema de la WRB (FAO, 1998), y se indicó también sus respectivos equivalentes según el sistema de la EMBRAPA y el Sistema Americano.

## RESULTADOS

### Delimitación geográfica

Con la sobreposición de los tres factores ambientales y el de cobertura (Figura 1), determinamos que los campos y sabanas del Cerrado propiamente dichos en Bolivia están distribuidos principalmente en el departamento de Santa Cruz (ca. 28.766 km<sup>2</sup>) en la región geográfica denominada como “*Chiquitania*”, y con una pequeña porción en el departamento del Beni (ca. 1.003 km<sup>2</sup>), abarcando una superficie total de ca. 30.179 km<sup>2</sup>

(Figura 2). La mayor extensión de campos y sabanas del Cerrado están localizadas en la provincia Velasco (ca. 15.110 km<sup>2</sup>), y la proporción más baja en Guarayos (ca. 410 km<sup>2</sup>). La geología, grado de inundación y elevación, son factores relevantes y determinantes para separar los campos y sabanas del Cerrado propiamente dichos de fisionomías similares o regiones como el Pantanal y los Llanos de Moxos, ya que éstas dos últimas se desarrollan sobre sedimentos originados principalmente durante el cuaternario (Figura 1B), y regionalmente llegan a inundarse por más de tres meses anualmente (Figura 1C) producto de su bajo nivel altitudinal (<150 m; Figura 1D).

### **Síntesis terminológica y características fisionómicas**

Basados en 12 obras publicadas desde 1990 hasta 2015 (6 capítulos de libros; 4 artículos científicos; 2 documentos técnicos) recopilamos un total de 182 nombres que fueron aplicados para hacer referencia de una u otra manera a las diferentes fisionomías de los campos y sabanas que conforman el Cerrado. Estos 182 nombres fueron uniformizados e agrupados en tres formaciones, ocho fisionomías y nueve sub-fisionomías, todas de acuerdo a la clasificación propuesta de Ribeiro & Walter (2008) (todas en su idioma original), exceto por la sub-fisionomía de campo limpo estacionalmente inundado. Estas formaciones, fisionomías y sub-fisionomías fueron las siguientes:

1. Formación boscosa
  - 1.a. fisionomía de cerradão
2. Formaciones sabánica
  - 2.a. fisionomía de cerrado *sensu stricto*
    - 2.a.i. sub-fisionomía de cerrado denso
    - 2.a.ii. sub-fisionomía de cerrado típico
    - 2.a.iii. sub-fisionomía de cerrado ralo
    - 2.a.iv. sub-fisionomía de cerrado rupestre
  - 2.b. fisionomía de campo de murundus
  - 2.c. fisionomía de vereda
  - 2.d. fisionomía de palmeiral
3. Formaciones campestres
  - 3.a. fisionomía de campo limpo
    - 3.a.i. sub-fisionomía de campo limpo seco
    - 3.a.ii. sub-fisionomía de campo limpo úmido
    - 3.a.iii. sub-fisionomía de campo limpo estacionalmente inundado
  - 3.b. fisionomía de campo sujo
    - 3.b.i. sub-fisionomía de campo sujo seco
    - 3.b.ii. sub-fisionomía de campo sujo úmido
  - 3.c. fisionomía de campo rupestre



A continuación, describimos e ilustramos a cada una de estas fisionomías y subfisionomías, indicando primero su grupo fisionómico, seguido del término propuesto, el nombre equivalente en español e inglés, el nombre común, y todos los nombres previamente establecidos por otros autores en Bolivia.

## 1. Formación boscosa

### 1.a. cerradão

=bosque bajo; =savanna woodland

arbolera: chaparral: pampa-monte

*seasonal forest* (Killeen, 1990; Killeen *et al.*, 1990); *cerradão* (Killeen & Hinz, 1992); *campos cerrados*: bosque bajo (cerradão) (Beck *et al.*, 1993); *bosque bajo pluviestacional esclerófilo* (arbolera, cerradão); *bosque bajos esclerófilos* (cerradão) (Navarro, 1995); *bosque decíduo/cerradão/semi-deciduous forest*; *cerradão/matorral cerrado/closed woodland* (Killeen & Schulenberg, 1998); *cerrado chiquitano*: bosques bajos resistentes al fuego (cerradão, arbolera) (Ibsch *et al.*, 2003); *bosque bajo esclerófilo* (cerradão, chaparral, sclerophyllous woodland); *bosques bajos esclerófilos* (chaparrales) y *sabanas arboladas*: chaparrales esclerófilos (cerrado sclerophyllous woodland) (Navarro, 2002); *chaparrales esclerófilos sobre suelos bien drenados* (cerradão); *bosques bajos sobre suelos pedregosos, arenosos o rocosos* (pampa-monte) (Navarro & Ferreira, 2004); *chaparrales esclerófilos sobre serranías y mesetas*: cerradão, pampa-monte; *bosques chiquitanos bajos sobre suelos pedregosos o arenosos* (cerradão, pampa-monte) (Navarro & Ferreira, 2007); *chaparrales esclerófilos sobre serranías y mesetas*: facies de cerradão o pampa-monte; *bosque chiquitano bajo sobre suelos pedregosos o arenosos* (cerradão, pampa-monte); *cerrado*: bosques bajos y chaparrales esclerófilos (Navarro, 2011)

Corresponde a la única fisionomía boscosa que forma parte del cerrado *sensu lato*. Son bosques semidecuiduos o decuiduos que están compuestos por árboles de porte bajo que generalmente forman un dosel casi continuo durante la época húmeda, con coberturas entre 50 – 90% (Figura 3A), y a veces alcanzando hasta un 100%. Durante la época seca, la cobertura baja drásticamente a entre 0 – 30% (Figura 3B). El dosel se distribuye entre los 8 – 12 m de altura, con árboles emergentes que alcanzan hasta poco más de los 15 m.

Se desarrolla sobre suelos profundos (en la *penillanura* >2 m de profundidad) a medianamente profundos (en laderas de *serranías* y *mesetas* <1.5 m de profundidad), siendo de tipo Latosoles (=Ferralsoles; =Oxisoles), con textura franco arenoso, franco arcilloso o limoso, raras veces pedregosos. El pH es moderadamente ácido, y varían entre 5.0 – 5.5. La fertilidad es moderada (suelos mesotróficos), ya que se trata de suelos transicionales entre sabanas (cerrado *sensu stricto*) y bosques con suelos bien drenados.

La ocurrencia de quemas no es muy frecuente en comparación de las otras fisionomías del cerrado *sensu lato*, por lo que los fustes de los árboles generalmente son rectos y con ramificación apical. Sin embargo, cuando el cerradão está al borde de caminos, los incendios provocados pueden ocurrir (Figura 3B).

Su composición florística está conformada por especies de fisionomías boscosas y sabánicas, entre las que destacamos por su frecuencia y amplia distribución a *Anadenanthera colubrina* (curupaú), *Aspidosperma cylindrocarpon* (jichiturqui),

*Guazuma ulmifolia* (coquino), *Handroanthus impetiginosus* (tajibo morado), *Myracrodruon urundeuva* (cuchi), *Poincianella pluviosa* (momoqui), *Tabebuia roseoalba* (tajibo blanco) y *Trichillia elegans* como típicas del bosque, y *Astronium fraxinifolium* (pototó), *Aspidosperma tomentosum*, *Dipteryx alata* (almendra chiquitana), *Handroanthus ochraceus* (tajibo amarillo), *Hymenaea stigonocarpa* (paquiocillo), *Caryocar brasiliense*, *Curatella americana* (chaaco), *Lafoensia pacari*, *Magonia pubescens* (barbasco), *Plathymenia reticulata* (Arka), *Pseudobombax longiflorum* (perotó), *P. marginatum* (pequí), *Qualea grandiflora* (tinto negro), *Q. parviflora*, *Tabebuia aurea* (alcornoque) y *Terminalia argentea* (ichisojo) entre las especies de sabana. Así también, entre las especies casi exclusivas, pero ampliamente distribuidas dentro de esta fisionomía están *Alibertia edulis* (mermelada), *Buchenavia tetraphylla*, *Callisthene fasciculata* (tinto), *Dilodendron bipinnatum* (cuta blanca), *Physocalymma scaberrimum* (chaquillo), *Protium heptaphyllum* (isiga), *Vochysia haenkeana* (cambará) y *Xylopia aromatica*. La presencia de un estrato herbáceo es reducida (Figura 3C). De acuerdo con su ubicación latitudinal en Bolivia, el cerradão puede presentar algunas particularidades e influencia florística de las formaciones vegetales con las que entra en contacto, ya sea al norte con la Amazonía, y al sur con el Chaco.

En algunas regiones del Cerrado, especialmente en la *penillanura*, es frecuente encontrar en el cerradão zonas dominadas por *Guadua paniculata* (guapá), que son popularmente denominados como guapasales.

## 2. Formaciones sabánicas

### 2.a. cerrado *sensu stricto*

=sabana arbolada; =woody savanna

arbolera: chaparral: pampa arbolada

*campo cerrado* (Killeen, 1990; Killeen *et al.*, 1990); *cerrado s.s.* (Killeen & Hinz, 1992); *campos cerrados* (Beck *et al.*, 1993); *sabanas arboladas derivadas* (arbolera, cerrado); *sabana arbolada*; *sabana arbolada por fuego y ganado* (Navarro, 1995); *cerrado/matorral abierto/open woodland*; *campo cerrado*; *sabana arbolada de tierras altas/sabanas arboladas/shrub savanna* (Killeen & Schulenberg, 1998); *cerrado chiquitano: sabanas con árboles* (pampa arbolada), *cerrado montano* (cimas de las serranías) (Ibisch *et al.*, 2003); *bosque aclarado y sabana arbolada* (cerrado open woodland and arboreal savanna, cerrado, pampa); *bosques bajos esclerófilos* (chaparrales) y *sabanas arboladas del Cerrado: sabanas arboladas* (Navarro, 2002); *sabanas sobre suelos bien drenados* (cerrado) (Navarro & Ferreira, 2004); *chaparrales esclerófilos sobre serranías y mesetas: facies de cerrado ralo, facies de cerrado denso; chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas sobre suelos bien drenados: bosques bajos con dosel semidenso* (cerrado denso, cerrado típico), *bosques bajos con dosel abierto* (cerrado ralo) (Navarro & Ferreira, 2007); *chaparrales esclerófilos sobre serranías y mesetas: facies de cerrado ralo, facies de cerrado denso; chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas sobre suelos bien drenados: bosques bajos con dosel semidenso* (cerrado denso y cerrado típico), *bosque bajo con dosel abierto* (cerrado ralo); *cerrado: bosques bajos y chaparrales esclerófilos* (Navarro, 2011), *campos cerrados* (Beck, 2015)

Tanto en Bolivia como en Brasil es la fisionomía más extensa y común de las que conforman el cerrado *sensu lato*. Está conformada por árboles y arbustos dispersos

generalmente sobre un estrato gramíneo-herbáceo continuo. En función a la cobertura y abundancia de leñosas, y sustrato sobre el que se desarrolla, el cerrado *sensu stricto* es dividido en cuatro sub-fisionomías, siendo estas: **2.a.i.** cerrado denso (Figura 4A), **2.a.ii.** cerrado típico (Figura 4B), **2.a.iii.** cerrado ralo (Figura 4C) y **2.a.iv.** cerrado rupestre (Figura 4D).

El cerrado denso, cerrado típico y cerrado ralo se distinguen en función de la abundancia de árboles y arbustos (de mayor a menor, denso-típico-ralo), la cual está relacionada y regulada principalmente por la frecuencia de quemas (>frecuencia de quemas = <abundancia y cobertura leñosa), características edáficas (profundidad, pH, fertilidad, textura, drenaje), e intensidad de las actividades antrópicas (actividades ganaderas, extracción de árboles).

La periodicidad de estas sub-fisionomías es de tipo semidecidua, con dosel y cobertura que varían según el siguiente detalle: **2.a.i.** cerrado denso (Figura 4A), dosel entre 4 – 5 m de altura y emergentes hasta 8 m, con cobertura entre 50 – 70 % durante la época húmeda, y menos del 30 % durante la época seca; **2.a.ii.** cerrado típico (Figura 4B), con dosel entre 3 – 4 de altura y emergentes de hasta 6 m, la cobertura varía entre 30 – 50 % durante la época húmeda, y por debajo del 30 % durante la época seca; y **2.a.iii.** cerrado ralo (Figura 4C), con árboles dispersos de 2 – 5 m de altura y no llegando a distinguirse claramente a los emergentes, su cobertura varía entre 5 – 30 % durante la época húmeda, y hasta 0 % en la época seca.

Estas tres sub-fisionomías se presentan en las *penillanuras* y laderas de *serranías* y *mesetas*. En la *penillanura* crecen sobre suelos profundos (>2 m de profundidad) y principalmente bien drenados, aunque existen algunas áreas de cerrado típico y cerrado ralo en la región Norte que se inundan esporádicamente producto del rebalse de los ríos.

Los suelos en la *penillanura* pueden ser de tipo Acrisol (=Ultisols; =Argissolos), Cambisol (=Inceptisols; =Cambissolo), Ferrasol (=Oxisols; =Latossolo) o Arenosol (=Entisols; =Neossolo), con texturas franco arenoso, franco arcilloso (frecuentemente con presencia de laterita meteorizada que le da un aspecto pedregoso) o franco limoso. En las laderas y cimas de *serranías* y *mesetas* crecen sobre suelos poco a medianamente profundos (<1.5 m de profundidad), siendo de tipos Cambisol o Arenosol, con textura arenosa, franco arcillosa o pedregosa. El pH registrado para estas tres sub-fisionomías del cerrado *sensu stricto* oscila entre 4.5 – 5.6, por lo que se consideran fuerte a

moderadamente ácidos. La fertilidad de los suelos es baja (suelos distróficos; N entre 0.5 – 0.95), y por su contenido de Al son considerados tóxicos (2 – 3.7 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>).

Las quemas en estas tres sub-fisionomías son frecuentes (Figura 5A), por lo que los árboles y arbustos tienen un aspecto bastante peculiar, con fustes inclinados, tortuosos y bastantes ramificados (ramas irregulares y retorcidas) (Figura 5B), con evidencia de fuego sobre su corteza (Figura 5B). Así también, la mayoría de las especies leñosas poseen hojas con textura coriácea a semi-coriácea (Figura 5C, 5D), por lo que algunos autores las denominan como esclerófilas.

Además de las especies de árboles y arbustos previamente citadas como especies típicas de sabana que ocurren dentro del cerradão, en el cerrado denso, cerrado típico y cerrado ralo se encuentran de forma frecuente a *Bowdichia virgilioides*, *Brosimum gaudichaudii* (mururé), *Byrsonima cydoniifolia*, *B. coccolobifolia*, *Casearia sylvestris*, *Davilla elliptica*, *Dimorphandra gardneriana*, *Erythroxylum daphnitens*, *E. suberosus*, *Eugenia dysenterica* (mochochó), *Himatanthus obovatus*, *Jacaranda cuspidifolia* (jacarandá), *Kielmeyera coriacea*, *Luehea paniculata*, *Machaerium acutifolium*, *Miconia albicans*, *Pouteria ramiflora*, *Qualea multiflora*, *Roupala montanta* (carne de lata), *Simarouba versicolor* (amarguillo) y *Stryphnodendron obovatum* entre otras más.

Por otro lado, el cerrado rupestre se diferencia contrastantemente de las anteriores tres sub-fisionomías, porque se desarrolla sobre sustratos rocosos (Figura 4D). Generalmente está restringido a cimas de *serranías* y *mesetas*, sobre suelos bien drenados, superficiales, de tipo Arenosol o Litosol (=Lepsols; =Neossolo Litólico), y con textura arenosa o pedregosa. Para Bolivia no hemos encontrados ningún reporte sobre datos de pH y otras características químicas para los suelos de ésta sub-fisionomía que forma parte del cerrado *sensu stricto*.

A continuación, citamos sus nombres equivalentes en español e inglés, seguido de los términos utilizados previamente por diversos autores:

=sabana rupestre; =rocky savanna

*campo rupestre* (Killeen, 1990; Killeen *et al.*, 1990; Killeen & Hinz, 1992); *campos cerrados: sabanas abiertas, campo rupestre* (Beck *et al.*, 1993); *vegetación saxícola: campo quartzítico dos afloramientos rocosos, campo rupestre* (Navarro, 1995); *campo rupestre: sabana abierta con lajas areniscas/sabanas abiertas con rocas/open savanna with rock fields* (Killeen & Schulenberg, 1998); *cerrado chiquitano: cerrado montano* (cimas de las serranías) (Ibisch *et al.*, 2003); *arbustales y matorrales saxícolas; sabanas edafoxerófilas: cerrado rupestre* (Navarro & Ferreira, 2004); *sabanas edafoxerófitas: cerrado rupestre* (Navarro & Ferreira, 2007); *matorrales saxícolas de colinas y serranías; arbustales y matorrales saxícolas (lajas): matorral saxícola; sabanas edafoxerófitas: cerrado rupestre* (Navarro, 2011).

Estructuralmente, el cerrado rupestre está conformado por árboles y arbustos de entre 1 – 3 m de altura, los cuales forman grupos dispersos en medio de un paisaje de

dominio campestre (campo limpo, campo sujo). Estos grupos de árboles y arbustos se establecen principalmente en zonas con rocas fuertemente fisuradas (ideales para el ingreso de las raíces), o rocas con acumulación de sedimentos. Generalmente, esta subfisionomía no llega a ser afectada por las quemadas.

La composición florística del cerrado rupestre es bastante peculiar y específica, cambiando en función de la latitud, altitud y origen geológico del sustrato. Entre las especies leñosas observadas frecuentemente están *Aspidosperma cuspa*, *Callisthene hasslerii*, *Caryocar brasiliense*, *Davilla elliptica*, *Miconia albicans*, *Norantea guianensis*, *Palicourea rigida*, *Pouteria ramiflora*, *Schefflera distractiflora* y *Terminalia fagifolia*, así como también especies de los géneros *Byrsonima*, *Chamaecrista*, *Gochnatia*, *Miconia*, *Mimosa* (grupo de especies arborescentes), y *Qualea*, entre otros.

## 2.b. campo de murundus

=sabana parque; savanna parkland

pampa termitero

*savanna wetland complex* (Killeen, 1990; Killeen *et al.*, 1990; Killeen & Hinz, 1992); *pampa termitero/sabana arbustiva inundada/inundated savanna with termite mounds* (Killeen & Schulenberg, 1998); *chaparrales y sabanas arboladas estacionalmente anegadas* (seasonally flooded arboreal savanna) (Navarro, 2002); *sabanas higrófiticas con montículos*; *sabanas sobre suelos mal drenados* (cerrado) (Navarro & Ferreira, 2004); *sabanas hidrofíticas con montículos* (pampas-termitero, campo do murundus); *sabanas arboladas y arbustivas sobre suelos anegables* (Navarro & Ferreira, 2007); *sabanas arbolado-arbustivas anegables*; *sabanas hidrofíticas con montículos* (pampas-termitero, campo do murundus): pampas-termitero estacionalmente encharcadas (Navarro, 2011).

Es una fisionomía bastante particular debido a que forma un paisaje dominado por campo estacionalmente inundado, pero con la presencia de árboles y arbustos agrupados sobre elevaciones producidas por termiteros (Figura 6). La elevación del terrero y cantidad de termiteros varía bastante en función a la profundidad y tiempo de inundación de los campos.

Las variaciones de elevación de las plataformas que forman los termiteros varían de 0.5 – 1.5 m, con radios que alcanzan entre 0.5 – 4 m. El radio de las plataformas varía de acuerdo a la cantidad de termiteros que la conforman (1 – 3 termiteros), el grado de erosión por el que están atravesando los termiteros, y el tiempo de desarrollo de la vegetación sobre las plataformas.

En la región Norte del Cerrado (Parque Noel Kempff) se han registrado entre 52 – 56 termiteros por hectárea, lo cual representa aproximadamente el 15% de superficie del terreno (Killeen & Schulenberg, 1998). Sin embargo, en los alrededores de Santa Rosa de la Roca hemos observado cantidades menores (10 – 30 termiteros por hectárea).

Las especies de árboles y arbustos que están agrupados en las plataformas de los termiteros están conformadas por especies semidecíduas, con árboles que alcanzan entre 2 – 8 m de altura. Los suelos sobre el que se forman las plataformas son de tipo franco limoso (Figura 7A) o franco arcilloso (Figura 7B), lo cual depende de los horizontes inferiores, ya que los termiteros son formados producto de la remoción de dichos sedimentos.

La ocurrencia de quemadas en la vegetación de los campos de murundus no es muy frecuente, especialmente en áreas con campos que se inundan por periodos más prolongados y mantienen una alta humedad de los suelos. Sin embargo, en campos que sufren cortos periodos de inundación y en épocas extremadamente secas, estas áreas son quemadas (Figura 6D), como parte del manejo de pasturas.

La composición de especies leñosas que se desarrollan sobre las plataformas es una mezcla de elementos florísticos típicos del cerrado *sensu stricto* y especies de formaciones vegetales circundantes al Cerrado (Amazonía al Norte, Chaco al Sur). Entre las especies más frecuentes y comunes que se establecen sobre las plataformas están *Acrocomia aculeata* (totaí), *Alibertia edulis* (mermelada), *Astronium fraxinifolium* (pototó), *Brosimum gaudichaudii* (mururé), *Byrsonima cydoniifolia*, *Curatella americana* (chaaco), *Genipa americana* (bí), *Jacaranda cuspidifolia* (jacarandá), *Machaerium hirtum* (tusequi), *Magonia pubescens* (barbasco), *Tabebuia aurea* (alcornoque), *Rhamnidium elaeocaropum* (tureré) y *Qualea grandiflora* (tinto negro). Cuando la plataforma es mayor a 1 m de radio, es común encontrar en el estrato herbáceo la palmera acaule *Allagoptera leucocalyx* (motacuchí) y *Bromelia* spp. (garabata).

Las características florísticas y ambientales de los campos son similares a las del campo limpo húmedo y campo estacionalmente inundado, con excepción de la presencia de termiteros. Por lo que, son descritas detalladamente más adelante.

## 2.c. vereda & 2.d. Palmeiral

=palmares; = palm swamp

palmares

*pantanos de palmares/palm swamp* (Killeen & Schulenberg, 1998); *palmares inundados por aguas negras* (black-water palm-swamp) (Navarro, 2002); *palmares de aguas negras* (Navarro & Ferreira, 2004); *palmares de aguas negras estancadas*; *palmares inundables* (Navarro & Ferreira, 2007); *palmares de aguas negras*; *palmar* (Navarro, 2011).

Estas dos fisionomías se desarrollan en zonas con depresiones topográficas suaves, donde los suelos son bastantes húmedos y el nivel freático es alto. Ambas fisionomías tienen en común a *Mauritia flexuosa* (palma real), que corresponde a una

especie de palmera que se presenta como la más característica y sobresaliente. Sin embargo, tanto los palmares y la vereda se puede distinguir claramente una de otra por sus características estructurales y ambientales.

La vegetación de vereda en el Cerrado de Bolivia hasta ahora solo la hemos registrado en la meseta de Huanchaca, donde se presentan en zonas con topografía ondulada, con laderas suaves cubiertas por campo limpo húmedo y/o campo sujo húmedo, terminando siempre en cursos de agua en el fondo, donde se presenta la vegetación leñosa asociada a *Mauritia flexuosa* (Figura 8). Los elementos arbóreo-arbustivos forman una comunidad bastante densa, alcanzando un dosel continuo o discontinuo de entre 2 – 5 m. La especie emergente más frecuente es *Mauritia flexuosa*, la cual alcanza alturas entre 8 – 15 m. La humedad de los suelos en los campos y la vegetación leñosa que conforman las veredas es permanente a lo largo del año, y se debe a la superficialidad de la napa freática, la cual es más elevada durante la época de lluvias. Tanto los campos como la vegetación leñosa no llegan a inundarse, pero a veces las zonas de vegetación leñosa se inundan por un breve periodo de tiempo producto del rebalse de los cursos de agua.

Por otro lado, los palmares se distribuyen en la *penillanura*, en áreas cubiertas principalmente de campos estacionalmente inundados, donde llega a resaltar notoriamente los agrupamientos de *Mauritia flexuosa*, las cuales se asocian en menor o mayor proporción con otras especies leñosas, pero no llegando a formar un dosel continuo. A diferencia de las veredas, los palmares se inundan prolongadamente a lo largo del año, esto producto del rebalse de los ríos de gran porte (aguas fluviales) y/o por el estancamiento del agua de las lluvias (aguas pluviales). La densidad de leñosas en los palmares está asociada directamente al grado y tiempo de inundación, ya que, a menor grado de inundación, mayor será la densidad de leñosas. Al igual que en las veredas, *Mauritia flexuosa* llega a alcanzar alturas entre los 8 – 15 m, con árboles y arbustos dispersos que pueden alcanzar alturas de entre 1 – 6 m de altura, formando un dosel continuo o discontinuo.

Tanto en los palmares como en las veredas, las áreas donde se concentran las poblaciones de *Mauritia flexuosa* y las leñosas (zonas más bajas) son considerados pantanosos, ya que son suelos blandos y de color negro de tipo Histosol (=Organosolos; =Histosols), presentando una gran cantidad de materia orgánica.

La información florística de estas dos fisionomías es bastante escasa. Basados en nuestras observaciones y colecciones de campo podemos destacar entre las especies

arbóreas y arbustivas más frecuentes en las áreas con *Mauritia flexuosa*, tanto en las veredas como en los palmares están principalmente *Calophyllum brasiliense* (palo María), *Ilex affinis*, *Myrsine umbellata*, *Richeria grandis*, *Siparuna guianensis*, *Tabebuia insignis* y *Tapirira guianensis*, además de especies de los géneros *Alchornea*, *Cecropia*, *Leandra*, *Miconia* y *Rapanea*, entre otros.

### 3. Formaciones campestres

Dentro de este grupo se distinguen tres fisionomías y cinco sub-fisionomías. Las fisionomías se distinguen principalmente por la dominancia de las formas de vida que la conforman, y las sub-fisionomías pueden separarse por el tipo de sustrato sobre el que se desarrolla, las características de drenaje y su situación fisiográfica. Estas fisionomías y sub-fisionomías son:

#### 3.a. campo limpo

Es una fisionomía donde la forma de vida dominante corresponde a gramíneas, hierbas y subarbustos, con rara presencia de arbustos, y ausencia total de árboles. El estrato gramíneo-herbáceo es continuo y de altura variable, la cual va de 0.5 a poco más de 1 m.

De acuerdo a su localización fisiográfica y grado de drenaje de los suelos podemos distinguir tres sub-fisionomías de campo limpo, siendo estos: **3.a.i.** campo limpo seco, **3.a.ii.** campo limpo húmedo, y **3.a.iii.** campo estacionalmente inundado, éstos dos últimos en Bolivia son frecuentemente confundidos como si fuesen iguales. Por otro lado, cabe resaltar que el campo estacionalmente inundado no es mencionado por Ribeiro & Walter (2008) como un tipo fisionómico en el Cerrado de Brasil.

#### 3.a.i. campo limpo seco

=campo abierto seco; =dry open grassland

pampa

*open grassland* (Killeen, 1990; Killeen *et al.*, 1990); *valley-side campos*: upslope (Killeen & Hinz, 1992); *campos cerrados*: sabanas abiertas, campo limpo (Beck *et al.*, 1993); *sabanas arboladas derivadas*: campo limpo; *sabanas higrófilas*: sabana herbácea meso-xerófila, pampa herbácea, pampa xerófila (Navarro, 1995); *campo limpo/sabana abierta de tierras altas/open well drained savanna*; *sabanas abiertas* (Killeen & Schulenberg, 1998); *cerrado chiquitano*: sabanas abiertas, campo limpio, pampa (Ibisch *et al.*, 2003); *sabanas herbáceas* (cerrado grassland savanna): campo limpo, pampa (Navarro, 2002); *chaparrales esclerófilos sobre serranías y mesetas*: facies de campo limpo; *chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas de la Chiquitania sobre suelos bien drenados*: sabanas herbáceas (campo limpo) (Navarro & Ferreira 2007; Navarro, 2011).

El campo limpo seco se encuentra principalmente en cimas de mesetas y serranías, siempre sobre superficies casi planas, con suelos bien drenados y algunos afloramientos rocosos abruptos bastantes dispersos y de pequeño porte (Figura 9A & B). La información sobre las características edáficas de esta fisionomía en Bolivia es escasa, pero por lo



observado durante nuestras exploraciones de campo podemos indicar que son poco profundos, de tipo Plintosol (=Plintossolo), con textura franco arenosa o pedregosa. El estrato gramíneo-herbáceo se distribuye normalmente por debajo de 0.5 m, desapareciendo casi por completo después de una quema (Figura 9C).

### 3.a.ii. campo limpo úmido

=campo abierto húmedo; wet open grassland

pampa húmeda

*campo húmedo de tierras altas/humid savanna/sabana abierta estacionalmente anegada* (Killeen & Schulenberg, 1998); *campos cerrados: campo húmedo* (Beck, 2015).

Al igual que el campo limpo seco, el campo limpo úmido también se presenta en cimas de mesetas y serranías, pero en situaciones de relieve levemente inclinadas que terminan en pequeñas depresiones, o cursos de agua con bosques de galería (Figura 10A) o vegetación de vereda (Figura 10B). Los suelos sobre los que se desarrolla son de tipo Litosol (=Lepsols; =Neossolo Litólico) o Plintosol (=Plintossolo), y con texturas franco arenosa o algo pedregosos. En general son poco profundos, y debido a la situación topográfica en la que se desarrolla estos tienden a retener bastante humedad, pero no llegan a inundarse o anegarse, drástica o notoriamente.

El estrato gramíneo-herbáceo alcanza normalmente hasta 0.7 m de altura, con especies herbáceas que emergen hasta más de 1 m durante su época reproductiva, como es el caso de *Paepalanthus* (Figura 10C). Generalmente ésta sub-fisionomía no se quema, pero cuando el periodo seco es bastante prolongado y drástico, y la precipitación anual fue baja, el fuego llega a afectarla (Figura 10D).

### 3.a.iii. campo estacionalmente inundado

=campo abierto estacionalmente inundado; =seasonally flooded open grassland

pampa aguada

*valley-side campos* (wet campos): midslope, downslope; *savanna wetland complex* (Killeen, 1990; Killeen *et al.*, 1990; Killeen & Hinz, 1992); *campos cerrados: sabanas húmedas* (Beck *et al.*, 1993); *sabanas higrófilas: sabana herbácea estacionalmente húmeda, pampa herbácea estacionalmente húmeda, sabana herbácea higrófila, pampa herbácea higrófila* (Navarro 1995); *sabana abierta inundada; open inundated savanna/pampa aguada/pampa abierta inundada* (Killeen & Schulenberg, 1998); *sabanas herbáceas higrófilas* (higrophilous herbaceous savanna): *sabanas higrófilas oligotróficas estacionalmente muy húmedas, sabanas oligotróficas estacionalmente anegadas; pampas herbáceas higrófilas* (Navarro, 2002); *sabanas herbáceas estacionalmente inundadas; sabanas herbáceas hidrofitas e inundables* (Navarro & Ferreira, 2004); *herbazal pantanoso de la llanura aluvial; sabanas herbáceas inundables: sabanas herbáceas oligotróficas higrófitas, sabanas herbáceas oligotróficas inundadas estacionalmente* (Navarro & Ferreira, 2007); *sabanas herbáceas inundables: sabanas herbáceas oligotróficas higrófitas, sabanas herbáceas oligotróficas inundables estacionalmente* (Navarro, 2011).

La sub-fisionomía de campo estacionalmente inundada se encuentra distribuida de forma dispersa en la *penillanura* del *escudo precámbrico* ocupando las zonas más bajas. La inundación que sufre esta fisionomía es periódica y puede ser de dos tipos, la

primera cuando las aguas proceden directamente de las lluvias locales (pluvial) y que se acumulan en las zonas más bajas (valles) de la llanura ondulada (Figura 11A, 11B, 11D), y la segunda cuando las aguas llegan producto del rebalse de ríos (Figura 11C) durante el periodo de aguas altas (fluvial). Esta última, es más común y extensa en las regiones de los Llanos de Moxos y el Pantanal.

Esta sub-fisionomía se presenta sobre suelos profundos (>2 m de profundidad) de tipo Gleysols (=Entisols; =Gleissolo) o Histosol (=Histosols; =Organossolos) en las llanuras onduladas, con textura franco arenosa en las laderas y franco limosa de aspecto lodoso y oscuro (materia orgánica fina) en el fondo del valle; y de tipo Fluviosol (=Entisols; =Neossolo Flúvico) en las planicies inundadas por el rebalse de los ríos. El pH oscila entre 4 – 4.5 en las laderas, y 5 – 5.5 en fondo del valle, por lo que pueden ser considerados moderada a fuertemente ácidos.

Las quemadas del campo estacionalmente inundado ocurren durante la época seca, pero principalmente de manera inducida. El estrato gramíneo-herbáceo alcanza entre 1 – 1.5 m de altura cuando no se queman frecuentemente, y por debajo de 1 m cuando se quema anualmente.

La flora que posee cada una de estas tres sub-fisionomías es bastante específica, diferenciándose fuertemente entre una región y otra. Entre los géneros más frecuentes y ricos en especies que pueden encontrarse en las cimas de las *serranías* y *mesetas* tanto en ambientes secos y húmedos están *Axonopus*, *Bulbostylis*, *Cyperus*, *Eugenia*, *Hyptis*, *Ludwigia*, *Myrcia*, *Panicum*, *Polygala*, *Paspalum*, *Rhynchospora*, *Vernonia sensu lato* y *Xyris* entre otros. Así también, en las áreas húmedas se presentan diversos géneros y especies de las familias Asteraceae, Burmaniaceae, Cyperaceae, Eriocaulaceae, Iridaceae y Lentibulariaceae. En las *penillanuras* las especies más frecuentes son *Andropogon bicornis*, *Eriochrysis cayennensis*, *Imperata tenuis*, *Loudetia flammida*, *Loudetiopsis chrysothrix*, *Ludwigia nervosa*, *Rhynchospora globosa*, *Saccharum trinii*, *Schisachyrium condensatum* y *Xyris savannensis*.

### 3.b. campo sujo

Al igual que en el campo limpo, la forma de vida dominante en el campo sujo también corresponde a gramíneas, hierbas y subarbustos, pero ahora con la presencia frecuente de arbustos y algunos árboles de porte bajo (Figura 12A-D). El estrato gramíneo-herbáceo forma una capa continua que generalmente no supera los 1 m de altura, y estrato leñoso de árboles y arbustos se distribuye entre 1 – 2 m (Figura 12B-

12D). Los árboles se presentan de forma muy dispersa y en menor abundancia en comparación a los arbustos. En Bolivia el campo sujo puede dividirse en dos sub-fisionomías conforme su situación fisiográfica y drenaje de los suelos, siendo estos: **3.b.i.** campo sujo seco, y **3.b.ii.** campo sujo húmedo.

### 3.b.i. campo sujo seco

=campo herbáceo-arbustivo seco; = dry open shrubby grassland

pampa

*sabanas arboladas derivadas: campo sujo*; (Navarro, 1995); *campo sujo/sabanas arbustivas; campo cerrado/sabana arbolada de tierras altas/shrub savanna* (Killeen & Schulenberg, 1998); *sabanas herbáceas con arbustos* (cerrado scrub-grassland savanna): *campo sujo, pampa* (Navarro, 2002); *chaparrales esclerófilos sobre serranías y mesetas: facies de campo sujo; chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas sobre suelos bien drenados: sabanas arbolado arbustivas muy abiertas, campo sujo* (Navarro & Ferreira, 2007; Navarro, 2011).

En la cima de las *mesetas y serranías* el campo sujo seco puede encontrarse creciendo en manchas, ocupando áreas de planicies y laderas suaves, generalmente en zonas de transición entre el campo limpo (húmedo o seco) y el cerrado *sensu stricto*, o intercalando con campo limpo húmedo (Figura 12A & 12B), así como también ocupando áreas extensas y uniformes (Figura 12A). Los suelos sobre los que se desarrollan son bien drenados y medianamente profundos (<1 de profundidad), de tipo Plintosol (=Plintossolo), y con textura franco arenosa o pedregosa.

En las *penillanuras*, el campo sujo seco aparece en condiciones naturales en áreas entre el campo estacionalmente inundado y el cerrado *sensu stricto*, y por origen antrópico a partir de la degradación del cerrado *sensu stricto* producto de quemadas anuales (Figura 12C & 12D). Se presentan sobre suelos de tipo Arenosol (=Neosolo; =Entisols), Cambisol (=Cambiosolo; =Impceptisols) o Ferrasol (=Latosolo; =Oxisols), con textura arenosa o franco arenosa, y pH de 4.5 (+/-).

### 3.b.ii. campo sujo húmedo

=campo herbáceo-arbustivo húmedo; wet open shrubby grassland

pampa húmeda

*campo húmedo de tierras altas/humid savanna; campos húmedos/sabana abierta estacionalmente anegada* (Killeen & Schulenberg, 1998); *campos cerrados: campo húmedo* (Beck, 2015).

El campo sujo húmedo aparece principalmente en la cima de *mesetas y serranías*, ocupando laderas suaves y extensas, donde los suelos son poco profundos, y la humedad perdura una buena parte del año (no tanto como en el campo limpo húmedo), presentando un periodo seco que le permite el establecimiento y desarrollo de algunas pocas especies leñosas. Los suelos de ésta sub-fisionomía son similares a los del campo limpo húmedo, fisionomía con la que se encuentran intercalando (Figura 10A & 10B).

Florísticamente el campo sujo está muy relacionada con el campo limpo a nivel del estrato gramíneo-herbáceo, y con el cerrado *sensu stricto* en el estrato arbóreo-arbustivo. Entre las familias más importantes dentro del campo sujo por su riqueza de especies y abundancia están Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae, Gesneriaceae, Melastomataceae y Poaceae. En la región de la *penillanura* la especie de pastos más frecuentes y abundantes son *Aristida succedanea*, *Axonopus chrysoblepharis*, *Elionurus muticus*, *Heteropogon contortus*, *Trachypogon spicatus*, *Panicum olyroides*, *P. quadriglume* y el género *Paspalum* entre otros.

### 3.c. campo rupestre

=campo rupestre; =rocky grasslands

*campo rupestre* (Killeen 1990; Killeen *et al.*, 1990; Killeen & Hinz 1992); *campos cerrados: campo rupestre* (Beck *et al.*, 1993); *vegetación saxícola: campo rupestre*; *vegetación saxícola de lajas y afloramientos rocosos* (Navarro 1995); *campo rupestre: sabana abierta con lajas areniscas, sabanas abiertas con rocas* (open savanna with rock fields); *afloramientos de arenisca; laja arenisca* (sandstone outcrop) (Killeen & Schulenberg 1998); *cerrado chiquitana sabanas abiertas, campo rupestre* (Ibisch *et al.*, 2003); *vegetación saxícola del Cerrado* (Cerrado rock outcrops and cliffs vegetation); *vegetación de farallones rocosos* (rock-cliff vegetation) (Navarro 2002); *arbustales y matorrales saxícolas; arbustales saxícolas y campos rupestres; sabanas edafoixerófilas* (campo rupestre); *vegetación saxícola y campos rupestres* (Navarro & Ferreira 2004); *campos rupestres sobre serranías areniscosas; arbustales y matorrales saxícolas de la Chiquitanía* (lajas): *matorral saxícola; sabanas edafoixerofíticas de la Chiquitanía* (campo rupestre) (Navarro & Ferreira 2007); *matorrales saxícolas de colinas y serranías: campo rupestre sobre serranías areniscosas; arbustales y matorrales saxícolas* (lajas): *matorral saxícola; sabanas edafoixerofíticas* (campo rupestre) (Navarro 2011).

Corresponde a una fisionomía que aparece sobre afloramientos rocosos abruptos (arenisca o metamórficas) en la cima de *mesetas* y *serranías* (Figura 13A) por encima de los 600 m de altitud.

Está compuesta principalmente por especies herbáceas y subarbustivas (Figura 13B), con una escasa presencia de árboles y arbustos. Forma un estrato herbáceo-subarbustivo discontinuo y de altura variable, generalmente de entre 0.2 – 0.5 m. Las plantas en esta fisionomía crecen sobre suelos superficiales que se forman por la acumulación de sedimentos en pequeñas depresiones (Figura 13C), así como también introduciendo sus raíces en las fisuras o espacios entre rocas (Figura 13D), y/o directamente sobre la roca madre.

Los suelos que se forman de estas rocas son de tipo Leptosol (=Neossolo Litólico; =Entisols), con textura arenosa o pedregosa, con piedras de diversos tamaños dependiendo de estado de meteorización de la roca. El campo rupestre está en contacto con otras fisionomías como el campo limpo, campo sujo y cerrado rupestre, con la cual comparte varias especies, pero que se diferencia claramente.

Florísticamente, el campo rupestre posee un conjunto de especies bastante particular y que difiere de una región a otra, e incluso dentro una misma región varía de acuerdo al tipo de roca madre y distancia de separación. Entre las familias más diversas

y/o abundantes de esta fisionomía en Bolivia están Asteraceae, Bromeliaceae, Cyperaceae, Eriocaulaceae, Fabaceae, Iridaceae, Melastomataceae, Poaceae, y Velloziaceae.

Tanto en Bolivia como en Brasil, los campos rupestres son consideradas como la fisionomía con mayor presencia de endemismo y plantas raras, esto debido a que las condiciones ambientales sobre las que crecen (altitud, limitantes edáficas, déficit hídrico, altas temperaturas durante el día, baja temperatura durante la noche, mayor radiación solar) han exigido que los organismos respondan ante cada una de estas de formas diferentes, elevando así sus tasas de diversificación taxonómica.

## DISCUSIÓN

### Delimitación geográfica

Los límites y superficies que determinamos están parcialmente sobrepuestos a los establecidos en Bolivia previamente por Beck *et al.* (1993), Ibisch *et al.* (2003) y Beck (2015), quienes adoptaron criterios principalmente eco-paisajísticos para su delimitación. Sin embargo, a diferencia de estos autores, nosotros incluimos dentro de los límites del Cerrado a los campos y sabanas localizadas entre la meseta de Huanchaca y el denominado planalto Chiquitano (Navarro, 2002; Navarro, 2011), las cuales previamente fueron clasificadas de diversas formas, como por ejemplo, sabanas húmedas (Beck *et al.*, 1993), sabanas inundables del Pantanal, sabanas inundables de los llanos de Moxos (Ibisch *et al.*, 2003), y/o sabanas benianas del Sur (Beck, 2015). Otra de las zonas que incluimos como parte del Cerrado es la serranía de San Simón y sus alrededores. Ésta zona que se ubica al Este de la provincia Itenez (Beni) fue considerada por Ibisch *et al.* (2003) como parte de las sabanas inundables de los llanos de Moxos, y actualmente está clasificada por Beck (2015) como una zona de bosque húmedo.

Sin embargo, descripciones florísticas y ecológicas puntuales de estas dos zonas (Mostacedo & Killeen, 1997; Killeen & Schulenberg, 1998; Navarro, 2002; Navarro & Ferreira, 2004; Navarro & Ferreira, 2007; Navarro, 2011), las han definido principalmente como zonas de cerrados, estando conformada por campos y sabanas con suelos bien drenados a estacionalmente inundados, lo cual estaría ratificando los resultados que hemos obtenido.

Pese a que el Abayoy [Cerrado Chaqueño según Ibisch *et al.* (2003) y Beck (2015)], el cerrado beniano, el cerrado paceño, el cerrado del preandino, y el cerrado del subandino (Ibisch *et al.*, 2003; Navarro & Ferreira, 2004; Navarro & Ferreira, 2007;

Navarro, 2011; Beck 2015) son regiones que poseen fisionomías con flora afín a los campos y sabanas del Cerrado propiamente dichos. Sin embargo, éstas, no deben ser consideradas tal, ya que, están inmersas dentro de otros dominios o regiones fitogeográficas, las cuales poseen características fisiográficas, geológicas, históricas y evolutivas diferentes, tal como lo hemos demostrado en este estudio y por lo que fueron excluidas de los límites que proponemos. Situación similar fue planteada por Ratter *et al.* (1997) y Ratter *et al.* (2003) en Brasil, quienes reconocen la existencia de áreas de sabanas con flora y fisionomías similares a las del Cerrado inmersas dentro de la Amazonía, pero que, a pesar de tener esta gran afinidad, terminaron siendo denominadas como sabanas amazónicas (Amazonian savannas).

La exagerada utilización del término “cerrado” para la designación de fisionomías o comunidades vegetales fuera del área de distribución real que definimos en este estudio, puede traer serias consecuencias para la conservación, tanto para el Cerrado propiamente dicho, como para los dominios o regiones fitogeográficas en donde estas fisionomías afines están inmersas. Por ejemplo, de aceptar el denominado “cerrado beniano” (Ibisch *et al.*, 2003) o las diversas comunidades de cerrados del Beni Norte (Navarro, 2002; Navarro & Ferreira, 2004; Navarro, 2011), se estaría aminorando drásticamente la biodiversidad de los Llanos de Moxos, o actualmente denominado como “*Beni savanna*”, la cual es considerada endémica de Bolivia (Sarmiento, 1983; Huber, 1987; Dixon *et al.*, 2014), ya que lógicamente todos sus atributos biológicos deberán ser sumados al Cerrado propiamente dicho, causando fuerte impacto en ambas regiones. Por otro lado, el efecto sobre el Cerrado sería debido a que, se aumenta su superficie total y no incrementaría significativamente su biodiversidad, y para los Llanos de Moxos porque se estaría disminuyendo drásticamente su superficie y biodiversidad. Situación similar ocurriría si aceptamos los denominados cerrado paceño, cerrado chaqueño (Ibisch *et al.*, 2003), campos cerrados (campos y sabanas de Santa Cruz de la Sierra) (Beck, 2015) o cerrado del preandino (Navarro & Ferreira, 2004), y el cerrado del subandino Sur (Navarro, 2002; Navarro & Ferreira, 2004; Navarro, 2011).

### **Síntesis terminológica**

A lo largo de 16 años (2000 – 2015) de historia de estudios de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia fueron creados una alarmante cantidad de nombres, los cuales en muchos casos son una interpretación errada de los términos fisionómicos utilizados para el Cerrado en Brasil por autores como Ribeiro & Walter (1998), Furley

(1999), Oliveira Filho & Ratter (2002), y Ribeiro & Walter (2008). Así también, es necesario destacar que, si bien los campos y sabanas del Cerrado son fisionómicamente similares a las de otras regiones en el neotrópico, la terminología adoptada para referirse a éstas es propia del Cerrado (Walter 2006) y actualmente es ampliamente utilizada internacionalmente.

Uno de los primeros autores en pretender implementar en Bolivia los términos fisionómicos propios del Cerrado fue Killeen (Killeen, 1990; Killeen & Hinz, 1991; Killeen & Nee, 1991; Killeen & Schulenberg, 1998), aunque con pocas especificaciones y caracterizaciones de los atributos de cada una de éstas, lo cual posiblemente fue lo que no permitió continuar con su utilización en estudios posteriores.

Subsiguientemente, Navarro (Navarro, 1995; Navarro, 2002; Navarro & Ferreira, 2004; Navarro & Ferreira, 2007; Navarro, 2011) al contrario de Killeen (Killeen, 1990; Killeen & Hinz, 1991; Killeen & Nee, 1991; Killeen & Schulenberg, 1998), realizó la clasificación de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia utilizando caracterizaciones florísticas y ecológicas que ayudaron a diferenciarlas relativamente unas de otras. Sin embargo, también creó una alta cantidad de términos para referirse a cada una de éstas, mezclando términos técnicos y populares, y adoptando conceptos similares para “campo” y “sabana”. Así también, de acuerdo a la recopilación bibliográfica, la terminología propuesta por Navarro se torna inestable entre una publicación y otra, ya que cambia los términos y aplica palabras que conceptualmente no serían propias para hacer referencia a una determinada fisionomía (Ej.: campo de murundus= chaparrales y sabanas arboladas estacionalmente anegadas (Navarro, 2002); sabanas higrofíticas con montículos (Navarro & Ferreira, 2004); sabanas hidrofíticas con montículos (pampas-termitero, campo do murundus); sabanas arboladas y arbustivas sobre suelos anegables (Navarro & Ferreira, 2007); sabanas arbolado-arbustivas anegables; sabanas hidrofíticas con montículos (pampas-termitero, campo do murundus): pampas-termitero estacionalmente encharcadas (Navarro, 2011)), lo cual ha causado muchas confusiones entre los lectores locales e internacionales.

Beck *et al.* (1993) y Beck (2015), han incluido tradicionalmente todas las fisionomías de los campos y sabanas del Cerrado simplemente bajo el término de “campos cerrados”, el cual es un sinónimo del cerrado ralo, y que corresponde a una de las subfisionomías del cerrado *sensu stricto* (Ribeiro & Walter, 2008). De considerar conceptualmente la existencia únicamente de “campos cerrados” en Bolivia, estaríamos

indicando que poseemos una baja diversidad *alfa* y *beta*, y por consiguiente no podría ser considerada como un *host post* de biodiversidad y prioridad de conservación, tal como es considerado actualmente los campos y sabanas del Cerrado (Myers *et al.*, 2000).

El campo rupestre y cerrado rupestre son fisionomías que en Bolivia tradicionalmente han sido consideradas como una sola y también denominada de muchas formas, e incluso confundidas como si fuesen similares a las comunidades saxícolas de los “inselberg” (Navarro, 2002; Navarro & Ferreria, 2004; Navarro, 2011), las cuales poseen características fisionómicas, geológicas y florísticas complemente diferentes, tal como se puede constatar en los trabajos de Ibsch *et al.* (1995) y Mostacedo *et al.* (2001). Las diferencias entre el campo rupestre y cerrado rupestre radican principalmente en su composición florística y sus fisionomías, ya que el primero está dominado por especies gramíneas, hierbas y subarbustos, y el segundo, además presentar a éstas formas de vida también tiene árboles y arbustos. Así también, estas dos fisionomías están presentes generalmente por encima de los 600 m de altitud en las *serranías* y *mesetas*, y sobre rocas metamórficas o de arenisca, características que la diferencian de la vegetación saxícola de los “inselberg”, ya que ésta aparece en la *penillanura* y sobre rocas de granito o gneises. La diferenciación entre el campo rupestre y la vegetación saxícola de los “inselberg” han sido indicadas por Mamani *et al.* (2011), quienes detallan una serie de especies características de dichos ambientes. La diferenciación de este grupo de fisionomías es altamente relevante como argumento de conservación, ya que cada una posee una alta cantidad de especies endémicas (Mamani *et al.*, 2010; Mamani *et al.*, 2011), por lo que si éstas se generalizan estaríamos simplificando sus atributos de conservación.

Actualmente, a nivel internacional para Bolivia solo se reconoce únicamente a la región de la meseta de Huanchaca (Parque Noel Kempff Mercado) como área de Cerrado (Olson *et al.*, 2001; Olson & Dinerstein, 2002; Dixon *et al.*, 2014), siendo que en el presente trabajo hemos demostrado con argumentos técnicos que la superficie que abarca esta formación vegetal es mucho mayor. Una posible explicación para este hecho es que, tradicionalmente se ha estado empleando una terminología no apropiada, lo cual hace pensar que los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia no son sino fisionomías afines a ésta. Por lo cual, la utilización de los términos fisionómicos que proponemos, permitirá en el futuro que se reconozca una mayor superficie de Cerrado propiamente dicho dentro de Bolivia.



## CONCLUSIONES

Los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia fueron delimitados en base a su geología, grado de inundación y elevación, pudiendo excluir del concepto de Cerrado a los Llanos de Moxos, y otros campos y sabanas fisionómicamente similares que están inmerso en la región del Chaco, Yungas el Tucumano-Boliviano. Así también, se logró establecer los límites entre el Cerrado y el Pantanal en Bolivia

Las fisionomías y subfisionomías que proponemos, simplifican y uniformizan una exagerada cantidad de términos creados hasta ahora en Bolivia por diversos autores, y nos permitirá ser incluidos conceptualmente dentro del Cerrado a nivel internacional. Se torna relevante el adoptar una visión internacional de nuestras formaciones vegetales, ya que, esto nos permitirá redoblar esfuerzos para gestionar y justificar su conservación.

## LITERATURA CITADA

- ALLEM, A.C. & J.F.M. VALLS. 1987. Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense. EMBRAPA, CENARGEN, Brasília, DF.
- ARRUDA, M.B.; C.E.B. PROENÇA; S.C. RODRIGUES; R.N. CAMPOS; R.C. MARTINS & E.S. MARTINS. 2008. Ecorregiões; unidades de conservação e representatividade ecológica do bioma Cerrado. Pp. 231–272, en: SANO; S.M.; S.P. ALMEIDA & J.F. RIBEIRO (eds.). Cerrado: Ecologia e Flora. Embrapa, Informação Tecnológica. Brasília, DF.
- BATALHA, M.A. 2011. O cerrado não é um bioma. *Biota Neotropica* 11(1):21–24.
- BEARD, J.S. 1953. The Savanna Vegetation of Northern Tropical America *Ecological Monographs* 23(2):149–215.
- BECK, S.G.; T.J. KILLEEN & E. GARCÍA. 1993. Vegetación de Bolivia. Pp. 6–24, en: Killeen, T.J.; E. García & S.G. Beck (eds.). Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden. La Paz.
- 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.
- CABRERA, A.L. & A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina. Organización de los Estados Americanos (OEA). Washington, DC.
- COLE, M.M. 1986. The savannas: biogeography and geobotany. Academic Press. London.

- COLLINSON, A.S. 1988. *Introduction to World Vegetation*. Springer Netherlands, Dordrecht.
- COUTINHO, L.M. 1977. Aspectos ecológicos do fogo no Cerrado. II – As queimadas e a dispersão de sementes em algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo-subarbusivo. *Boletim de Botânica* 5:57–64.
- COUTINHO, L.M. 1982. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. Pp. 273–291, en: HUNTLEY, B.J. & B.H. WALKER (eds.). *Ecology of tropical savannas*. Springer. Heidelberg, Berlin.
- COUTINHO, L.M. 1990. Fire ecology of the Brazilian cerrado. Pp. 82–105, en: GOLDAMMER, J.G. (ed.). *Fire in the Tropical Biota*. Springer-Verlag. Berlin.
- COUTINHO, L.M. 2006. O conceito de bioma. *Acta Botânica Brasilica* 20(1):1–11.
- DIXON, A.P.; D. FABER-LANGENDOEN; C. JOSSE; J. MORRISON & C.J. LOUCKS. 2014. Distribution mapping of world grassland types. *Journal of Biogeography* 41:2003–2019.
- EITEN, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review* 38:201–341.
- EITEN, G. 1978. Delimitation of the Cerrado concept. *Vegetation* 36(3):169–178.
- EITEN, G. 1979. Vegetation forms. A classification of stands of vegetation based on structure; growth form of the components; and vegetative periodicity. Vol. 4. *Boletim do Instituto de Botânica, Instituto de Botânica*. São Paulo.
- FAO. 1998. *World Reference Base for Soil Resources*. ISSS-ISRIC-FAO, World Soil Resources Report No. 84. Rome.
- FRANÇA, F.; E. DE MELO; A.K.A. DOS SANTOS; J.G. DO NASCIMENTO MELO & M. MARQUES. 2005. Estudos ecológico e florístico em ilhas de vegetação de um inselberg no semi-árido da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 32(1):93–101.
- FURLEY, P.A. 1999. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian Cerrados. *Global Ecology and Biogeography* 8:223–241.
- GOODLAND, R. 1979. Análise ecológica da vegetação do cerrado. Pp. 61–162, en: GOODLAND, R. & M.G. FERRI (eds.). *Ecología do Cerrado*. EDUSP. São Paulo.
- GOTTSBERGER, G. & I. SILBERBAUER-GOTTSBERGER. 2006. *Life in the Cerrado: A South American Tropical Seasonal Ecosystem*. Origin, Structure, Dynamics and Plant Use. Vol. 1. AZ Druck und Datentechnik GmbH. Kempten.

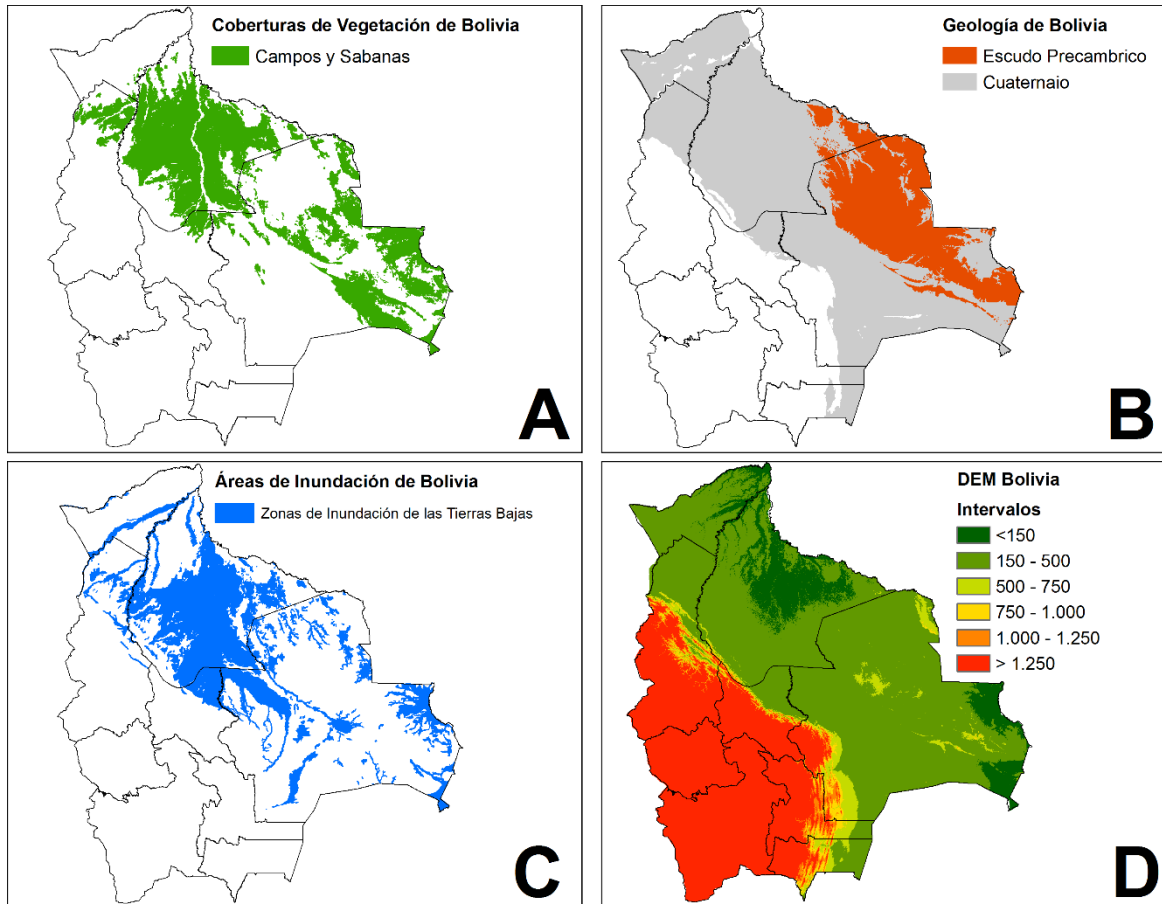
- HENRIQUES, R.P.B. 2005. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. Pp. 75–92, en: SCARIOT, A.; J.C. SOUSA-SILVA & J.M. FELFILI (eds.). Cerrado: Ecología; Biodiversidade e Conservação. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF.
- HUBER, O. 1987. Neotropical Savannas: their flora and vegetation. *Tree* 2(3):67–71.
- HUBER, O. & R. RIINA. 1997. Glosario fitoecológico de las Américas. Vol. 1. UNESCO. Caracas.
- IBISCH, P.; G. RAUER; D. RUDOLPH & W. BARTHLOTT. 1995. Floristic, biogeographical, and vegetational aspects of Pre-Cambrian rock outcrops (inselbergs) in eastern Bolivia. *Flora* 190:299–314.
- IBISCH, P.L.; S.G. BECK; B. GERKMANN & A. CARRETERO. 2003. Ecoregiones y ecosistemas. Pp. 47–88, en: IBISCH, P.L. & G. MÉRIDA (eds.). Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación. Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz.
- KILLEEN, T.J. 1990. The grasses of Chiquitania, Santa-Cruz, Bolivia. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77:125–201.
- KILLEEN, T.J.; T.B. LOUMAN & T. GRIMWOOD. 1990. La ecología paisajística de la región de Concepción y Lomerío en la Prov. Nufflo de Chavez, Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 16:1–45.
- KILLEEN, T.J. 1991. Effect of grazing on native Gramineae in Concepción, Santa Cruz, Bolivia. *Tropical Grasslands* 25:12–19.
- KILLEEN, T.J. & M. NEE. 1991. Un catálogo de las plantas sabaneras de Concepción, Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 17:53–71.
- KILLEEN, T.J. & P.N. HINZ. 1992. Grasses of the precambrian shield region in eastern Bolivia. I. Habitat preferences. *Journal of Tropical Ecology* 8:389–407.
- KILLEEN, T.J. & T.S. SCHULENBERG. 1998. Rapid Assessment Program: A Biological Assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. Conservation International, Fundación Amigos de la Naturaleza, Missouri Botanical Garden, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado. Washington, DC.
- 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.

- MAMANI, F.; P. POZO; D. SOTO; D. VILLARROEL & J.R.I. WOOD. 2011. Guía DARWIN de las plantas de los cerrados de la Chiquitania. Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado-Darwin Initiative. Santa Cruz.
- MONTES DE OCA, I. 1995. Geografía y clima de Bolivia. Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines 24(3):357–368.
- MOSTACEDO, B. & T. KILLEEN. 1997. Estructura y composición florística del cerrado en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia. Boletín de la Sociedad Botánica de México 60:25–43.
- MOSTACEDO, B.; M. TOLEDO & T.S. FREDERICKSEN. 2001. La vegetación de las lajas en la región de Lomerío, Santa Cruz, Bolivia. Acta Amazonica 31(1):11–25.
- MOSTACEDO, B. & D. VILLARROEL. 2015. Identificación de Variedades, Ecología y Productividad de la Almendra Chiquitana (*Dipteryx alata*). Dirección Universitaria de Investigación-DUI, UAGRM. Santa Cruz.
- MYERS, N.; R.A. MITTERMEIER; C.G. MITTERMEIER; G.A.B. DA FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:853–858.
- NAVARRO, G. 1995. Clasificación de la vegetación de la región de Lomerío en el departamento de Santa Cruz, Bolivia. Documento Técnico 10/1995. Proyecto BOLFOR, USAID. Santa Cruz
- NAVARRO, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología 2:3–37.
- NAVARRO, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia. Pp. 500, en: NAVARRO, G. & M. MALDONADO (eds.). Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño. Cochabamba.
- NAVARRO, G. & W. FERREIRA. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. Bolivia Ecológica 15:1–40.
- NAVARRO, G. & W. FERREIRA. 2007. Leyenda explicativa de las unidades del mapa de vegetación de Bolivia a escala 1:250 000. Rumbol S.R.L. Cochabamba.
- NAVARRO, G. 2011. Clasificación de la vegetación de Bolivia. Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & J.A. RATTER. 2002. Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. Pp. 91–120, en: OLIVEIRA, P.S. & R.J. MARQUIS

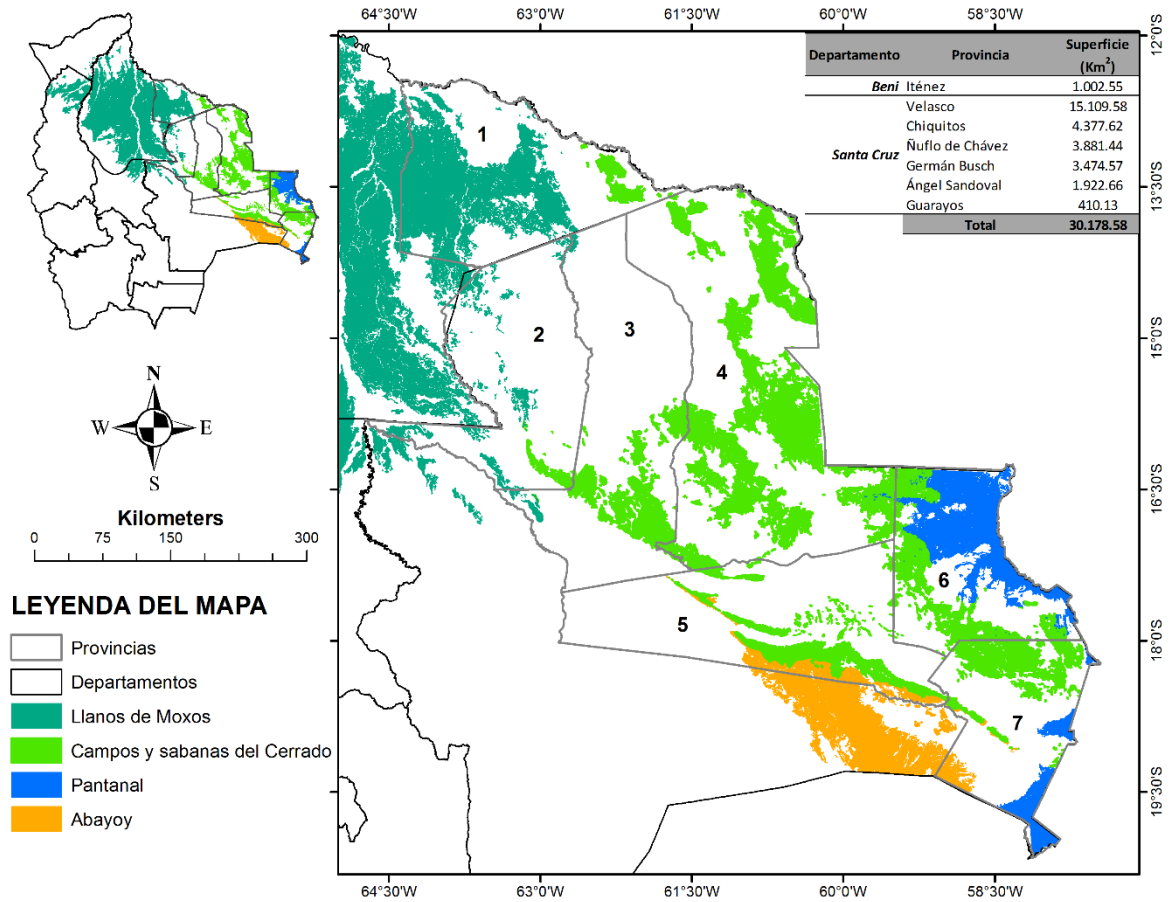
- (eds.). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press. New York.
- OLSON, D.M.; E. DINERSTEIN; E.D. WIKRAMANAYAKE; N.D. BURGESS; G.V.N. POWELL; E.C. UNDERWOOD; J.A. D'AMICO; I. ITOUA; H.E. STRAND; J.C. MORRISON; C.J. LOUCKS; T.F. ALLNUTT; T.H. RICKETTS; Y. KURA; J.F. LAMOREUX; W.W. WETTENGEL; P. HEDAO & K.R. KASSEM. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. *BioScience* 51(11):933–938.
- OLSON, D.M. & E. DINERSTEIN. 2002. The global 200: priority ecoregions for global conservation. *Annals the Missouri Botanical Garden* 89:199–224.
- RAFIQPOOR, D. & P.L. IBISCH. 2003. El medio físico. Pp. 4–17, en: IBISCH, P.L. & G. MÉRIDA (eds.). *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación*. Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz.
- RATTER, J.A.; J.F. RIBEIRO & S. BRIDGEWATER. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80:223–230.
- RATTER, J.A.; S. BRIDGEWATER & J.F. RIBEIRO. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 Areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60(1): 57–109.
- REATTO, A.; J.R. CORREIA; S.T. SPERA & E.S. MARTINS. 2008. Solos do Bioma Cerrado. Pp. 107–149, en: SANO, S.M.; S.P. ALMEIDA & J.F. RIBEIRO (eds.). *Cerrado: Ecologia e Flora*. Embrapa, Informação Tecnológica. Brasília, DF.
- RIBEIRO, J.F. & B.M.T. WALTER. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp. 89–152, en: SANO, S.M. & S.P. ALMEIDA (eds.). *Cerrado: Ambiente e Flora*. EMBRAPA-CPAC. Planaltina, DF.
- 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.
- SARMIENTO, G. 1983. The savannas of tropical America. Pp. 245–288, en: BOURLIERE, F. (ed.). *Ecosystems of the world XIII. Tropical Savannas*. Elsevier. Amsterdam.
- SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS. 2013. Deforestación y regeneración de bosques en Bolivia y en sus áreas protegidas nacionales para los

- periodos 1990–2000 y 2000–2010. Servicio Nacional de Áreas Protegidas, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado y Conservación Internacional. La Paz.
- SUÁREZ, R. 2001. Mapa geológico de Bolivia. Esc: 1:1.000.000. Servicio Nacional de Geología y Minería & Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos. La Paz.
- TAKAHASI, A. 2010. Ecología da vegetação em bancadas lateríticas em Corumbá, MS. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- VILLARROEL, D.; J.C. CATARI; D. CALDERON; R. MENDEZ & 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.; J.N. PINTO; T.R. 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):83–98.
- WALTER, B.M.T. 2006. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de doutorado, Universidade de Brasília. Brasília, DF.

## Figuras – Capítulo 1

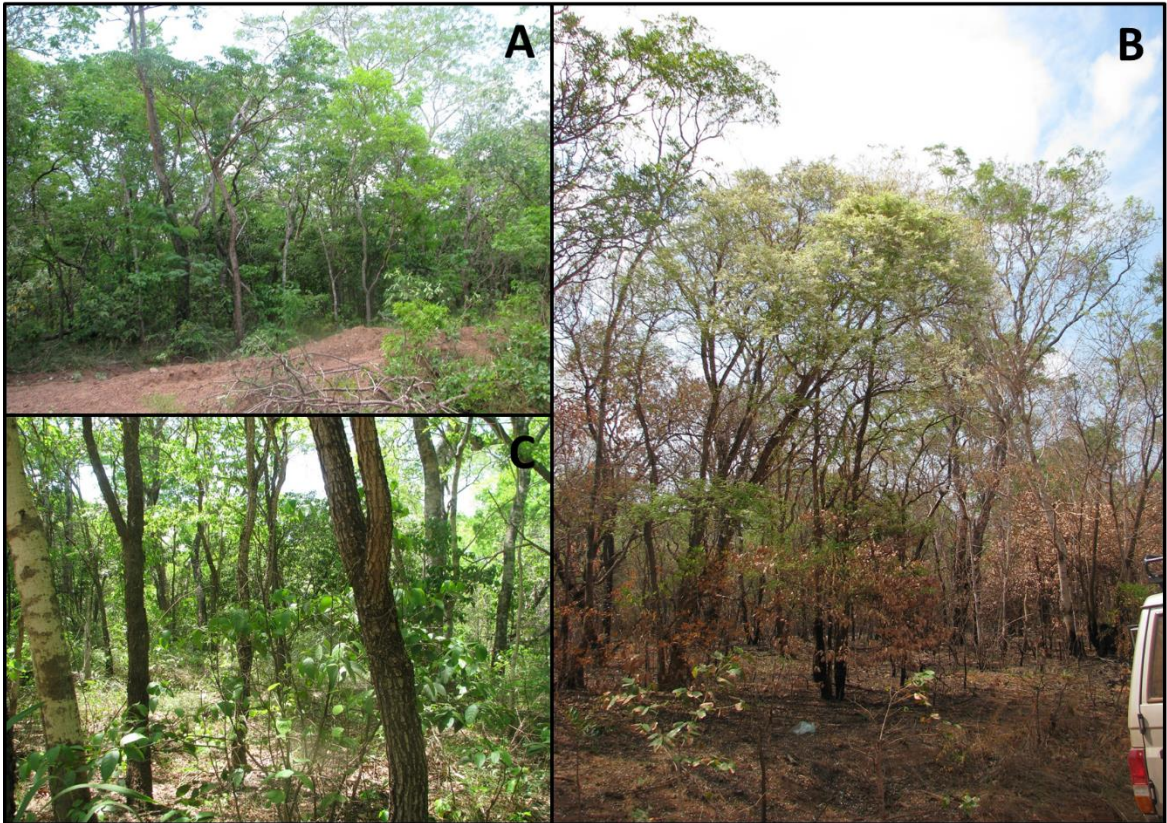


**Figura 1.** Factores considerados para realizar la delimitación de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia. A= mapa de coberturas de campos y sabanas; B= mapa geológico; C= mapa de inundaciones; D= modelo de elevación digital (intervalos en metros).

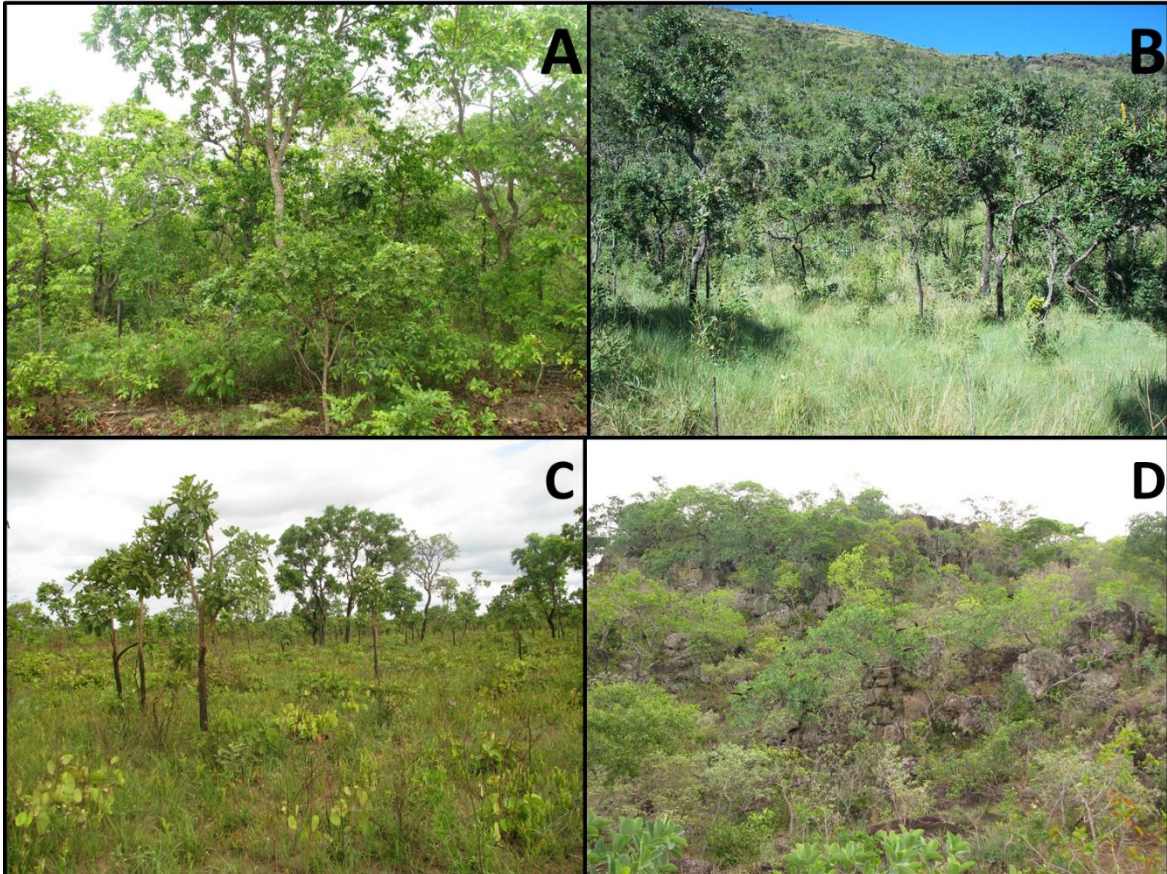


**Figura 2.** Delimitación geográfica de los campos y sabanas del Cerrado en Bolivia. 1= Iténez; 2= Guarayos; 3= Ñuflo de Chávez; 4= Velasco; 5= Chiquitos; 6= Ángel Sandoval; 7= Germán Busch.





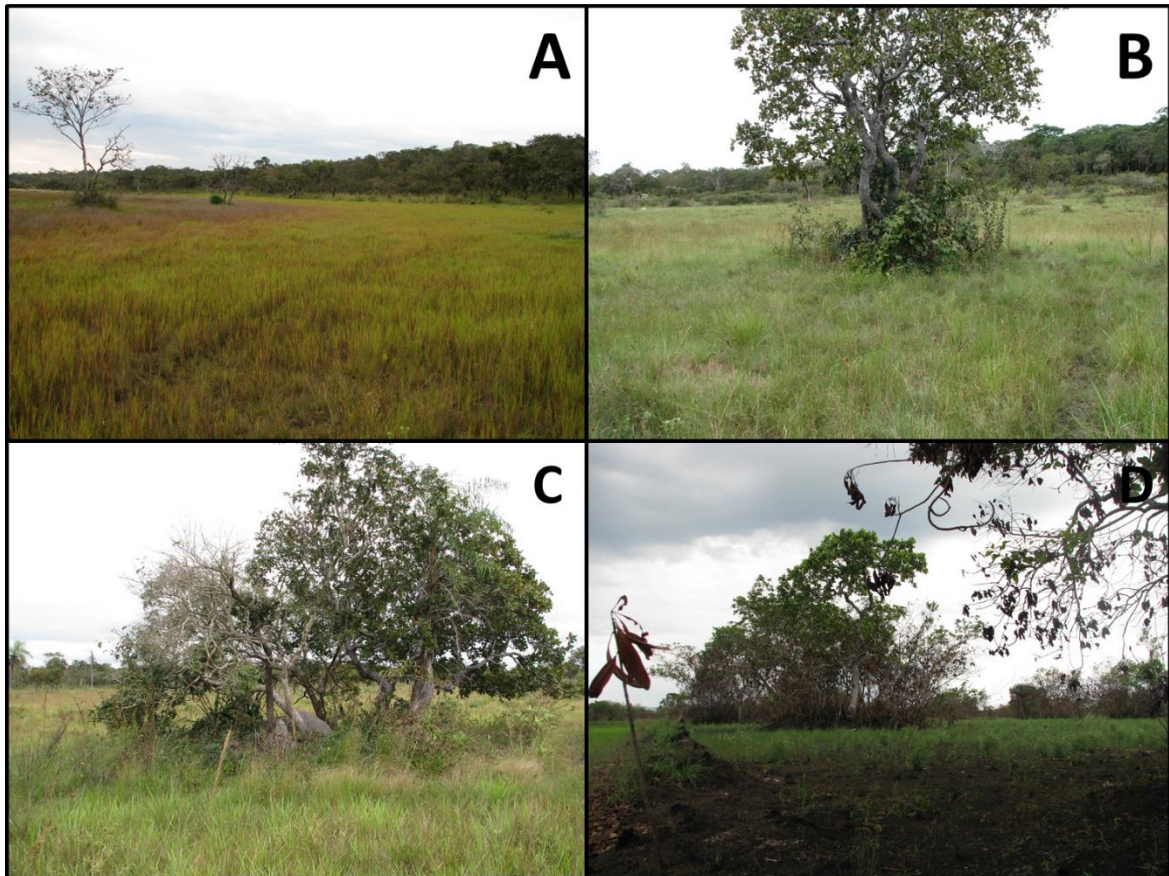
**Figura 3.** Fisionomía de cerradão. A= cerradão durante la época húmeda; B= cerradão recién quemado durante el final de la época seca; C= interior del cerradão con estrato herbáceo poco denso y bajo ingreso de luminosidad. Fotografías: A zona de Santiago de Chiquitos; B zona entre San Ignacio de Velasco y San José de Chiquitos; C zona de Lomerío.



**Figura 4.** Sub-fisionomías del cerrado *sensu stricto*. A= cerrado denso en los alrededores de Concepción; B= cerrado típico en las laderas de la Serranía de Sunsas; C= cerrado ralo en los alrededores de Santiago de Chiquitos; D= cerrado rupestre en la cima de la meseta de Santiago de Chiquitos.



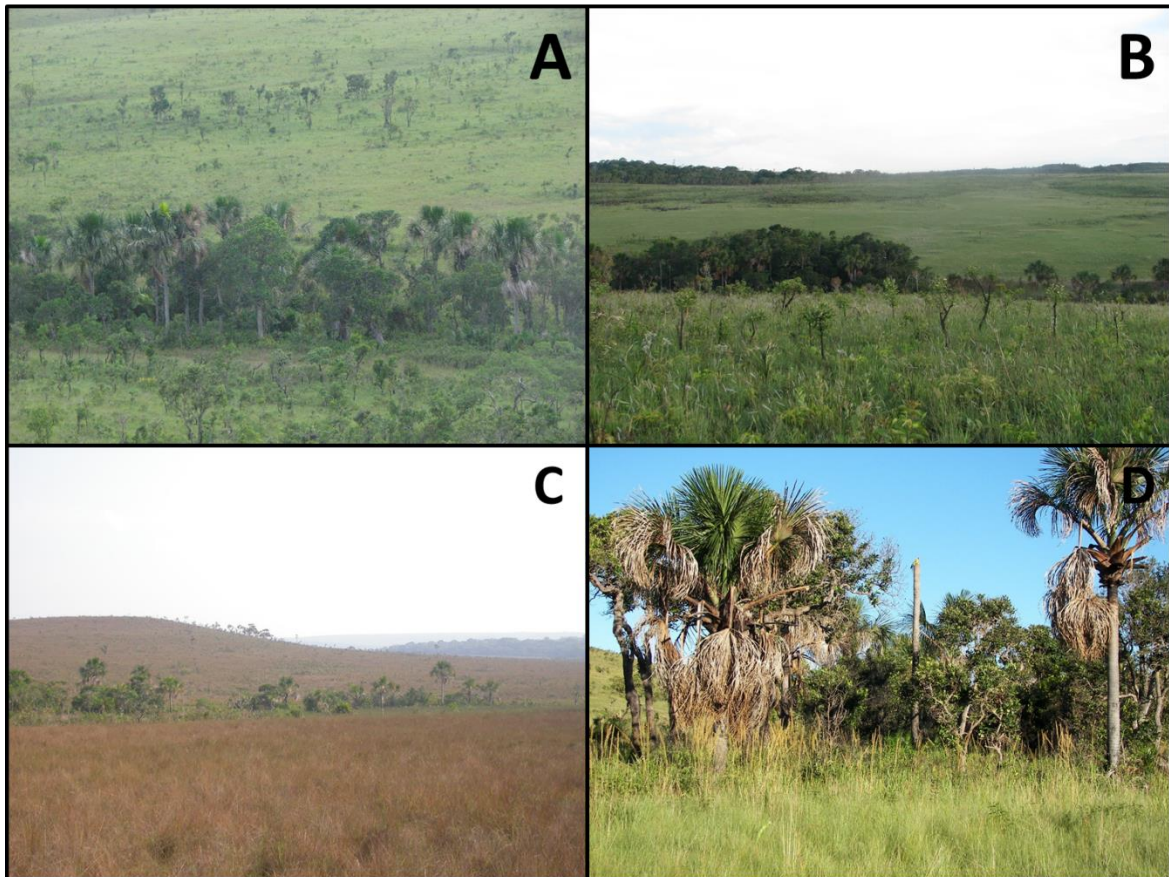
**Figura 5.** Características generales de la fisonomía del cerrado *sensu stricto*. A= áreas recientemente quemadas; B= árboles y arbustos con fustes inclinados y retorcidos sobre un estrato gramíneo-herbáceo continuo; C= *Rudgea viburnoides*, especie con hojas fuertemente coriáceas y corteza gruesa; D= *Caryocar brasiliensis*, especie con hojas semicoriáceas.



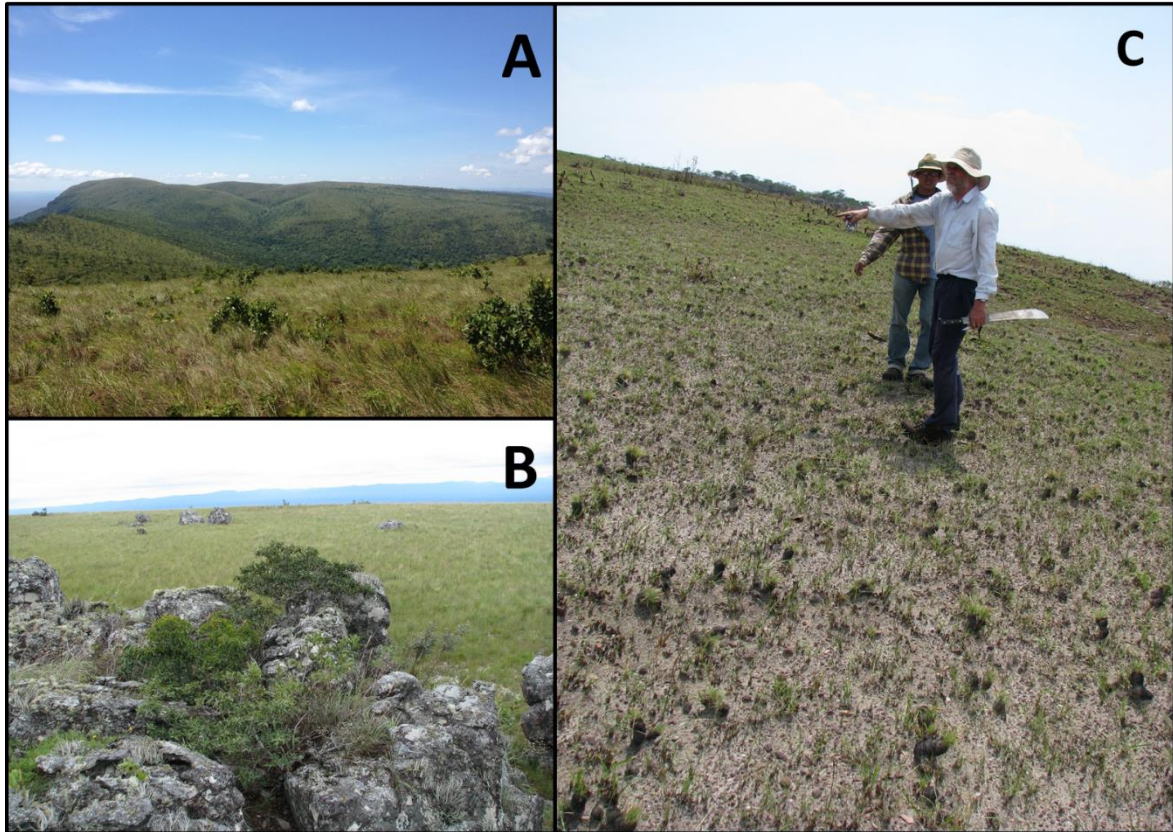
**Figura 6.** Fisionomía de los campos de murundus. A= campos inundados estacionalmente con presencia de termiteros en proceso de colonización por especies leñosas; B= agrupamiento de árboles sobre un solo termitero; C= agrupamiento de árboles sobre una plataforma de tres termiteros; D= áreas de campos de murundus recientemente quemada.



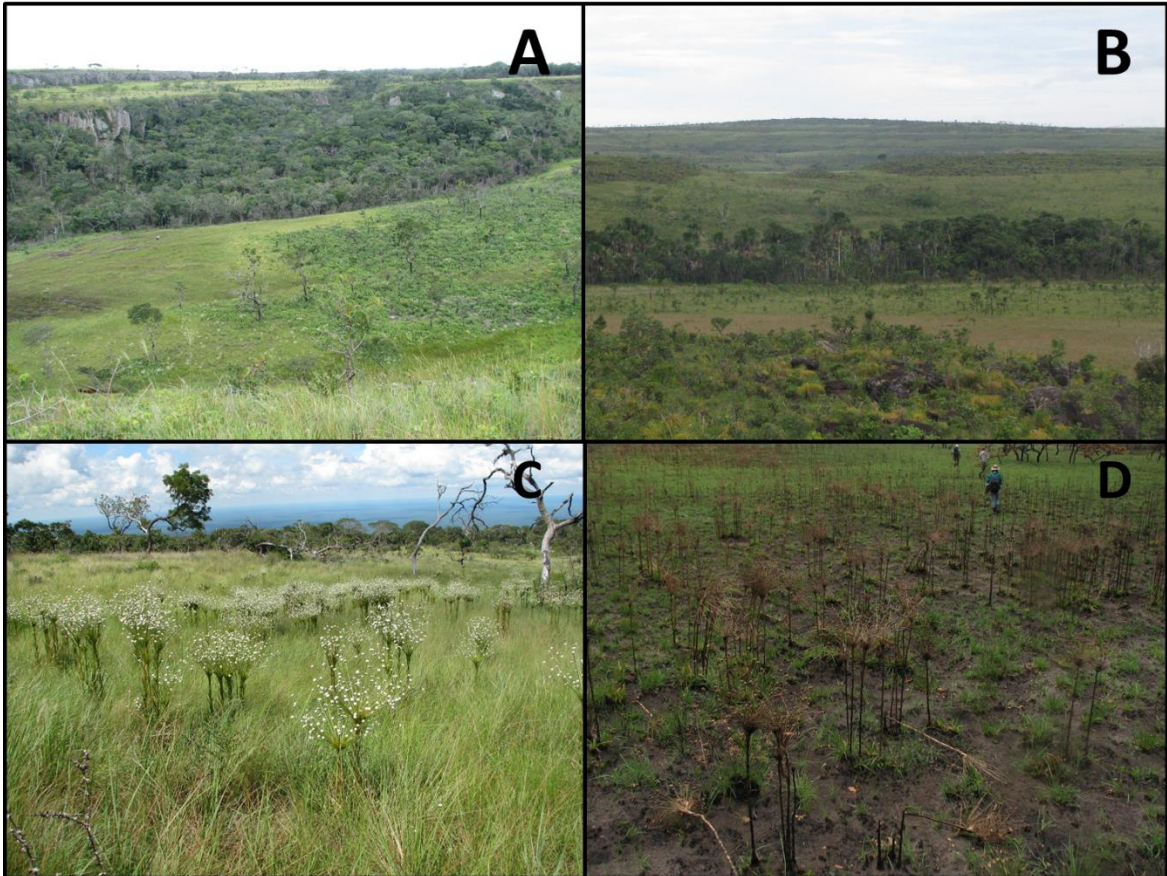
**Figura 7.** Termiteros formados por dos tipos de suelos. A= suelos franco limosos; B= suelos franco arcillosos.



**Figura 8.** Vegetación de vereda. A= vereda rodeada por campo sujo úmido; B= vegetación de vereda al lado de un bosque de galería; C= campo limpo úmido con vegetación de vereda; D= comunidades leñosas de la vegetación de vereda. Fotografías tomadas en la meseta de Huanchaca.

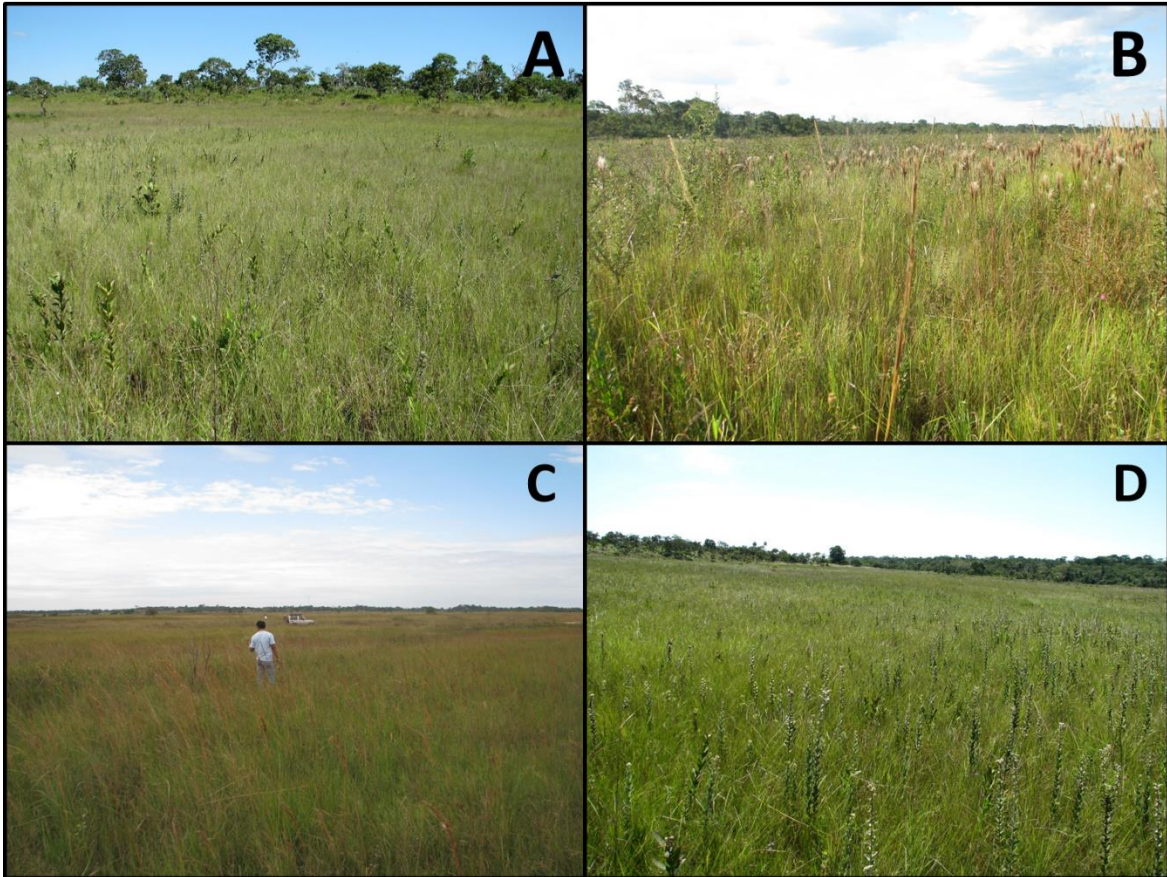


**Figura 9.** Fisionomía de campo limpo seco. A= campo dominado por gramíneas con presencia de subarbustos; B= campo con algunos afloramientos rocosos dispersos; C= campo limpo seco después de sufrir una quema. Fotografías: A cima del Cerro Mutún; B y C en la meseta de Santiago de Chiquitos.

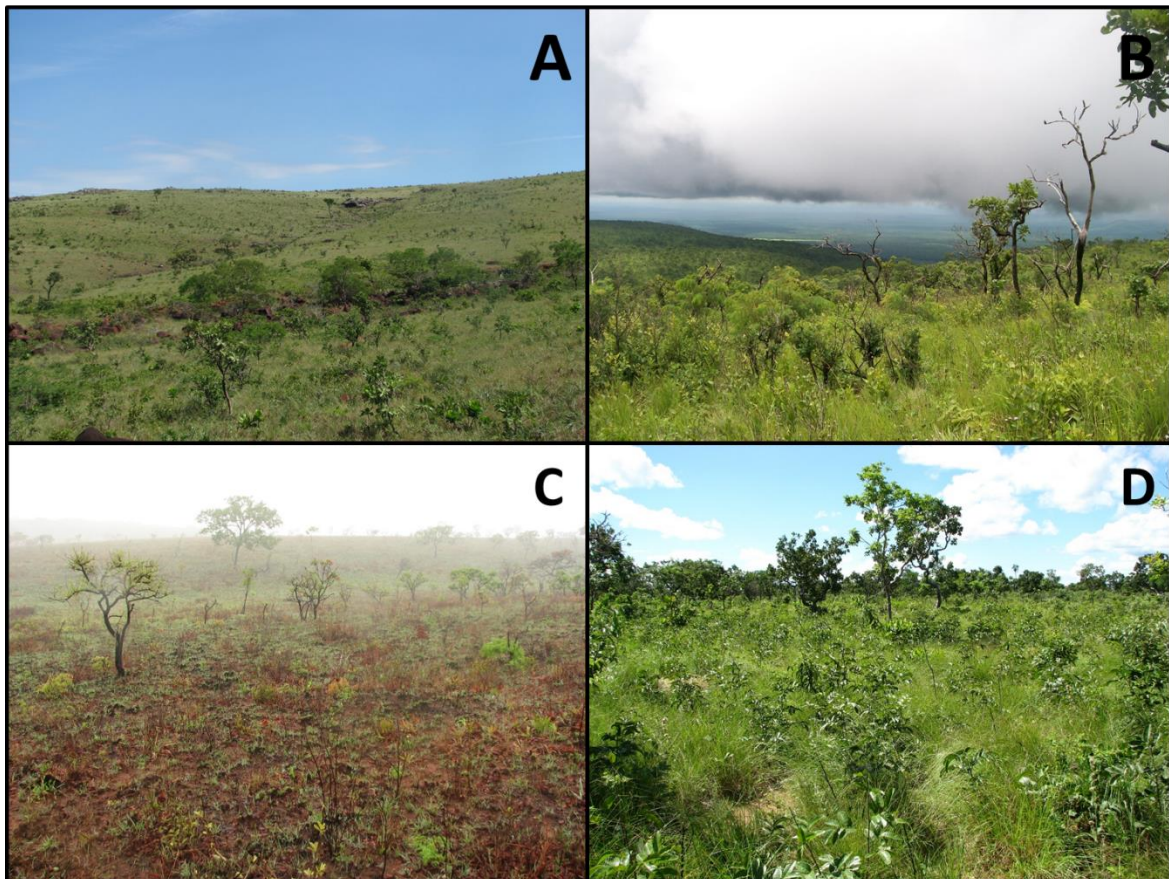


**Figura 10.** Fisionomía de campo limpo úmido. A= mosaico de fisionomías, iniciando con un cerrado ralo, pasando a campo limpo úmido y terminando con un bosque de galería; B= mosaico de fisionomías, iniciando con campo rupestre, pasando a campo limpo úmido, pasando a un campo sujo seco y volviendo a campo limpo úmido, para terminar en un área de vereda; C= campo limpo úmido con *Paepalanthus chiquitensis*; D= campo limpo úmido recientemente quemado con *Paepalanthus*. Fotografías A, C y D tomadas en Santiago de Chiquitos, y B en la meseta de Huanchaca.

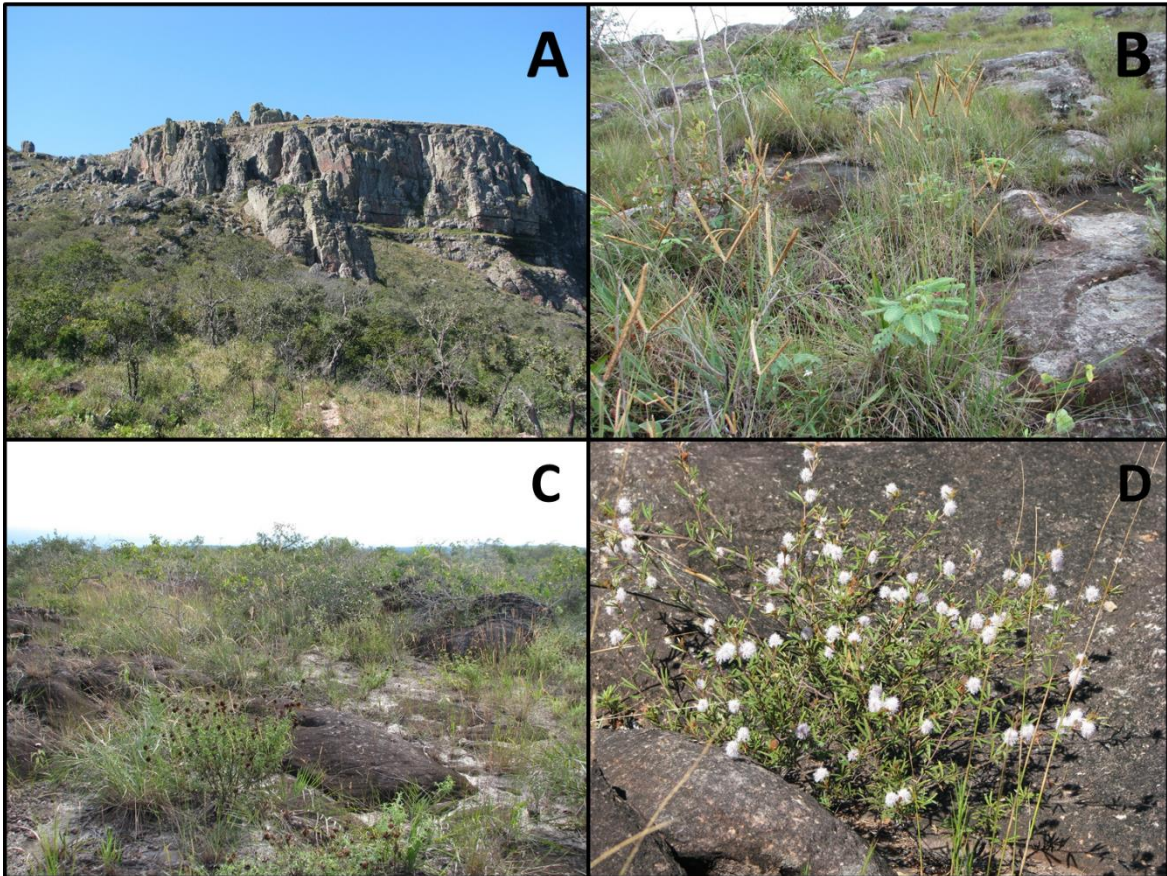




**Figura 11.** Fisionomía de campo limpo estacionalmente inundado. A= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia de la hierba *Ludwigia nervosa*; B= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia de la gramínea *Schizachyrium condensatum*; C= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia *Loudetia flammida*; D= estrato gramíneo-herbáceo donde se destaca la abundancia de *Vernonia* sp. Fotografías: A y B tomadas en los alrededores de Concepción; C en la zona de San José de Campamento; D en los alrededores de San Ignacio.



**Figura 12.** Fisionomía de campo sujo. A= campo sujo seco, con presencia frecuente de arbustos y árboles bastantes dispersos; B= campo sujo seco con mayor densidad de arbustos; C= campo sujo seco recientemente quemado; D= campo sujo seco que se quema anualmente. Fotografías: A cima del cerro Manamo; B cima del cerro Mutún; C alrededores de Santiago de Chiquitos; D camino entre San Ignacio de Velasco y San José de Chiquitos.



**Figura 13.** Fisionomía de campo rupestre. A= meseta de la zona del Órgano en la Serranía Chiquitana; B & C= gramíneas, hierbas y subarbustos creciendo en campo rupestre; D= *Mimosa jacobita*, especie endémica creciendo en medio de rocas. Fotografías: A - D tomadas en Santiago de Chiquitos.

## **Capítulo 2. THE VASCULAR PLANTS OF THE GRASSLAND AND SAVANNAS OF THE SUB-ANDEAN OF BOLIVIA: CHECKLIST, ENDEMISM, AND PHYTOGEOGRAPHIC AFFINITIES**

### **PLANTAS VASCULARES DOS CAMPOS E SAVANAS DO SUBANDINO BOLIVIANO: CHECKLIST, ENDEMISMO E AFINIDADES FITOGEOGRÁFICAS**

**Resumo.** Os campos e savanas do subandino boliviano tradicionalmente foram tratadas como um tipo de vegetação secundária e com baixa diversidade de espécies, pelo que, foram consideradas até agora pouco atrativas e importantes para a realização de estudos florísticos intensivos, não tendo despertado interesse a sua conservação. No presente estudo apresentamos a primeira lista de plantas vasculares que compõe as diferentes fisionomias dos campos e savanas do subandino na Bolívia, avaliando as regiões onde foram registradas, o tipo de habitat onde crescem, as suas formas de vida e o seu status de conservação segundo a IUCN, seus endemismos e afinidades fitogeográficas. O levantamento florístico resultou em 939 táxons, as quais estão distribuídas em 446 gêneros e 111 famílias. Do total de espécies registradas, 21 são novos registros para a flora boliviana e 65 são endêmicas da Bolívia, das quais 27 são específicas dos campos e savanas do subandino, e duas são novas para a ciência. A maior afinidade fitogeográfica dos campos e savanas do subandino boliviano é com as savanas neotropicais (77.9%), dos quais 46.4% são espécies pertencentes as regiões de Beni savanna e do Cerrado. Os resultados obtidos ressaltam importante diversidade, endemismo e particularidades fitogeográficas dentro dos campos e savanas do subandino boliviano em relação as formações vegetais que as circundam, o que reforça a necessidade de serem tratadas como um tipo de vegetação distinta na Bolívia, e merecedoras de maiores esforços de coleta e conservação.

**Palavras chave:** Bolívia, disjunto, endemismo, novas ocorrências, savanas neotropicais

## INTRODUCTION

The most recent study of the Bolivian flora cataloged a total of 15,345 plant species, where 12,165 and 2,343 are native and endemic species respectively (Jørgensen et al. 2015). All species cataloged in Jørgensen et al. (2015) are distributed in 15 vegetation zones, of which eight are forested zones, three are altiplanes and four correspond to tropical grasslands and savannas (Beck 2015). These latter four represent 20% of the Bolivian territory (Ibisch et al. 2003a).

The four tropical grassland and savannas zones of Bolivia are distributed mainly in to the central region and correspond to: 1) *Campos Cerrados* (=Cerrado savanna), 2) *Sabanas Benianas del Norte* (=Beni savanna or *Llanos de Moxos*), 3) *Sabanas Benianas del Sur* (=Beni savanna or *Llanos de Moxos and Pantanal*), and 4) *Campos Amazónicos* (=Amazonian savannas) (Beck 2015). All four grassland and savannas zones have different levels of floristic diversity and composition, with similarities amongst them below 30%, and with different levels of diversity in relation to the other vegetation zones of Bolivia (Jørgensen et al. 2015). However, the plant diversity in the grassland and savannas of Bolivia are underestimated, mainly because these areas have been historically poorly sampled, and consequently the knowledge of their diversity, taxonomic composition and floristic affinities is still fragmentary in relation to the much better known forest formations (Ibisch et al. 2003b; Villarroel 2011).

Included within the concept of *Cerrado* adopted by different authors in Bolivia (Beck et al. 1993; Navarro 2002; Ibisch et al. 2003a; Navarro and Ferreira 2004; Navarro and Ferreira 2007; Navarro 2011), are some areas of grassland and savanna that are distant from the main *Cerrado* matrix were included and in Bolivia these are restricted to the region of the Precambrian shield (Villarroel et al. 2016). These areas are locally named as *Pampas de Terebinto*, *Urubó* and *Viru Viru* (Santa Cruz) located in the Central portion of the lower belt of the sub-Andean region, and the *Pampas de Apolo* (La Paz), located in the north of the sub-Andean, which were named as *Cerrado Paceño* by Ibisch et al. (2003a). In the south of the sub-Andean region there are other areas of grassland and savannas embedded within forest vegetation (Navarro 2002; Navarro and Ferreira 2004; Navarro 2011).

The *Cerrado Paceño* is an area of grassland and savannas that is embedded in a matrix of *Yungas forest* in the Andes (Miranda et al. 2010), whereby some authors prefer not refer to these savannas as Cerrado, and used terms as *sabanas andinas* (Killeen et al.

2005), *sabanas de serranias*, *sabanas subandinas y montanas*, or *chaparrales yungueños subandinos pluviestacionales* (Fuentes 2005; Miranda et al. 2010). In the Southern sub-Andean region, the savannas are immersed into a matrix of *Tucumano-Boliviano forest* and the *Inter-Andean dry forest*, and referred as *chaparrales esclerófilos and sabanas del subandino* (Navarro 2002; Navarro and Ferreira 2004), *Cerrado relicto del subandino inferior* (Navarro and Ferreira 2007; Navarro 2011), *Campo Cerrado* (Villarroel et al. 2009), or *Cerrado del subandino Sur* (Mamani et al. 2010).

Although all these grasslands and savannas in the sub-Andean region are classified as plant communities with floristic affinities with the *Cerrado*, and differing to the surrounding vegetation (Beck et al. 1993; Navarro 2002; Ibisch et al. 2003a; Navarro and Ferreira 2004; Navarro and Ferreira 2007; Villarroel et al. 2009; Mamani et al. 2010; Miranda et al. 2010; Navarro 2011), it is not recognized as a different vegetation type by Beck (2015), mainly due to the lack of detailed floristic information. Beck's (2015) conclusions, supported by Jørgensen et al. (2015) include the grassland and savannas within the forest formations, which may result in serious problems in their management and conservation (Veldman et al. 2015; Villarroel et al. 2016), as since the early 80's some of these grassland and savannas have been subject to the implementation of reforestation programs with exotic species such as *Eucalyptus* spp., *Pinus patula* Schltdl. & Cham. e *P. radiata* D. Don (Ibisch et al. 1996).

Our main objective in this study is to provide enhanced floristic knowledge of the grasslands and savannas of the sub-Andean region and justify the conservation of these disjunct areas. In this article, we present the first intensive floristic survey in nine areas of the sub-Andean region, analysis of their phytogeographic affinities, levels of endemism and conservation status according the *International Union for Conservation of Nature* (IUCN 2016).

## **MATERIALS AND METHODS**

### ***Study area***

Based on previous studies (e.g. Beck et al. 1993, Navarro 2002, Ibisch et al. 2003a, Navarro and Ferreira 2004, Navarro and Ferreira 2007, Villarroel et al. 2009, Navarro 2011), we identified 11 grassland and savanna areas, that are usually considered as *Cerrado* within the sub-Andean region (Figure 1; Table 1).

According to the geologic map of Bolivia, most of the studied areas are located on sediments of Paleozoic origin, mainly of the Carboniferous period, and a smaller

proportion on sediments of Devonian and Ordovician origin (Suárez 2001). The second kind of sediment corresponds to soils of Mesozoic origin, from the Jurassic and Cretaceous periods, although with some mixtures of sediments of Triassic origin (Suárez 2001). According the FAO (1971), the main soil type corresponds to Lithosols, following by dystrophic Cambisols, also corresponds to our field observations.

The grassland and savannas in the sub-Andean region are located at different altitudes (Table 1). In the Northern region, they are located between 1,000-2,100 m a.s.l. and in the Central and Southern regions, they are located between 650-1,800 m a.s.l. The Precipitation decreases from North (1,390–1,630 mm.year<sup>-1</sup>) to South (750–810 mm.year<sup>-1</sup>); despite variations in precipitation the whole region is considered pluvisesonal, with peak precipitation between the months of November and March.

#### ***Data collection and specimens processing***

We sampled the nine areas between October 2013 and March 2015, with a greater emphasis on sampling at the beginning of the rainy season (September to mid October), during the rainy season (October to March), and after of the rainy season (March to April).

Each inventory involves the collection of all observed species in fertile and non-fertile state along trails in areas of grassland and savannas. We also collected all species present in temporal plots of 0.1 ha, that were established as part of vegetation inventories parallel to this investigation (Chapter 3 of the thesis). All collected specimens were incorporated in the *Herbario del Oriente Boliviano* (USZ) and the *Herbário da Universidade de Brasília* (UB).

The identification of the specimens collected was done firstly at USZ, and subsequently at UB. We previously identified the families and genera mainly using Gentry (1996). The epithets were identified based on: 1) comparisons between specimens hosted in the USZ and UB; 2) comparisons with images of type specimens available on the *Global Plants* of *JSTOR* (<https://plants.jstor.org/>); and 3) expert opinions. The classification system used for the assignment of families and genera followed APG IV (2016).

#### ***Species ecology and phytogeography***

The habitats of the species were based on phytophysiognomic criteria for the *Cerrado* Biome (Ribeiro and Walter 2008) and modified by Villarroel et al. (2016) for tropical grasslands and savannas of Bolivia. The species habit (life form) was determined

by field observations and confirmed using specialized literature (Mendonça et al. 2008, Jørgensen et al. 2015, Brazilian Flora 2020).

The phytogeographic distribution of species was based on the review of the following databases: 1) *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF 2016); 2) *SpeciesLink* (SpeciesLink 2016); and 3) *Tropicos* (Tropicos 2016). The species distributions were then overlaid on maps of terrestrial Ecoregions of the World (Olson et al. 2001) and savannas of the World (Dixon et al. 2014). We also consulted phytogeographic references for each species in the *Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia* (Jørgensen et al. 2015a) and Species List of the Brazilian Flora database (Brazilian Flora 2020). The codes used to indicate the phytogeographic distribution were: ad= Puna; af= Atlantic forest; am= Amazon forest; bs= Beni savanna; ca= Caatinga; ce= Cerrado savanna; ch= Chaco; cos= Cosmopolitan; gs= Guiana savanna; lls= Llanos savanna; mf= Montane forest; nt= Neotropical (undistributed in pp and ad); ntf= Neotropical forest (af+am); nts= Neotropical savanna (bs+ce+gs+lls); pt= Pantropical; pp= Pampa; pr= Andean grasslands and shrublands. The designation for the names of Neotropical savannas was based on Dixon et al. (2014).

### ***Checklist format***

The checklist was prepared according the following order and items: 1) taxonomic group; 2) family; 3) species; 4) species life form; 5) habitats where the species occur; 6) phytogeographic distribution; 7) conservation status according the *International Union for Conservation of Nature* (IUCN 2015); 8) voucher; and 9) area where the species was registered.

## **RESULTS**

### ***Floristic***

A total of 4,532 specimens were collected, of which 2,825 fertile specimens and 1,707 vegetative specimens. We identified 939 species that belonged to 440 genera and 110 families (Annex 1; Table 2). Among the species recorded, 42 were identified as morphospecies (33 identified to genus level and 9 to family level). Angiosperms were the group with more taxa (98.9% species.; 97.1% genera; 90.9% family). We recorded only one Gymnosperm species (*Zamia boliviana* (Brongn.) A. DC., Zamiaceae).

The 10 most taxonomically well represented families (i.e. richest in genera and species) (Table 3), accumulated above 50% of the total of taxa registered in the grasslands and savannas surveyed (52.47% of genera and 59.4% species). Four other families -



Melastomataceae (9 gen.; 23 spp.), Myrtaceae (3 gen.; 18 spp.), Lamiaceae (8 gen.; 16 spp.) and Bromeliaceae (7 gen.; 16 spp.) - could be also considered as representative, because of their high number of species but not genera. The ten most species-rich genera (Table 3) account for 12.8% of the total registered species (120 spp.); 28.65% of the genera were represented by a single species and 8.2% by two species.

### ***Habitats and life-forms***

We identified six phytophysiognomies, differing by woody cover and soil drainage (Figure 2). The most species were registered in the *savanna* phytophysiognomy with 61.4% (577 spp.) of all species, of these species, 107 spp. were not present in other habitats. The phytophysiognomy of *dry open shrubby grasslands* was the second in number of species registered (51.4% or 483 spp.), of which 123 species were exclusive to this habitat (Figure 3a), and the *savanna woodland* was the third.

The habitats with the lowest levels of species richness were habitats with shallow phreatic surfaces, such as the *wet open grasslands* (22.3%; 209 spp.; with only 28 exclusive species) and the *wet open shrubby grasslands* (13.2%; 124 spp., and no exclusive species) (Figure 3).

Most of the registered species were in the lower stratum, herbs (57.2%; 537 spp.), and increasing to 60.9% (568 spp.), if shrub/subshrub (3.3%; 35 spp.) were included (Figure 3). This high proportion of lower stratum species, suggest a clear dominance of this form-life in relation to the upper stratum species (12.0% shrubs and 8.2% trees).

### ***Phytogeography and endemism***

The floristic composition of the grassland and savannas of the sub-Andean region of Bolivia is phytogeographically heterogeneous (Table 4), with high proportion of these species occur in savanna formations (77.9%), mainly within the southern block (i.e. *Beni savannas* and *Cerrado*; 46.4%). Of the 939 species, 201 are phytogeographically exclusives of grasslands and savannas (104 spp. neotropical savannas; 95 spp. restricted to the Cerrado and Beni savanna; 2 spp. restricted to Llanos e Guiana savanna).

The grassland and savannas of the sub-Andean region presented low proportions of Andean species (*Andean grasslands and shrublands*; *Montane forest*), forest species (*Tropical forest*) and subtropical species (*Pampas*) (Table 4).

Among the 939 registered species, 69 present a disjunct distribution; 21 are new records for the Bolivian flora, and 65 are endemic to Bolivia. In addition, 27 species and one subspecies (*Tibouchina stenocarpa* var. *boliviensis* Cogn.) present a restricted

distribution to the grassland and savannas of the sub-Andean region (Table 5). This local endemism (2.9%) is low in relation to the continuous *Cerrado* ( $\pm 44.6\%$ ), *Amazonian savannas* ( $\pm 6\%$ ) and the *Pantanal* ( $\pm 4.2\%$ ), but superior to the others neotropical savannas (Table 6).

We also highlight the discovery of two new species in *Centrosema* (Fabaceae) and *Triumfetta* (Malvaceae). *Ophryosporus steinbachii* B.L. Rob. (Asteraceae) and *Siphocampylus neurotrichus* E. Wimm. (Campanulaceae), both endemic to Bolivia and previously known only from the type specimens were recorded.

### **Conservation status**

According to the IUCN (2016), 46 species of the 939 are included in some conservation status at international level (Figure 4). Eight species are categorized as endangered (EN), among which we can highlight *Amburana caerensis* (Allemao) A.C.Sm. and *Zamia boliviana* (Brongn.) A.DC., which are subject to international trading.

## **DISCUSSION**

### **Floristic**

The taxa registered in the sub-Andean region of Bolivia, present a similar pattern reported to those of other Neotropical savannas (Table 6), such as the *Belize savanna* in central America (Goodwin et al. 2013), *Beni savanna* (Jørgensen et al. 2015), continuous Brazilian *Cerrado* (Mendonça et al. 2008), *Llanos savanna* (Riina et al. 2017), *Guiana savanna* (Funk et al. 2007) and the *Pantanal* (Brazilian Flora 2020), dominated by Angiosperms (>95%), followed by Ferns and poor in Gymnosperms, typically from subtropical and temperate climates (Smith et al. 2004).

Despite total species richness that we reported being low in relation to the largest areas of Neotropical savannas (Table 6), the *Cerrado* in Brazil and Bolivia (Mendonça et al. 2008, Jørgensen et al. 2015) the *Pantanal* (Brazilian Flora 2020), the taxonomic richness (families, genera and species) is similar to those of smaller savannas such as the *Amazonian savannas* (Jørgensen et al. 2015; Brazilian Flora 2020), *Paraguayan Cerrado* and *Belize savannas* (Goodwin et al. 2013) and superior to savannas of the Misiones region in Argentina (Fontana 1996; Biganzoli and Múlgura-de-Romero 2004).

The grasslands and savannas of bolivian sub-Andean showed high species richness in relation to other Bolivian vegetation types, such as the *Paramo Yungueño* (838 spp.), *Puna Seca* (725 spp.) and the *Chaco Serrano* (657 spp.) (Jørgensen et al. 2015),

thus, these savannas are relevant because of their diversity and physiognomic characteristics.

In the grasslands and savannas of Bolivian sub-Andean, the percentage of accumulated species in the 10 families with higher richness (59.4%) is similar to the richness in Neotropical savannas (>50%), following a pattern of high concentration of species in few families (Table 6). This pattern is not observed in forest formations (e.g. Bolivian Amazon) or mountain forest of the Yungas and Tucumano-Boliviano (Jørgensen et al. 2015). Between the families that are present in all Neotropical savannas, the families Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Poaceae and Rubiaceae, present the highest richness (Table 7).

The ten genera with the highest numbers of species reported in this study are frequently responsible for similar percentages of species as in other Neotropical savannas (12 – 15.5%), and some of the genera are the same. *Paspalum* and *Rhynchospora*, for example, are frequently present amongst the ten most speciose genera in all areas (Table 7). However, the general pattern of dominance is not as strong for genera in Neotropical savannas, as it is at the family level.

### ***Habitats and life-forms***

The comparison between the richness by habitat type registered in the grassland and savannas of the Bolivian sub-Andean with other Neotropical savannas is complex, mainly due to the high quantity of terminologies used for the classification of plant communities. This situation is clearly observed in the Llanos savanna (Huber 2007), Beni savanna (Navarro 2002; 2011), Cerrado in Bolivia (Navarro 2002; 2011) and in the work of Hubber and Riina (1997), who makes a list of names and terminology used for the denomination of the vegetation in all America, presenting some circularity in the names, because in some instances they named the same physiognomy with other name (Villarreal et al. 2016).

The concentration of species by phytophysiology in the grasslands and savannas of Bolivian sub-Andean is similar to the Brazilian *Cerrado*, where the *savanna* (= *cerrado sensu stricto*) present high species richness comparing to the *shrubby savanna* (= *campo sujo seco* and *úmido*) and the *open grassland savannas* (= *campo limpo seco* and *úmido*) (Ribeiro and Walter 2008; Brazilian Flora 2020). This difference in species richness is associated with the diversity of life forms, since savannas are made up of species of

grasses, herbaceous, shrubs and trees, and the fields are predominantly grasses and herbaceous.

In the savannas of Belize, the habitats are at shallow levels of the phreatic surface and present less species richness in relation to others physiognomies in this formation (Goodwin et al. 2013). In this study, we report a similar pattern as found for the Cerrado in Brazil (Tannus and Assis 2004, Walter 2006, Amaral et al. 2013), Pantanal (Brazilian Flora 2020) and savannas in northern Argentina (Biganzoli and Mulgura de Romero 2004). These authors have suggested that the hydric saturation in these habitats limits species establishment of, especially of woody species. Therefore, the low species richness in environments with hydric saturation is a general pattern for the whole neotropic.

The species distribution by life-form follows a general pattern for the Neotropical savannas, where herbs are the dominant life-form. This pattern is considered as the main factor to consider an area as savanna (Beard 1953; Walter 2006; Ribeiro and Walter 2008; Villarroel et al. 2016). In all Neotropical savannas herbs accumulate more than 40% of the total species (Beck et al. 1993; Ibisch et al. 2003a; Biganzoli and Múlgura-de-Romero 2004; Riina et al. 2007; Mendonça et al. 2008; Goodwin et al. 2013; Jørgensen et al. 2015) and are represented by the families Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae and Poaceae, similar pattern reported the study area. The similarity in the patterns of life-forms and taxonomy reinforces the classification of these sub-Andean region of Bolivia as grasslands and tropical savannas, as suggested by Villarroel et al. (2016).

### ***Phytogeography and endemism***

The fact that the grassland and savannas of the sub-Andean region of Bolivia are conformed by floristic elements with wide distribution in the Neotropical savannas, not imply that these savannas has inferior phytogeographic identity or inferior importance for its conservation. Generally, all Neotropical savannas are similar in floristic terms and are highly related each one another (Beck et al. 1993; Furley 1999; Jørgensen et al. 2015). Although the Cerrado is the only savanna that possess a high proportion of exclusive species (ca. 44.64% of endemic species). According to Riina et al. (2007), in the *Llanos savanna*, approximately 22% of the species correspond to savanna species and only 4% are exclusive to this region. In the same vein, in the *Belize savanna*, the 35% of species correspond to typical savanna species (Goodwin et al. 2013). In this sense, except to *Cerrado*, all Neotropical savannas are conformed by savanna like species of wide distribution and floristic elements from the surrounding vegetation.

Probably the levels of local endemism (2.9%) in the grassland and savannas of the sub-Andean region in Bolivia (Table 6) will increase in the future, specially at subspecific level (e.g. *Tibouchina sternocarpa* var. *boliviensis* Cogn.), as 69 species present a disjunct distribution, such as *Axonopus caulescens* (Mez) Henrard, *A. cuatrecasarii* G.A. Black and *A. flabelliformis* Swallen, distributed in the *Llanos* and the *Guiana savannas*; *Baccharis aphylla* DC. distributed to the East and Southeast of the *Cerrado*; *Bronwenia cinerascens* (Benth) W.R. Anderson & C. Davis, disjunct from the savannas of Roraima; *Ctenium chapadense* (Trin) Doll, considered a species restricted to the *Cerrado*; *Microlicia multicaulis* Mart. ex Naudin, considered an endemic species to the *campos rupestres* of the Brazilian *Cerrado*; and *Eriosema brevipes* Grear, considered endemic to the planalto central of the Brazilian *Cerrado* (Brazilian Flora 2020).

The families (and in many cases genera) in which species endemic to the Sub-Andean Region have been found are in most cases the same in which endemic species have been found in the mountaineous areas of Central and Eastern Brazil or in areas that are transitional to Caatinga (Zanatta 2013).

In addition, the discovery of 21 new records for the Bolivian flora and two new species for science indicates the high potential for diversity that remains to be discovered in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean. Therefore, it is important to continue to carry out botanical explorations within these areas to consolidate a better knowledge of its diversity and endemism.

### ***Conservation status***

Besides the eight species categorized as threatened according the IUCN (2016), we identified a group of orchids along with *Zamia boliviana* (Brongn.) A. DC. which are subject to exploitation for trade in the city of *Santa Cruz de la Sierra*. The orchid species includes *Catasetum fimbriatum* (C. Morren) Lindl., *Cyrtopodium brandonianum* Barb. Rodr., *C. punctatum* (L.) Lindl., *Epidendrum secundum* Jacq., *E. parviflorum* Lindl., *Sobralia liliastrum* Lindl., and *S. yauapeyensis* Barb. Rodr. None of these species were evaluated according the IUCN criteria at global level (IUCN 2016) or national level (Meneses and Beck 2005).

However, in addition to the fact that some species have certain degree of threat or commercial value, the flora and plant communities in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean are under a more serious threat, since many authors present them as a type of secondary vegetation and low species richness (Beck et al. 1993; Ibisch et al.

2003a; Navarro and Ferreira 2004; Killeen et al. 2005; Navarro and Ferreira 2007; Navarro 2011; Beck 2015). These affirmations, diminish their importance and conservation priority in relation to other formations (Veldman et al. 2015).

Since the early 1980's in Bolivia, many of these grasslands and savanna areas in Bolivia were subject to reforestation programs using exotic species (Ibisch et al., 1996). Thus, areas that were never forests were "reforested", a practice that today is a worldwide trend (Veldman et al., 2015). The introduction of exotic trees in grasslands and savannas seriously compromises a series of environmental services that these environments provide, especially those related to hydrology, soil nutrient cycling, and loss of biodiversity (Veldman et al. 2015).

Finally, based on high species richness, endemism and phytogeographic identity, our study shows that the grassland and savannas of the sub-Andean region of Bolivia possess a high level of species diversity, which must be recognized and recognized as distinct from the forest formations in which they are immersed.

## REFERENCES

- Amaral, A.G., C.B.R. Munhoz, C.U.O. Eugênio and J.M. Felfili. 2013. Vascular flora in dry-shrub and wet grassland Cerrado seven years after a fire, Federal District, Brazil. *Check List* 9(3): 487–503
- The Angiosperm Phylogeny Group (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181:1–20
- Beard, J.S. 1953. The Savanna Vegetation of Northern Tropical America *Ecological Monographs* 23(2): 149-215
- Beck, S.G. 2015. Las regiones y zonas de vegetación; pp. 3-20, in: P.M. Jørgensen, M.H. Nee and S.G. Beck (eds.). *Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia*. St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden Press.
- Beck, S.G., T.J. Killeen and E. García. 1993. Vegetación de Bolivia; pp. 6-24, in: T.J. Killeen, E. García and S.G. Beck (eds.). *Guía de árboles de Bolivia*. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden.
- Biganzoli, F. and M.E. Múlgura-de-Romero. 2004. Inventario florístico del Parque Provincial Teyú Cuaré y alrededores (Misiones, Argentina). *Darwiniana* 42(1-4): 1-24

- Brazilian Flora 2020 in construction. Rio de Janeiro Botanical Garden. Available in: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Access on: Nov. 2016.
- Dixon, A.P., D. Faber-Langendoen, C. Josse, J. Morrison and C.J. Loucks. 2014. Distribution mapping of world grassland types. *Journal of Biogeography* 41: 2003–2019
- FAO. 1971. Soil map of the world Vol. IV South America. Paris: UNESCO.
- Fontana, J.L. 1996. Los pajonales mesófilos semi-naturales de Misiones (Argentina). *Phytocoenologia* 26(2): 179-271
- Fuentes, A. 2005. Una introducción a la vegetación de la región de Madidi. *Ecología en Bolivia* 40(3): 1-31
- Funk, V., T. Hollowell, P. Berry, C. Kelloff and S.N. Alexander. 2007. Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). SMITHSONIAN INSTITUTION. *Contributions from the United States National Herbarium* 55: 1-584
- Furley, P.A. 1999. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian Cerrados. *Global Ecology and Biogeography* 8: 223–241
- GBIF. Data Base: Global Biodiversity Information Facility. Available in: <http://www.gbif.org/species#>. Access on: Oct. 2015 & Feb. 2016.
- Gentry, A.H. 1996. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru). Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Goodwin, Z.A., G.N. Lopez, N. Stuart, S.G.M. Ridgewater, E.M. Haston, I.D. Cameron, D. Michelakis, J.A. Ratter, P.A. Furley, E. Kay, C. Whitefoord, J. Solomon, A.J. Lloyd and D.J. Harris. 2013. A checklist of the vascular plants of the lowland savannas of Belize, Central America. *Phytotaxa* 101(1): 1–119
- Ibisch, P., P. Rojas, N. de la Barra, E. Fernández, M. Mercado, L. Ovando and I.G. Vargas. 1996. Un "lugar de encuentro": Flora de la zona arqueológica "El Fuerte", Samaipata, (Prov. Florida, Dpto. Santa Cruz, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 28: 1-28
- Ibisch, P.L., S.G. Beck, B. Gerkmann and A. Carretero. 2003a. Ecoregiones y ecosistemas; pp. 47-88, in: P.L. Ibisch and G. Mérida (eds.). *Biodiversidad: La*

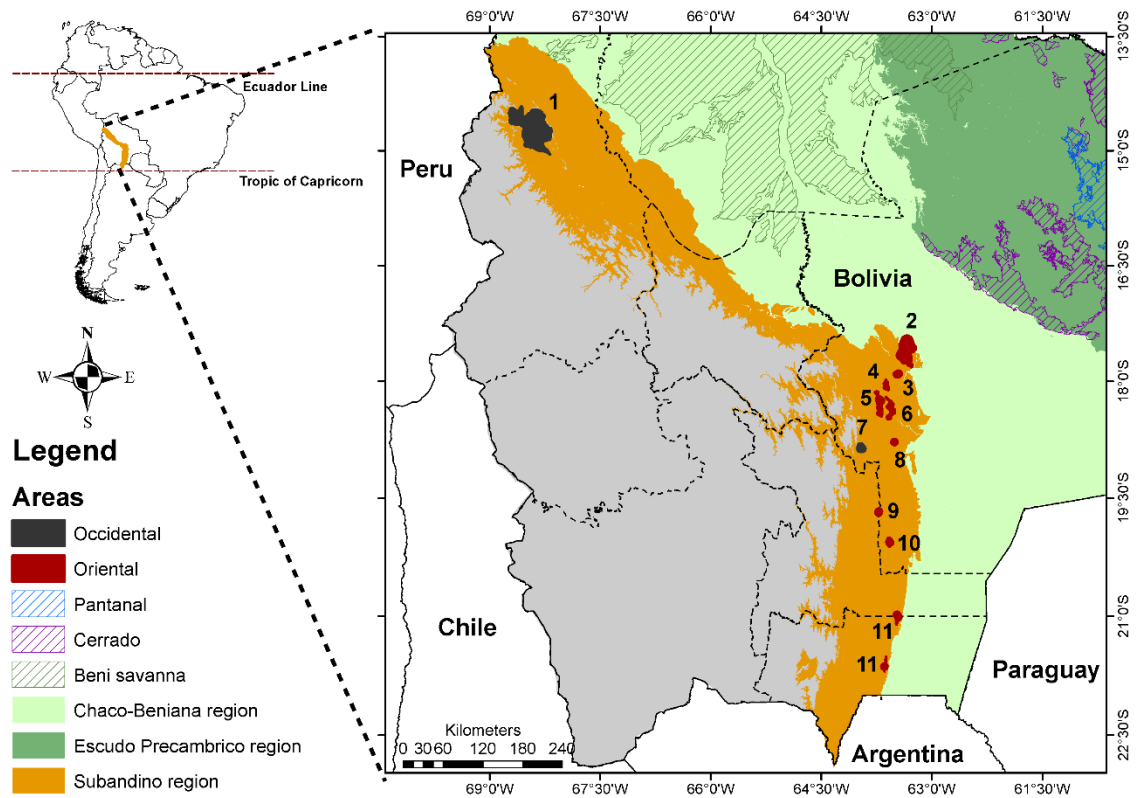
- Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación. Santa Cruz: Fundación Amigos de la Naturaleza.
- Ibisch, P.L., B. Gerkmann, S. Kreft, S.G. Beck, S.K. Herzog, J. Köhler, R. Müller, S. Reichle and R. Vásquez. 2003b. Consideraciones comparativas de patrones intercoregionales de diversidad de especies y de endemismo; pp. 148-161, in: P.L. Ibisch and G. Mérida (eds.). Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación. Santa Cruz: Fundación Amigos de la Naturaleza.
- IUCN. 2016. The IUCN Red List of threatened species. Version 2015.4. International Union for Conservation of Nature. In. Accessed at <http://www.iucnredlist.org>. Access on: Fev. 2016.
- Jørgensen, P.M., M.H. Nee and S.G. Beck. 2015. Catalogo de las plantas vasculares de Bolivia. St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden Press.
- Killeen, T.J., T.M. Siles, L. Soria and L. Correa. 2005. Estratificación de vegetación y cambio de uso de suelo en los Yungas y Alto Beni de La Paz. *Ecología en Bolivia* 40(3): 32-69
- Mamani, F., P. Pozo, D. Soto, D. Villarroel and J.R.I. Wood. 2010. Libro rojo de las plantas de los cerrados del Oriente Boliviano. Santa Cruz: Museo de História Natural Noel Kempff Mercado - Darwin Initiative.
- Mendonça, R.C., J.M. Felfili, B.M.T. Walter, M.C. da-Silva-Júnior, A.V. Rezende, T.d.S. Filgueiras, P.E. Nogueira and C.W. Fagg. 2008. Flora vascular do Bioma Cerrado: Checklist com 12.356 espécies; pp. 422-1279, in: S.M. Sano, S.P. de-Almeida and J.F. Ribeiro (eds.). Cerrado: Ecología e Flora. Brasília, DF: EMBRAPA - Informação Tecnológica.
- Meneses, R.I. and S.G. Beck. 2005. Especies amenazadas de la flora boliviana. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia.
- Miranda, T., A.F. Fuentes, P.M. Jørgensen and 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
- Navarro, G. 2011. Clasificación de la vegetación de Bolivia. Santa Cruz: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.
- Navarro, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia; pp. 500, in: G. Navarro and M. Maldonado (eds.). Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y



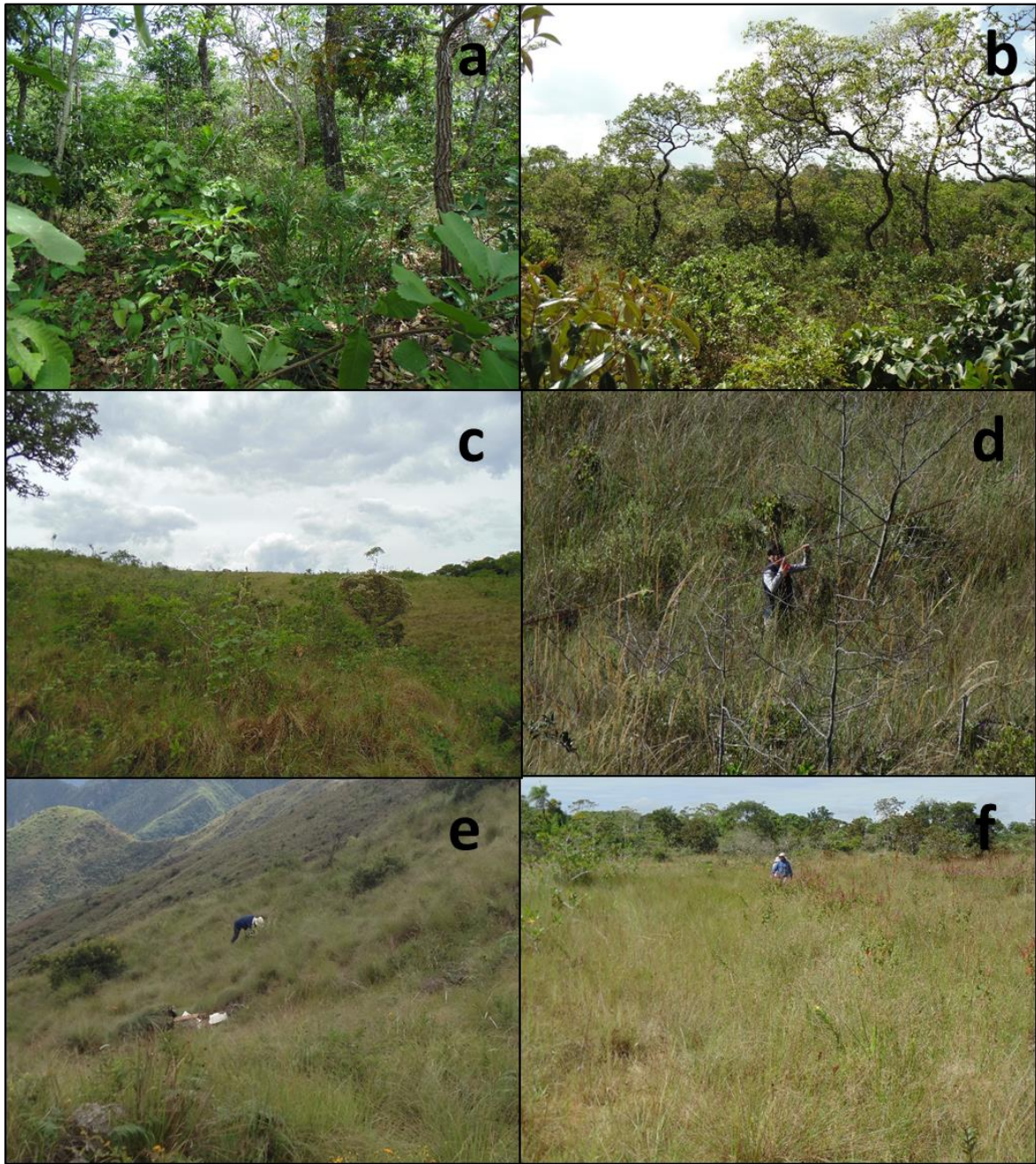
- ambientes acuáticos. Cochabamba: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.
- Navarro, G. and W. Ferreira. 2007. Leyenda explicativa de las unidades del mapa de vegetación de Bolivia a escala 1:250 000. Rumbol S.R.L.
- Navarro, G. and W. Ferreira. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. *Bolivia Ecológica* 15: 1-40
- Olson, D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell, E.C. Underwood, J.A. D'Amico, I. Itoua, H.E. Strand, J.C. Morrison, C.J. Loucks, T.F. Allnutt, T.H. Ricketts, Y. Kura, J.F. Lamoreux, W.W. Wettengel, P. Hedao and K.R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. *BioScience* 51(11): 933-938
- Ribeiro, J.F. and B.M.T. Walter. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado; pp. 150-211, in: S.M. Sano, S.P. Almeida and J.F. Ribeiro (eds.). *Cerrado: Ecologia e Flora*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- Riina, R., R. Duna de Stefano, G. Aymard, Á. Fernández and O. Huber. 2007. Diversidad florística; pp. 107-122, in: R.D.d. Stefano, G. Aymard and O. Huber (eds.). *Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los llanos de Venezuela*. Caracas: FUDENA
- Rivero, K., D. Rumiz, J.C. Catari, H. Azurduy, O. Maillard, L. Acosta, M.A. Aponte, K. Osinaga, G. Soto, H. Saavedra, J.L. Aramayo and L. Céspedes. 2004. Diagnóstico biológico preliminar y prioridades de investigación en el área protegida municipal Parabanó. *Revista Bolivia Ecológica* 15: 63-92
- Smith, N., S.A. Mori, A. Henderson, D.W. Stevenson and S.V. Heald. 2004. *Flowering plants of the Neotropics*. New York: Princeton University Press.
- SpeciesLink. The project: *SpeciesLink*. Available in: <http://splink.cria.org.br/tools>. Access on: Oct. 2015 & Fev. 2016.
- Suárez, R. 2001. Mapa geológico de Bolivia. Esc: 1:1.000.000 La Paz: Servicio Nacional de Geología y Minería & Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos.
- Tannus, J.L.S. and M.A. Assis. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 489-506
- Tropicos. Data Base. Available in: <http://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>. Access on: Oct. 2015 & Fev. 2016.

- Veldman, J.W., G.E. Overbeck, D. Negreiros, G. Mahy, G.W. Fernandes, S.L. Stradic, G. Durigan, E. Buisson, F.E. Putz and W.J. Bond. 2015. Tyranny of trees in grassy biomes *Science* 347(6221): 484-485
- Villarroel, D., L. Arroyo and J.N. Pinto-Ledezma. 2009. La vegetación de Bella Vista; pp. 17-26, in: L. Arroyo and S.P. Churchill (eds.). *Inventarios Botánicos del área de Bella Vista, departamento de Santa Cruz, Bolivia: Una base para la conservación*. Santa Cruz: Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado & Missouri Botanical Garden.
- Villarroel, D., C.B.R. Munhoz and C.E.B. Proenca. 2016. Campos y sabanas del Cerrado en Bolivia: delimitación, síntesis terminológica y sus características fisionómicas. *Kempffiana* 12(1):47-80.
- Walter, B.M.T. 2006. *Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas* [Tese de Doutorado]. Brasília, DF: Universidade de Brasília. 389 pp.

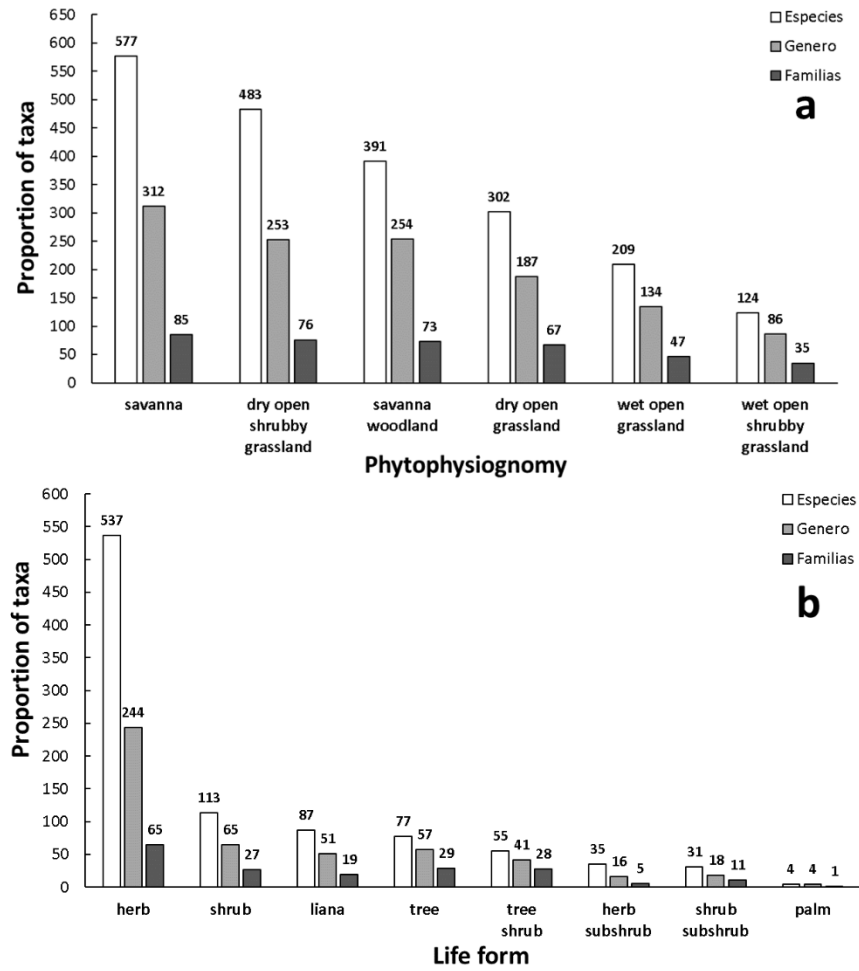
## Figure – Chapter 2



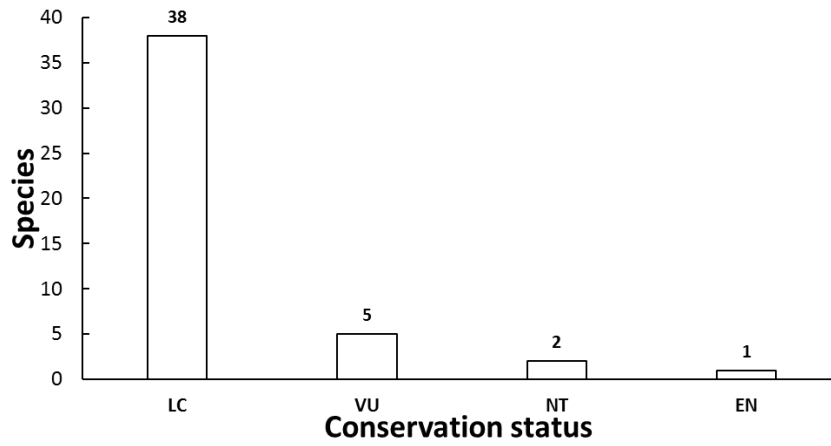
**Figure 1.** Sampling areas distributed along the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean. (1) Apolo; (2) Terebinto-Bélgica; (3) Espejillos; (4) Bermejo; (5) Bella Vista; (6) Parabanó; (7) Plan Sitano; (8) Abapó; (9) Lagunillas; (10) Sararenda; (11) Agurague.



**Figure 2.** Physiognomy of the grassland and savannas of the sub-Andean region in Bolivia. a= savanna woodland; b= savanna; c= dry open shrubby grassland; d= wet open shrubby grassland; e= dry open grassland; f= wet open grassland.



**Figure 3.** Distribution of the number of species by phytophysionomy and life form in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean.



**Figure 4.** Number of species according its conservation status (IUCN) registered in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean.  
EN= endangered; LC = least concern; NT = near threatened; VU = vulnerable.

## Table – Chapter 2

**Table 1.** Geophysical and climatic characteristics of the areas with the presence of grassland and savannas in the Bolivian sub-Andean. AP = Annual precipitation; AAT = Average annual temperature; \* = unsampled. AP and ATT extracted from the WorldClim database (<http://www.worldclim.org>); Elevation and estimate area calculated with field data.

| Physiographic Unit | Region                    | Geology (Suárez 2001)                | Soils (FAO 1971)   | Estimated area (Km <sup>2</sup> ) | Elevation (m) | AP (mm.year <sup>-1</sup> ) | AAT (°C)  |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------|
| Sub-Andean North   | 1. Apolo                  | Carboniferous; Devonian; Ordovician  | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd)                        | 2254.7                            | 1000-2100     | 1390-1630                   | 19.7-21.1 |
|                    | 2. Terebinto - La Bélgica | Paleogene/Neogene (Quaternary)       | Dystric Cambisols (Bd); Dystric Regosols (Rd)                | 680.5                             | 320-460       | 1260-1350                   | 23.8-24.1 |
| Sub-Andean Central | 3. Espejillos             | Cretaceous (Paleogene/Neogene)       | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd); Dystric Regosols (Rd) | 6.1                               | 700-1000      | 1175-1235                   | 22.1-23.2 |
|                    | 4. Bermejo*               | Carboniferous                        | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd); Humic Cambisols (Bh)? | 66.7                              | 1300-1700     | 770-850                     | 19.8-20.5 |
|                    | 5. Bella Vista            | Carboniferous (Devonian)             | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd); Humic Cambisols (Bh)? | 194.7                             | 1300-1750     | 720-820                     | 19.5-20.3 |
|                    | 6. Parabanó*              | Carboniferous (Triassic; Cretaceous) | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd)                        | 247.3                             | 1000-1600     | 770-850                     | 19.5-21.2 |
|                    | 7. Plan Sitano            | Carboniferous                        | Lithosols (I)  | 35.5                              | 1300-1750     | 950-1050                    | 18.7-21.3 |
| Sub-Andean South   | 8. Abapó                  | Carboniferous                        | Lithosols (I)  | 1                                 | 850           | 900-988                     | 23-24.2   |
|                    | 9. Lagunillas             | Carboniferous                        | Lithosols (I)  | 2.3                               | 1500-1700     | 910-930                     | 21-21.5   |
|                    | 10. Sararenda             | Carboniferous (Cretaceous)           | Lithosols (I)  | 8.4                               | 1350-1800     | 820-840                     | 20-21.3   |
|                    | 11. Aguarague             | Carboniferous (Triassic)             | Lithosols (I); Chromic Luvisols (Lc)                         | 48.3                              | 1450-1800     | 750-810                     | 19-21.3   |

**Table 2.** Number of taxa by taxonomic hierarchy registered in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean.

|               | <b>Family</b> | <b>Genera</b> | <b>Species</b> | <b>Morphospecies</b> |
|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|
| Angiospermae  | 100           | 427           | 922            |                      |
| Gymnospermae  | 1             | 1             | 1              | 42                   |
| Pteridophytae | 9             | 12            | 16             |                      |
| <b>Total</b>  | <b>110</b>    | <b>440</b>    | <b>939</b>     | <b>42</b>            |



**Table 3.** The richest 10 families and genera with most subordinate taxa registered in the grasslands and savannas of the Bolivian sub-Andean.

| <b>Family</b>         | <b>Genera</b> | <b>Species</b> | <b>Genero</b>       | <b>Species</b> |
|-----------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|
| Asteraceae            | 62            | 142            | <i>Paspalum</i>     | 17             |
| Fabaceae              | 41            | 114            | <i>Baccharis</i>    | 16             |
| Poaceae               | 31            | 100            | <i>Rhynchospora</i> | 13             |
| Rubiaceae             | 20            | 34             | <i>Sida</i>         | 13             |
| Apocynaceae           | 17            | 25             | <i>Axonopus</i>     | 11             |
| Malvaceae             | 16            | 40             | <i>Bulbostylis</i>  | 11             |
| Euphorbiaceae         | 14            | 30             | <i>Chromolaena</i>  | 11             |
| Cyperaceae            | 12            | 45             | <i>Aristida</i>     | 10             |
| Malpighiaceae         | 11            | 14             | <i>Chamaecrista</i> | 9              |
| Orchidaceae           | 10            | 14             | <i>Desmodium</i>    | 9              |
| <b>Other families</b> | <b>212</b>    | <b>381</b>     | <b>Other genera</b> | <b>819</b>     |
| <b>Total</b>          | <b>446</b>    | <b>939</b>     | <b>Total</b>        | <b>939</b>     |

**Table 4.** Phylogeographic proportion of species registered in grassland and savannas of the sub-Andean region in Bolivia.

| <b>Vegetation</b>                         | <b>Total (%)</b> | <b>Exclusive species</b> |
|---|------------------|--------------------------|
| Beni savanna and Cerrado                  | 46.4             | 2<br>93                  |
| Neotropical savannas                      | 26.3             | 104                      |
| Andean grasslands and shrublands          | 22.5             | 32                       |
| Tropical forest                           | 20.1             | 6                        |
| Pampa                                     | 19.4             | 6                        |
| Montane forests                           | 17.9             | 11                       |
| Caatinga                                  | 9.6              | 0                        |
| Chaco                                     | 7.7              | 0                        |
| Llanos and Guiana savanna                 | 5.2              | 1<br>1                   |
| Cosmopolitan                              | 5.0              | -                        |
| Pantropical                               | 3.9              | -                        |
| Grasslands and savannas of the sub-Andean | 3.2              | 27                       |
| Neotropical                               | 3.1              | -                        |
| Puna                                      | 2.7              | 1                        |

**Table 5.** List of disjunct species, new records for the Bolivian flora and endemic species of the grassland and savannas in the sub-Andean region of Bolivia.

| Distribution    | Family                 | Species   | Note  | Collector                           | Herbarium |
|-----------------|------------------------|---|---|-------------------------------------|-----------|
| <i>disjunct</i> | <b>Apocynaceae</b>     | Blepharodon lineare (Decne.)<br>Decne.                | distributed in the Cerrado  | Miranda, T. 409                     | LPB; MO   |
|                 | <b>Apocynaceae</b>     | Hemipogon sprucei E. Fourn.                           | distributed in the Cerrado  | Villarroel, D. 4055                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Ayapanopsis trixioides (Gardner)<br>R.M.King & H.Rob. | distributed in the Brazilian Cerrado  | Canqui, F. 7                        | LPB; MO   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Baccharis aphylla (Vell.) DC.                         | distributed in the Brazilian Cerrado  | Villarroel, D. 3925                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Baccharis crispa Spreng.                              | distributed in the Atlantic Forest, Cerrado and Pampa                         | Villarroel, D. 167                  | MO; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Baccharis platypoda DC.                               | distributed in the Cerrado and Pampa  | Miranda, T. 856                     | LPB; MO   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Baccharis tridentata Vahl                             | distributed in the Cerrado and Pampa  | Villarroel, D. 530                  | MO; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Chaptalia piloselloides (Vahl)<br>Baker               | distributed in the Paraguayan Cerrado and Pampa; second collection in Bolivia | Villarroel, D. 3866                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Chromolaena densiflora<br>(Morong) R.M.King & H.Rob.  | distributed in the Paraguayan Cerrado   | Villarroel, D. 3659                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Isostigma hoffmannii Kuntze                           | distributed in the Paraguayan Cerrado   | Villarroel, D. 2623                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Lessingianthus coriaceus (Less.)<br>H.Rob.            | distributed in the Brazilian Cerrado  | Villarroel, D. 3867                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Porophyllum oppositifolium<br>(Poir.) DC.             | distributed in the Cerrado and Pampa  | Villarroel, D. 3648                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Asteraceae</b>      | Praxelis insignis (Malme)<br>R.M.King & H.Rob.        | distributed in the Cerrado  | Villarroel, D. 3872                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Bromeliaceae</b>    | Aechmea longicuspis Baker                             | distributed in the Cerrado and Llanos savanna                                 | Nee, M.H. 40794                     | USZ       |
|                 | <b>Caryophyllaceae</b> | Polycarpaea hassleriana Chodat                        | distributed in the Paraguayan Cerrado   | Villarroel, D. 4061                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Connaraceae</b>     | Connarus suberosus Planch.                            | distributed in the Cerrado  | Parada, G.A.<br>Photographic record |           |
|                 | <b>Convolvulaceae</b>  | Jacquemontia sphaerocephala<br>Meisn.                 | distributed in the Brazilian Cerrado  | Villarroel, D. 2849                 | UB; USZ   |
|                 | <b>Cyperaceae</b>      | Bulbostylis amambayensis Barros                       | distributed in the Cerrado  | Villarroel, D. 4131                 | UB; USZ   |

| Distribution | Family                 | Species  | Note  | Collector           | Herbarium |
|--------------|------------------------|--|---|---------------------|-----------|
|              | <b>Cyperaceae</b>      | <i>Bulbostylis lagoensis</i> (Boeckeler) Prata & M.G.López   | distributed in the Cerrado                                | Villarroel, D. 2887 | UB; USZ   |
|              | <b>Cyperaceae</b>      | <i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.                 | distributed in the Cerrado                                | Villarroel, D. 2521 | UB; USZ   |
|              | <b>Droseraceae</b>     | <i>Drosera montana</i> A.St.-Hil.                            | distributed in the Cerrado                                | Villarroel, D. 4022 | UB; USZ   |
|              | <b>Euphorbiaceae</b>   | <i>Croton argentinus</i> Müll.Arg.                           | distributed in the Argentine Chaco                        | Villarroel, D. 4234 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Eriosema strictum</i> Benth.                              | distributed in the Cerrado                                | Villarroel, D. 3630 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Galactia marginalis</i> Benth.                            | distributed in the Cerrado and Pampa                      | Villarroel, D. 4326 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Machaerium punctatum</i> Pers.                            | distributed in the Atlantic Florest, Caatinga and Cerrado | Villarroel, D. 2559 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Mimosa daleoides</i> Benth.                               | distributed in the Cerrado and Pampa                      | Villarroel, D. 4278 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Mimosa dolens</i> Vell.                                   | distributed in the Cerrado and Pampa                      | Villarroel, D. 3842 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby              | distributed in the Cerrado                                | Villarroel, D. 4651 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Zornia reticulata</i> Sm.                                 | distributed in the Neotropical Savanna and Pampa          | Villarroel, D. 3733 | UB; USZ   |
|              | <b>Malpighiaceae</b>   | <i>Bronwenia cinerascens</i> (Benth.) W.R.Anderson & C.Davis | the type was collected in Roraima                         | Nee, M.H. 44441     | USZ       |
|              | <b>Malvaceae</b>       | <i>Pavonia humifusa</i> A. St.-Hil.                          | distributed in the Caatinga and Cerrado                   | Villarroel, D. 2905 | UB; USZ   |
|              | <b>Malvaceae</b>       | <i>Pavonia rupestris</i> (Hassl.) Krapov. & Cristóbal        | distributed in the Paraguayan Cerrado                     | Villarroel, D. 2643 | UB; USZ   |
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.                           | distributed in the Brazilian Cerrado                      | Villarroel, D. 3910 | UB; USZ   |
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Leandra erostrata</i> (DC.) Cogn.                         | distributed in the Cerrado and Pampa                      | Villarroel, D. 4076 | UB; USZ   |
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Microlicia arenariaefolia</i> DC.                         | distributed in the Cerrado                                | Miranda, T. 823     | LPB; MO   |
|              | <b>Myrtaceae</b>       | <i>Psidium missionum</i> D.Legrand                           | distributed in the Cerrado                                | Villarroel, D. 3757 | UB; USZ   |
|              | <b>Ochnaceae</b>       | <i>Ouratea purpuripes</i> S.Moore                            | distributed in the Cerrado                                | Villarroel, D. 3851 | UB; USZ   |
|              | <b>Orchidaceae</b>     | <i>Sobralia liliastrum</i> Lindl.                            | distributed in the Neotropical Savanna                    | Villarroel, D. 4028 | UB; USZ   |
|              | <b>Orchidaceae</b>     | <i>Sobralia yauaperyensis</i> Barb.Rodr.                     | distributed in the Llanos and Guiana Savanna              | Villarroel, D. 142  | MO; USZ   |

| Distribution                            | Family         | Species  | Note   | Collector           | Herbarium |
|---|----------------|--|--|---------------------|-----------|
|   | Passifloraceae | Turnera coerulea Sessé & Moc. ex DC.                       | distributed in the Caatinga and Cerrado  | Villarroel, D. 3762 | UB; USZ   |
|   | Poaceae        | Axonopus caulescens (Mez) Henrard                          | distributed in the Guiana savanna  | Miranda, T. 824     | LPB; MO   |
|   | Poaceae        | Axonopus cuatrecasii G.A.Black                             | distributed in the Llanos savanna  | Villarroel, D. 2991 | UB; USZ   |
|   | Poaceae        | Axonopus flabelliformis Swallen                            | distributed in the Llanos and Guiana savanna                                       | Miranda, T. 732     | LPB; MO   |
|   | Poaceae        | Ctenium chapadense (Trin.) Döll                            | distributed in the Cerrado   | Villarroel, D. 3926 | UB; USZ   |
|   | Poaceae        | Eragrostis perennis Döll                                   | distributed in the Cerrado and Pampa   | Villarroel, D. 4718 | UB; USZ   |
|   | Poaceae        | Paspalum thrasyoides (Trin.) S. Denham                     | distributed in the Cerrado   | Miranda, T. 851     | LPB; MO   |
|   | Polygalaceae   | Asemeia hebeclada (DC.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott         | distributed in the Cerrado   | Villarroel, D. 4031 | UB; USZ   |
|   | Polygalaceae   | Asemeia martiana (A.W. Benn.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott | distributed in the Brazilian Caatinga and Cerrado                                  | Villarroel, D. 3593 | UB; USZ   |
|   | Polygalaceae   | Polygala pulchella A. St.-Hil. & Moq.                      | distributed in the Cerrado and Pampa   | Villarroel, D. 3981 | UB; USZ   |
|   | Portulacaceae  | Portulaca eruca Hauman                                     | distributed in the Cerrado and Pampa   | Villarroel, D.      | UB; USZ   |
|   | Siparunaceae   | Siparuna tomentosa (Ruiz & Pav.) A. DC.                    | distributed in the Atlantic Florest (syn.: Siparuna brasiliensis (Spreng.) A. DC.) | Villarroel, D. 2618 | UB; USZ   |
|   | Violaceae      | Hybanthus glaucus (Chodat) Schulze-Menz                    | second collection in Bolivia; distributed in the Caatinga and Cerrado              | Villarroel, D. 3970 | UB; USZ   |
|   | Xyridaceae     | Xyris schizachne Mart.                                     | distributed in the Brazilian Cerrado   | Ibisch, P. 55.nd10  | USZ       |
| <i>disjunct; new record for Bolivia</i> | Asteraceae     | Chaptalia graminifolia (Dusén ex Dusén) Cabrera            | distributed in the Cerrado and Pampa   | Villarroel, D. 4347 | UB; USZ   |
|   | Asteraceae     | Chevreulia revoluta A.A. Schneid. & R. Trevis.             | distributed in the Brasilizan Pampa  | Villarroel, D. 3712 | UB; USZ   |
|   | Asteraceae     | Chromolaena orbignyana (Klatt) R.M.King & H.Rob.           | distributed in the Paraguayan Cerrado  | Villarroel, D. 3000 | UB; USZ   |
|   | Asteraceae     | Elephantopus palustris Gardner                             | distributed in the Brazilian Cerrado   | Villarroel, D. 3620 | UB; USZ   |
|   | Asteraceae     | Gochnatia barrosoae Cabrera                                | distributed in the Brazilian Cerrado   | Villarroel, D. 3810 | UB; USZ   |

| Distribution                  | Family                 | Species   | Note   | Collector           | Herbarium |
|-------------------------------|------------------------|---|--|---------------------|-----------|
|                               | <b>Cyperaceae</b>      | Bulbostylis scabra (J.Presl & C.Presl) C.B.Clarke           | distributed in the Brazilian Caatinga and Cerrado            | Villarroel, D. 4306 | UB; USZ   |
|                               | <b>Cyperaceae</b>      | Rhynchospora coriifolia Boeckeler                           | distributed in the Brazilian Cerrado                         | Villarroel, D. 3944 | UB; USZ   |
|                               | <b>Cyperaceae</b>      | Scleria georgiana Core                                      | distributed in the Atlantic forest and Ameran Cental Savanna | Villarroel, D. 3805 | UB; USZ   |
|                               | <b>Fabaceae</b>        | Chamaecrista pedemontana H.S.Irwin & Barneby                | distributed in the Peruvian Sub-Andean savannas              | Villarroel, D. 4655 | UB; USZ   |
|                               | <b>Fabaceae</b>        | Eriosema brevipes Grear                                     | distributed in the Brazilian Cerrado                         | Villarroel, D. 2517 | UB; USZ   |
|                               | <b>Fabaceae</b>        | Zornia burkartii Vanni                                      | distributed in the Cerrado and Pampa                         | Villarroel, D. 2855 | UB; USZ   |
|                               | <b>Fabaceae</b>        | Zornia glabra Desv.   | distributed in the Cerrado                                   | Villarroel, D. 4580 | UB; USZ   |
|                               | <b>Lauraceae</b>       | Nectandra warmingii Meisn.                                  | distributed in the Brazilian Cerrado                         | Villarroel, D. 2569 | UB; USZ   |
|                               | <b>Malpighiaceae</b>   | Banisteriopsis gardneriana (A.Juss.) W.R.Anderson & B.Gates | distributed in the Brazilian Cerrado                         | Villarroel, D. 3758 | UB; USZ   |
|                               | <b>Myrtaceae</b>       | Eugenia hiemalis Cambess.                                   | distributed in the Brazilian Atlantic Forest and Cerrado     | Villarroel, D. 4678 | UB; USZ   |
|                               | <b>Oxalidaceae</b>     | Oxalis suborbiculata Lourteig                               | distributed in the Brazilian Cerrado                         | Villarroel, D. 3760 | UB; USZ   |
| <b>new record for Bolivia</b> | <b>Annonaceae</b>      | Annona fosteri (Maas & Westra) H.Rainer                     | distributed in the Peruvian Amazon                           | Villarroel, D. 2745 | UB; USZ   |
|                               | <b>Asteraceae</b>      | Aspilia latissima Malme                                     | distributed in the Paraguayan Cerrado and Chaco              | Linneo, l. 1398     | USZ       |
|                               | <b>Erythroxylaceae</b> | Erythroxylum microphyllum A.St.-Hil.                        | distributed in the Atlantic forest, Cerrado and Pampa        | Villarroel, D. 4314 | UB; USZ   |
|                               | <b>Rubiaceae</b>       | Staelia vestita K.Schum.                                    | distributed in the Atlantic forest, Cerrado and Pampa        | Villarroel, D. 4213 | UB; USZ   |
|                               | <b>Verbenaceae</b>     | Stachytarpheta paraguariensis Moldenke                      | distributed in the Paraguayan Cerrado                        | Villarroel, D. 4816 | UB; USZ   |
| <b>endemic to Bolivia</b>     | <b>Acanthaceae</b>     | Dyschoriste boliviana Wassh. & J.R.I.Wood                   | endemic to the Sub-Andean savannas                           | Villarroel, D. 4049 | UB; USZ   |
|                               | <b>Acanthaceae</b>     | Ruellia antiquorum Wassh. & J.R.I. Wood                     | endemic to the Sub-Andean savannas                           | Villarroel, D. 4025 | UB; USZ   |

| Distribution | Family                  | Species   | Note   | Collector           | Herbarium |
|--------------|-------------------------|---|--|---------------------|-----------|
|              | <b>Actinidiaceae</b>    | <i>Saurauia rusbyi</i> Britton                            | distributed in the Bolivian Cerrado  | Miranda, T. 877     | LPB; MO   |
|              | <b>Apocynaceae</b>      | <i>Oxypetalum attenuatum</i> (Rusby) Malme                | distributed in the Montane forest (dry valleys) and Andean grasslands and shrublands | Vargas, M. 476      | USZ       |
|              | <b>Areaceae</b>         | <i>Syagrus cardenasii</i> Glassman                        | distributed in the Montane forest?   | Parada, G.A. 3845   | USZ       |
|              | <b>Aristolochiaceae</b> | <i>Aristolochia chiquitensis</i> Duch.                    | distributed in the Bolivian Cerrado  | Villarroel, D. 2737 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Calea coriacea</i> DC.                                 | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4141 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Calea rhombifolia</i> S.F.Blake                        | distributed in the Beni savanna and Bolivian Cerrado                                 | Villarroel, D. 1541 | MO; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Dimerostemma herzogii</i> (Hassl.) M.D.Moraes          | distributed in the Bolivian Cerrado and Montane forest (dry valleys)                 | Villarroel, D. 4238 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Gochnatia boliviana</i> S.F.Blake                      | distributed in the Montane forest (dry valleys) and Andean grasslands and shrublands | Villarroel, D. 3716 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Gochnatia rusbyana</i> Cabrera                         | distributed in the Andean grasslands and shrublands                                  | Villarroel, D. 3708 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Hieracium apoloensis</i> Rusby                         | endemic to the Sub-Andean savannas   | Miranda, T. 887     | LPB; MO   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Hieracium trichodontum</i> (Sch.Bip.) Arv.-Touv.       | distributed in the Andean grasslands and shrublands                                  | Miranda, T. 315     | LPB; MO   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Ophryosporus angustifolius</i> B.L.Rob.                | distributed in the Andean grasslands and shrublands                                  | Villarroel, D. 4159 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Ophryosporus steinbachii</i> B.L.Rob.                  | distributed in the Montane forest (dry valleys); second collection in Bolivia        | Villarroel, D. 3812 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Oyedaea boliviana</i> Britton                          | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4357 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Oyedaea neei</i> Pruski                                | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4239 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Praxelis conoclinantha</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob. | distributed in the Andean grasslands and shrublands                                  | Villarroel, D. 4353 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Stevia beckii</i> R.M.King & H.Rob.                    | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 3705 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Stevia filipes</i> Rusby                               | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 3817 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>       | <i>Stevia fruticosa</i> Griseb.                           | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 3871 | UB; USZ   |

| Distribution | Family                | Species  | Note   | Collector           | Herbarium |
|--------------|-----------------------|--|--|---------------------|-----------|
|              | <b>Asteraceae</b>     | <i>Stevia minor</i> Griseb.                                      | distributed in the Andean grasslands and shrublands, and Puna  | Miranda, T. 761     | LPB; MO   |
|              | <b>Asteraceae</b>     | <i>Stevia sarensis</i> B.L.Rob.                                  | distributed in the Beni savanna  | Villarroel, D. 3064 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>     | <i>Verbesina flavovirens</i> R.E.Fr.                             | distributed in the Andean grasslands and shrublands  | Villarroel, D. 4358 | UB; USZ   |
|              | <b>Asteraceae</b>     | <i>Vernonanthura santacruzensis</i> (Hieron.) H.Rob.             | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4229 | UB; USZ   |
|              | <b>Berberidaceae</b>  | <i>Berberis fiebrigi</i> C.K.Schneid.                            | distributed in the Andean grasslands and shrublands  | Villarroel, D. 2096 | UB; USZ   |
|              | <b>Bromeliaceae</b>   | <i>Puya nana</i> Wittm.  | endemic to the Sub-Andean savannas   | Parada, G.A. 3877   | USZ       |
|              | <b>Bromeliaceae</b>   | <i>Puya pearcei</i> (Baker) Mez                                  | distributed in the Andean grasslands and shrublands  | Villarroel, D. 129  | MO; USZ   |
|              | <b>Campanulaceae</b>  | <i>Siphocampylus neurotrichus</i> E.Wimm.                        | endemic to the Sub-Andean savannas; third collection in Bolivia  | Villarroel, D. 2094 | UB; USZ   |
|              | <b>Celastraceae</b>   | <i>Maytenus cardenasii</i> Rusby                                 | distributed in the Beni savanna; Bolivian Cerrado; Montane forest and Andean grasslands and shrublands | Villarroel, D. 3826 | UB; USZ   |
|              | <b>Convolvulaceae</b> | <i>Ipomoea exserta</i> J.R.I. Wood & R.W. Scotland               | distributed in the Montane forest  | Villarroel, D. 4640 | UB; USZ   |
|              | <b>Ericaceae</b>      | <i>Agarista boliviensis</i> (Sleumer) Judd                       | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4740 | UB; USZ   |
|              | <b>Ericaceae</b>      | <i>Gaylussacia cardenasii</i> A.C.Sm.                            | distributed in the Andean grasslands and shrublands  | Villarroel, D. 4279 | UB; USZ   |
|              | <b>Escalloniaceae</b> | <i>Escallonia reticulata</i> Sleumer                             | distributed in the Andean grasslands and shrublands  | Villarroel, D. 4318 | UB; USZ   |
|              | <b>Euphorbiaceae</b>  | <i>Croton herzogianus</i> (Pax & K.Hoffm.) Radcl.-Sm. & Govaerts | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 2504 | UB; USZ   |
|              | <b>Euphorbiaceae</b>  | <i>Euphorbia eanophylla</i> Croizat                              | distributed in the Andean grasslands and shrublands  | Villarroel, D. 4597 | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>       | <i>Arachis kempff-mercadoi</i> Krapov. & W.C. Greg.              | distributed in the Bolivian Cerrado  | Villarroel, D. 3695 | UB; USZ   |



| Distribution | Family                 | Species  | Note   | Collector                        | Herbarium |
|--------------|------------------------|--|--|----------------------------------|-----------|
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Bauhinia conwayi</i> Rusby  | distributed in the Beni savanna and Bolivian Cerrado                                 | Villarroel, D. 2557              | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Centrosema</i> sp.nov.  | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4266              | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Desmodium longiarticulatum</i> (Rusby) Burkart                      | distributed in the Montane forest (dry valleys)                                      | Villarroel, D. 2924              | UB; USZ   |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Luetzelburgia andina</i> D.B.O.S. Cardoso, L.P. Queiroz & H.C. Lima | endemic to the Sub-Andean savannas   | Parada, G.A. Photographic record |           |
|              | <b>Fabaceae</b>        | <i>Mimosa lepidota</i> Herzog  | distributed in the Montane forest (dry valleys) and Andean grasslands and shrublands | Villarroel, D. 4606              | UB; USZ   |
|              | <b>Gentianaceae</b>    | <i>Gentianella kuntzei</i> (Gilg) T.N.Ho & S.W.Liu                     | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 2088              | UB; USZ   |
|              | <b>Hypericaceae</b>    | <i>Vismia plicatifolia</i> Hochr.                                      | distributed in the Beni savanna  | Villarroel, D. 2580              | UB; USZ   |
|              | <b>Iridaceae</b>       | <i>Sisyrinchium laterale</i> Baker                                     | distributed in the Montane forest (dry valleys) and Bolivian Cerrado?                | Villarroel, D. 3900              | UB; USZ   |
|              | <b>Lamiaceae</b>       | <i>Salvia retinervia</i> Briq.   | distributed in the Montane forest (dry valleys)                                      | Villarroel, D. 1593              | MO; USZ   |
|              | <b>Loganiaceae</b>     | <i>Spigelia herzogiana</i> Kraenzl.                                    | distributed in the Montane forest (dry valleys) and Andean grasslands and shrublands | Villarroel, D. 3739              | UB; USZ   |
|              | <b>Lythraceae</b>      | <i>Cuphea nivea</i> S.A.Graham   | endemic to the Sub-Andean savannas   | Miranda, T. 496                  | LPB; MO   |
|              | <b>Lythraceae</b>      | <i>Cuphea scaberrima</i> Koehne  | distributed in the Andean grasslands and shrublands                                  | Villarroel, D. 4590              | UB; USZ   |
|              | <b>Malvaceae</b>       | <i>Triumfetta</i> sp.nov.  | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4182              | UB; USZ   |
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Desmoscelis calcarata</i> (Naudin) Triana                           | endemic to the Sub-Andean savannas   | Miranda, T. 602                  | LPB; MO   |
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Miconia stenocardia</i> Cogn.                                       | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 92                | MO; USZ   |
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Tibouchina brittoniana</i> Cogn.                                    | distributed in the Andean grasslands and shrublands                                  | Villarroel, D. 3908              | UB; USZ   |
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Tibouchina oligantha</i> Gleason                                    | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 3911              | UB; USZ   |

| Distribution | Family                 | Species   | Note   | Collector           | Herbarium |
|--------------|------------------------|---|--|---------------------|-----------|
|              | <b>Melastomataceae</b> | <i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.)<br>Cogn. var. <i>boliviensis</i> Cogn. | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 3741 | UB; USZ   |
|              | <b>Myrtaceae</b>       | <i>Eugenia boliviana</i> (D.Legrand)<br>Mattos                            | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 2602 | UB; USZ   |
|              | <b>Orchidaceae</b>     | <i>Habenaria leptantha</i> Schltr.  | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 4662 | UB; USZ   |
|              | <b>Poaceae</b>         | <i>Andropogon cordatus</i> Swallen  | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 1549 | MO; USZ   |
|              | <b>Poaceae</b>         | <i>Aristida mandoniana</i> Henrard  | distributed in the Beni savanna, Bolivian Cerrado and Andean grasslands and shrublands | Villarroel, D. 4725 | UB; USZ   |
|              | <b>Poaceae</b>         | <i>Paspalum ekmanianum</i> Henrard  | distributed in the Bolivian Cerrado and Andean grasslands and shrublands               | Villarroel, D. 3937 | UB; USZ   |
|              | <b>Poaceae</b>         | <i>Schizachyrium beckii</i> Killeen                                       | distributed in the Bolivian Cerrado; disjunct  | Villarroel, D. 3036 | UB; USZ   |
|              | <b>Rubiaceae</b>       | <i>Galianthe kempffiana</i> E.L.Cabral                                    | distributed in the Beni savanna and Bolivian Cerrado                                   | Villarroel, D. 2548 | UB; USZ   |
|              | <b>Schoepfiaceae</b>   | <i>Schoepfia tetramera</i> Herzog   | distributed in the Bolivian Cerrado  | Villarroel, D. 117  | MO; USZ   |
|              | <b>Tofieldiaceae</b>   | <i>Harperocallis longiflora</i> (Rusby)<br>L.M. Campb. & Dorr             | endemic to the Sub-Andean savannas   | Fuentes, A. 17676   | LPB; MO   |
|              | <b>Velloziaceae</b>    | <i>Vellozia andina</i> Ibisch, Vásquez &<br>Nowicki                       | endemic to the Sub-Andean savannas   | Villarroel, D. 1828 | MO; USZ   |

**Table 6.** Number of families, genera, and species and endemism of the grassland and savannas in the sub-Andean region of Bolivia in relation to other Neotropical savannas.

|  | Family     | Genera     | Species    | Endemic   | Reference   |
|--|------------|------------|------------|-----------|---|
| Amazonian savannas (Bolivia)   | 93         | 315        | 598        | 13        | Jørgensen et al. 2015   |
| Amazonian savannas (Brasil)  | 107        | 466        | 1188       | 53        | Brazilian Flora 2020  |
| Belize savanna   | 131        | 467        | 957        | 6         | Goodwin et al. 2013   |
| Beni savanna   | 133        | 637        | 1465       | 33        | Jørgensen et al. 2015   |
| Cerrado (Brasil)   | 184        | 1254       | 9773       | 4363      | Brazilian Flora 2020; Mendonça et al. 2008  |
| Cerrado (Bolivia)  | 140        | 698        | 1921       | 84        | Jørgensen et al. 2015   |
| Cerrado (Paraguai)   | 62         | 402        | 1054       | -         | <a href="http://tropicos.org/Project/Paraguay">http://tropicos.org/Project/Paraguay</a> |
| Llanos savanna   | 190        | 1117       | 3219       | 13        | Riina et al. 2007   |
| Pantanal (Brasil)  | 128        | 553        | 1308       | 55        | Brazilian Flora 2020  |
| <b>Sub-Andean grassland and savannas</b>   | <b>110</b> | <b>446</b> | <b>939</b> | <b>27</b> | <b>Neste estudo</b>   |
| Grassland and savanna in the Teyú Cuaré Provincial Park (Misiones Province, Argentina) | 110        | 384        | 659        | 4         | Biganzoli and Mulgura 2004  |
| Semi-natural grasslands (Misiones Province, Argentina)                                 | 50         | -          | 550        | -         | Fontana 1996  |

**Table 7.** Families and genera with high species richness in the Netropical savannas and in the sub-Andean region of Bolivia.

| Sub-Andean grassland and savannas |              | Amazonian savannas (Bolivia) |              | Belize savanna          |              | Beni Savanna                                |              |
|-----------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|-------------------------|--------------|---|--------------|
| Family                            | % spp.       | Family                       | % spp.       | Family                  | % spp.       | Family                                      | % spp.       |
| Asteraceae                        | 15.12        | Fabaceae                     | 13.38        | Fabaceae                | 11.29        | Fabaceae                                    | 16.31        |
| Fabaceae                          | 12.14        | Cyperaceae                   | 9.20         | Cyperaceae              | 10.45        | Poaceae                                     | 10.99        |
| Poaceae                           | 10.65        | Rubiaceae                    | 8.19         | Poaceae                 | 10.03        | Cyperaceae                                  | 6.28         |
| Rubiaceae                         | 3.62         | Poaceae                      | 8.03         | Rubiaceae               | 5.22         | Asteraceae                                  | 5.39         |
| Apocynaceae                       | 2.66         | Asteraceae                   | 4.18         | Asteraceae              | 4.70         | Malvaceae                                   | 3.69         |
| Malvaceae                         | 4.26         | Melastomataceae              | 3.18         | Melastomataceae         | 3.66         | Rubiaceae                                   | 2.59         |
| Euphorbiaceae                     | 3.19         | Orchidaceae                  | 3.18         | Malvaceae               | 2.72         | Apocynaceae                                 | 2.53         |
| Cyperaceae                        | 4.79         | Xyridaceae                   | 3.01         | Apocynaceae             | 2.30         | Euphorbiaceae                               | 2.39         |
| Malpighiaceae                     | 1.49         | Areaceae                     | 2.68         | Euphorbiaceae           | 2.19         | Sapindaceae                                 | 1.77         |
| Orchidaceae                       | 1.49         | Malvaceae                    | 2.51         | Convolvulaceae          | 2.09         | Bignoniaceae                                | 1.64         |
| <b>Cumulative total</b>           | <b>59.42</b> | <b>Cumulative total</b>      | <b>57.53</b> | <b>Cumulative total</b> | <b>54.65</b> | <b>Cumulative total</b>                     | <b>53.58</b> |
| <b>Other families</b>             | <b>40.58</b> | <b>Other families</b>        | <b>42.47</b> | <b>Other families</b>   | <b>45.35</b> | <b>Other families</b>                       | <b>46.42</b> |
| Genera                            | % spp.       | Genera                       | % spp.       | Genera                  | % spp.       | Genera                                      | % spp.       |
| Paspalum                          | 1.81         | Rhynchospora                 | 2.84         | Rhynchospora            | 3.97         | Rhynchospora                                | 1.91         |
| Baccharis                         | 1.70         | Xyris                        | 2.68         | Scleria                 | 1.57         | Cyperus                                     | 1.64         |
| Rhynchospora                      | 1.38         | Inga                         | 2.51         | Utricularia             | 1.57         | Inga  | 1.50         |
| Sida                              | 1.38         | Cyperus                      | 2.01         | Paspalum                | 1.46         | Paspalum                                    | 1.50         |
| Axonopus                          | 1.17         | Paspalum                     | 1.84         | Miconia                 | 1.36         | Bauhinia                                    | 1.09         |
| Bulbostylis                       | 1.17         | Eleocharis                   | 1.51         | Eleocharis              | 1.25         | Panicum                                     | 1.02         |
| Chromolaena                       | 1.17         | Phoradendron                 | 1.34         | Panicum                 | 1.25         | Ludwigia                                    | 0.96         |
| Aristida                          | 1.06         | Psychotria                   | 1.34         | Eragrostis              | 1.04         | Ipomoea                                     | 0.89         |
| Chamaecrista                      | 0.96         | Hyptis                       | 1.17         | Eugenia                 | 1.04         | Senna                                       | 0.89         |
| Desmodium                         | 0.96         | Ipomoea                      | 1.17         | Cyperus                 | 0.94         | Solanum                                     | 0.89         |
| <b>Cumulative total</b>           | <b>12.78</b> | <b>Cumulative total</b>      | <b>18.39</b> | <b>Cumulative total</b> | <b>15.46</b> | <b>Cumulative total</b>                     | <b>12.29</b> |
| <b>Other Genera</b>               | <b>87.22</b> | <b>Other Genera</b>          | <b>81.61</b> | <b>Other Genera</b>     | <b>84.54</b> | <b>Other Genera</b>                         | <b>87.71</b> |
| Cerrado (Brasil)                  |              | Cerrado (Bolivia)            |              | Cerrado (Paraguai)      |              | Grassland and savanna (Misiones, Argentina) |              |
| Family                            | % spp.       | Family                       | % spp.       | Family                  | % spp.       | Family                                      | % spp.       |
| Fabaceae                          | 10.10        | Fabaceae                     | 13.38        | Asteraceae              | 14.99        | Poaceae                                     | 14.11        |
| Asteraceae                        | 9.24         | Poaceae                      | 9.89         | Fabaceae                | 13.28        | Fabaceae                                    | 7.89         |
| Orchidaceae                       | 5.73         | Asteraceae                   | 8.33         | Euphorbiaceae           | 6.83         | Asteraceae                                  | 6.53         |
| Poaceae                           | 4.39         | Cyperaceae                   | 5.93         | Rubiaceae               | 5.22         | Cyperaceae                                  | 4.25         |
| Melastomataceae                   | 4.39         | Euphorbiaceae                | 3.96         | Malvaceae               | 4.74         | Euphorbiaceae                               | 3.64         |
| Eriocaulaceae                     | 4.07         | Apocynaceae                  | 3.85         | Myrtaceae               | 4.27         | Myrtaceae                                   | 2.88         |
| Rubiaceae                         | 3.23         | Convolvulaceae               | 3.18         | Apocynaceae             | 4.08         | Verbenaceae                                 | 2.73         |
| Myrtaceae                         | 2.96         | Malvaceae                    | 2.86         | Malpighiaceae           | 3.61         | Rubiaceae                                   | 2.58         |
| Euphorbiaceae                     | 2.92         | Malpighiaceae                | 2.71         | Convolvulaceae          | 3.51         | Solanaceae                                  | 2.43         |
| Lamiaceae                         | 2.12         | Bignoniaceae                 | 2.29         | Solanaceae              | 3.131        | Convolvulaceae                              | 2.12         |
| <b>Cumulative total</b>           | <b>49.14</b> | <b>Cumulative total</b>      | <b>56.38</b> | <b>Cumulative total</b> | <b>63.66</b> | <b>Cumulative total</b>                     | <b>49.17</b> |
| <b>Other families</b>             | <b>50.86</b> | <b>Other families</b>        | <b>43.62</b> | <b>Other families</b>   | <b>36.34</b> | <b>Other families</b>                       | <b>50.83</b> |
| Genera                            | % spp.       | Genera                       | % spp.       | Genera                  | % spp.       | Genera                                      | % spp.       |
| Paepalanthus                      | 2.25         | Rhynchospora                 | 1.93         | Mimosa                  | 2.657        | Paspalum                                    | 3.03         |
| Mimosa                            | 1.84         | Paspalum                     | 1.87         | Croton                  | 2.562        | Panicum                                     | 1.52         |
| Chamaecrista                      | 1.62         | Ipomoea                      | 1.56         | Eugenia                 | 1.708        | Vernonia                                    | 1.21         |
| Myrcia                            | 1.21         | Croton                       | 1.25         | Ipomoea                 | 1.708        | Cyperus                                     | 1.21         |
| Hyptis                            | 1.12         | Panicum                      | 1.20         | Annona                  | 1.328        | Mimosa                                      | 1.21         |
| Vellozia                          | 0.98         | Inga                         | 1.04         | Cuphea                  | 1.328        | Solanum                                     | 1.21         |
| Croton                            | 0.95         | Cyperus                      | 0.99         | Solanum                 | 1.328        | Lippia                                      | 1.21         |
| Syngonanthus                      | 0.92         | Hyptis                       | 0.99         | Borreria                | 1.233        | Eugenia                                     | 1.21         |
| Xyris                             | 0.89         | Utricularia                  | 0.94         | Baccharis               | 0.949        | Oxalis                                      | 1.06         |
| Paspalum                          | 0.89         | Bulbostylis                  | 0.88         | Caleta                  | 0.949        | Passiflora                                  | 1.06         |

|                  |       |                  |       |                  |       |                  |       |
|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|
| Cumulative total | 12.68 | Cumulative total | 12.65 | Cumulative total | 15.75 | Cumulative total | 13.96 |
| Other Genera     | 87.32 | Other Genera     | 87.35 | Other Genera     | 84.25 | Other Genera     | 86.04 |

## Annexes – Chapter 2

**Annex 1.** Checklist of the species recorded in the fields and savannas of the Sub-Andean of Bolivia.

### LYCOPODIOPHYTA

LYCOPODIACEAE (3 genus; 3 species)

*Diphasiastrum thyoides* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Holub **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 557 (MO, USZ).

*Palhinhaea cernua* (L.) Pic. Serm. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3581 (UB, USZ).

*Phlegmariurus reflexus* (Lam.) B. Øllg. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4020 (UB, USZ).

SELAGINELLACEAE (1 genus, 1 species)

*Selaginella sellowii* Hieron. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, lls, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4704 (UB, USZ).

### PTERIDOPHYTES

ANEMIACEAE (1 genus; 3 species)

*Anemia ferruginea* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4032 (UB, USZ).

*Anemia flexuosa* (Savigny) Sw. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ad, af, mf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4553 (UB, USZ).

*Anemia tomentosa* (Savigny) Sw. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Abapó, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3918 (UB, USZ).

DENNSTAEDTIACEAE (1 genus; 1 species)

*Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4333 (UB, USZ).

GLEICHENIACEAE (1 genus; 1 species)

*Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nrf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2877 (UB, USZ).

LYGODIACEAE (1 genus; 1 species)

*Lygodium venustum* Sw. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2715 (UB, USZ).

PSILOTACEAE (1 genus; 1 species)

*Psilotum nudum* (L.) P. Beauv. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2698 (UB, USZ).

PTERIDACEAE (2 genus; 3 species)

*Adiantum tetraphyllum* Humb. & Bonpl. ex Willd. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2704 (UB, USZ).

*Doryopteris crenulans* (Fée) Christ **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 890 (LPB, MO).

*Doryopteris raddiana* Fée **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4694 (UB, USZ).

THELYPTERIDACEAE (1 genus; 2 species)

*Thelypteris arborescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) C.V. Morton **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2707 (UB, USZ).

*Thelypteris linkiana* (C. Presl) R.M. Tryon **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** lls, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 382 (LPB, MO).

## GYMNOSPERMS

ZAMIACEAE (1 genus; 1 species)

*Zamia boliviana* (Brongn.) A.DC. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Conservation status:** NT. **Voucher:** Villarroel, D. 2594 (UB, USZ).

## ANGIOSPERMS

ACANTHACEAE (4 genus; 7 species)

*Aphelandra hieronymi* Griseb. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2091 (MO, USZ).

*Dyschoriste boliviana* Wasm. & J.R.I. Wood **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4049 (UB, USZ).

*Justicia thunbergioides* (Lindau) Leonard **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4632 (UB, USZ).

*Ruellia antiquorum* Wasm. & J.R.I. Wood **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4025 (UB, USZ).

*Ruellia bulbifera* Lindau **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4047 (UB, USZ).

*Ruellia geminiflora* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3821 (UB, USZ).

*Ruellia longipedunculata* Lindau **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4050 (UB, USZ).

ACTINIDIACEAE (1 genus; 1 species)

*Saurauia rusbyi* Britton **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 877 (LPB, MO).

AMARANTHACEAE (4 genus; 6 species)

*Alternanthera scandens* Herzog **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4633 (UB, USZ).

*Gomphrena haenkeana* Mart. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ch, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4189 (UB, USZ).

*Gomphrena perennis* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ch, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2971 (UB, USZ).

*Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. ex Willd. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2092 (MO, USZ).

*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4320 (UB, USZ).

*Pfaffia gnaphaloides* (L.f.) Mart. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4051 (UB, USZ).

ANACARDIACEAE (5 genus; 5 species)

*Astronium fraxinifolium* Schott **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4791 (UB, USZ).

*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Mauria thaumatophylla* Loes. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3991 (UB, USZ).

*Myracrodruon urundeuva* Allemão **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, ch, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 842 (MO, USZ).

*Schinus myrtifolia* (Griseb.) Cabrera **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2097 (MO, USZ).

ANNONACEAE (2 genus; 5 species)



*Annona fosteri* (Maas & Westra) H.Rainer **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2745 (UB, USZ).

*Annona herzogii* (R.E.Fr.) H.Rainer **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Mostacedo, B. 2555 (MO, USZ).

*Annona montana* Macfad. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2530 (UB, USZ).

*Annona nutans* (R.E.Fr.) R.E.Fr. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2578 (UB, USZ).

*Duguetia quitarensis* Benth. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, bs, gs, ls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3850 (UB, USZ).

APIACEAE (2 genus; 4 species)

*Centella asiatica* (L.) Urb. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2973 (UB, USZ).

*Eryngium ebracteatum* Lam. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3595 (UB, USZ).

*Eryngium elegans* Cham. & Schtdl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4053 (UB, USZ).

*Eryngium pristis* Cham. & Schtdl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3175 (UB, USZ).

APOCYNACEAE (16 genus; 25 species)

*Aspidosperma pyrifolium* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Aspidosperma quirandy* Hassl. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4831 (UB, USZ).

*Barjonia erecta* (Vell.) K.Schum. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3720 (UB, USZ).

*Blepharodon lineare* (Decne.) Decne. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 409 (LPB, MO).

*Blepharodon pictum* (Vahl) W.D.Stevens **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4832 (UB, USZ).

*Cynanchum montevidense* (Cav.) Fontella & E.A.Schwarz **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, ntf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3232 (UB, USZ).

*Ditassa racemosa* Britton **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4191 (UB, USZ).

*Forsteronia glabrescens* Müll.Arg. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2503 (UB, USZ).

*Hemipogon peruvianus* E. Fourn. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 830 (LPB, MO).

*Hemipogon sprucei* E. Fourn. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4055 (UB, USZ).

*Mandevilla longiflora* (Desf.) Pichon **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4793 (UB, USZ).

*Mandevilla petraea* (A.St.-Hil.) Pichon **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3692 (UB, USZ).

*Mandevilla pohliana* (Stadelm.) A.H.Gentry **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4792 (UB, USZ).

*Mandevilla rugellosa* (Rich.) L.Allorge **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 889 (MO, USZ).

*Marsdenia malmeana* W. Rothe **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2956 (UB, USZ).

*Matelea fiebrigii* (Schltr.) Goyder **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3091 (UB, USZ).

*Matelea* sp. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3992 (UB, USZ).

*Mesechites trifidus* (Jacq.) Müll.Arg. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2543 (UB, USZ).

*Odontadenia puncticulosa* (Rich.) Pulle **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 37006 (MO, USZ).

*Oxypetalum attenuatum* (Rusby) Malme **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Vargas, M. 476 (MO, USZ).

*Oxypetalum capitatum* Mart. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3822 (UB, USZ).

*Prestonia riedelii* (Müll.Arg.) Markgr. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3744 (UB, USZ).

*Rhabdadenia madida* (Vell.) Miers **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Tabernaemontana cymosa* Jacq. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, bs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 99 (MO, USZ).

AQUIFOLIACEAE (1 genus; 1 species)

*Ilex boliviana* Britton **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Maldonado, C. 3182 (LPB, MO).

ARALIACEAE (1 genus; 1 species)

*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 821 (MO, USZ).

ARECACEAE (4 genus; 4 species)

*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. **Life form:** palm. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Abapó. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Allagoptera leucocalyx* (Drude) Kuntze **Life form:** palm. **Habitats:** wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2657 (UB, USZ).

*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng. **Life form:** palm. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Syagrus cardenasii* Glassman **Life form:** palm. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Abapó, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** mf?. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 3845 (MO, USZ).

ARISTOLOCHIACEAE (1 genus; 2 species)

*Aristolochia chiquitensis* Duch. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2737 (UB, USZ).

*Aristolochia chiquitensis* Duch. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2737 (UB, USZ).

ASTERACEAE (61 genus; 138 species)

*Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4156 (UB, USZ).

*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4150 (UB, USZ).

*Achyrocline tomentosa* Rusby **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ad, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3864 (UB, USZ).

*Achyrocline venosa* Rusby **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ad, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2633 (UB, USZ).

*Ageratina* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4143 (UB, USZ).

*Ageratum conyzoides* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1305 (MO, USZ).

*Aspilia latissima* Malme **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Linneo, I. 1398 (MO, USZ).

*Austro eupatorium inulifolium* (Kunth) R.M. King & H. Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 499 (LPB, MO).

*Ayapana amygdalina* (Lam.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3715 (UB, USZ).

*Ayapanopsis trixioides* (Gardner) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Canqui, F. 7 (LPB, MO).

*Baccharis aphylla* (Vell.) DC. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3925 (UB, USZ).

*Baccharis articulata* (Lam.) Pers. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 181 (MO, USZ).

*Baccharis caespitosa* (Ruiz & Pav.) Pers. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 474 (LPB, MO).

***Baccharis chilco*** Kunth **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4167* (UB, USZ).

***Baccharis coridifolia*** DC. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4531* (UB, USZ).

***Baccharis crispera*** Spreng. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** af, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 167* (MO, USZ).

***Baccharis dracunculifolia*** DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4235* (UB, USZ).

***Baccharis genistelloides*** (Lam.) Pers. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ad, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3878* (UB, USZ).

***Baccharis latifolia*** (Ruiz & Pav.) Pers. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Canqui, F. 44* (LPB, MO).

***Baccharis linearifolia*** (Lam.) Pers. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ad, ce, gs, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3873* (UB, USZ).

***Baccharis nitida*** (Ruiz & Pav.) Pers. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Maldonado, C. 3149* (LPB, MO).

***Baccharis platypoda*** DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Miranda, T. 856* (LPB, MO).

***Baccharis polycephala*** Wedd. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3808* (UB, USZ).

***Baccharis quitensis*** Kunth **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3951* (UB, USZ).

***Baccharis tridentata*** Vahl **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 530* (MO, USZ).

***Baccharis trinervis*** Pers. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Nee, M.H. 36580* (MO, USZ).

***Bejaranoa balansae*** (Hieron.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista.

**Phytogeographical distribution:** ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2510* (UB, USZ).

*Calea coriacea* DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4141* (UB, USZ).

*Calea lantanooides* Gardner **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2727* (UB, USZ).

*Calea rhombifolia* S.F.Blake **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 1541* (MO, USZ).

*Campovassouria cruciata* (Vell.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Maldonado, C. 2987* (LPB, MO).

*Campuloclinium macrocephalum* (Less.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4545* (UB, USZ).

*Centratherum punctatum* Cass. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ca, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2764* (UB, USZ).

*Chaptalia graminifolia* (Dusén ex Dusén) Cabrera **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4347* (UB, USZ).

*Chaptalia integerrima* (Vell.) Burkart **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2636* (UB, USZ).

*Chaptalia nutans* (L.) Polák **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Apolo, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2022* (UB, USZ).

*Chaptalia piloselloides* (Vahl) Baker **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3866* (UB, USZ).

*Chevreulia revoluta* A.A. Schneid. & R. Trevis. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3712* (UB, USZ).

*Chevreulia sarmentosa* (Pers.) S.F.Blake **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3862* (UB, USZ).

*Chromolaena connivens* (Rusby) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4355* (UB, USZ).

*Chromolaena densiflora* (Morong) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3659* (UB, USZ).

*Chromolaena extensa* (Gardner) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3065 (UB, USZ).

*Chromolaena ivifolia* (L.) R.M. King & H. Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4546 (UB, USZ).

*Chromolaena laevigata* (Lam.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3067 (UB, USZ).

*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 480 (LPB, MO).

*Chromolaena orbignyana* (Klatt) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3000 (UB, USZ).

*Chromolaena* sp.1 **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3717 (UB, USZ).

*Chromolaena* sp.2 **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 478 (LPB, MO).

*Chromolaena squalida* (DC.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4163 (UB, USZ).

*Chromolaena subscandens* (Hieron.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2799 (UB, USZ).

*Chrysoleaena obovata* (Less.) Dematt. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4176 (UB, USZ).

*Chrysoleaena simplex* (Less.) Dematt. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 256 (LPB, MO).

*Cnicothamnus azafran* (Cabrera) Cabrera **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4233 (UB, USZ).

*Cnicothamnus lorentzii* Griseb. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3813 (UB, USZ).

*Conyza bonariensis* Hort. ex Link **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella

Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4164 (UB, USZ).

*Conyza primulifolia* Hort. ex Link **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4246 (UB, USZ).

*Cyrtocymura cincta* (Griseb.) H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2638 (UB, USZ).

*Dasyphyllum brasiliense* (Spreng.) Cabrera **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 152 (MO, USZ).

*Dasyphyllum inerme* (Rusby) Cabrera **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3718 (UB, USZ).

*Dimerostemma aspilioides* (Griseb.) M.D.Moraes **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland. **Region:** Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4692 (UB, USZ).

*Dimerostemma herzogii* (Hassl.) M.D.Moraes **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4238 (UB, USZ).

*Dimerostemma* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** n.d. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4240 (UB, USZ).

*Elephantopus mollis* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2550 (UB, USZ).

*Elephantopus palustris* Gardner **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3620 (UB, USZ).

*Emilia fosbergii* Nicolson **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2997 (UB, USZ).

*Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex DC. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3573 (UB, USZ).

*Fleischmannia microstemon* (Cass.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4245 (UB, USZ).

*Gamochaeta pensylvanica* (Willd.) Cabrera **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4158 (UB, USZ).

*Gamochaeta* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4359 (UB, USZ).



*Gnaphalium gaudichaudianum* DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ad, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4539 (UB, USZ).

*Gochnatia barrosoae* Cabrera **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3810 (UB, USZ).

*Gochnatia boliviana* S.F.Blake **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3716 (UB, USZ).

*Gochnatia curviflora* (Griseb.) O.Hoffm. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4602 (UB, USZ).

*Gochnatia rusbyana* Cabrera **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3708 (UB, USZ).

*Heterocondylus vitalbae* (DC.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2508 (UB, USZ).

*Hieracium apoloensis* Rusby **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 887 (LPB, MO).

*Hieracium mapirensense* Britton **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4360 (UB, USZ).

*Hieracium trichodontum* (Sch.Bip.) Arv.-Touv. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 315 (LPB, MO).

*Isostigma hoffmannii* Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2623 (UB, USZ).

*Koanophyllon solidaginoides* (Kunth) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3704 (UB, USZ).

*Lepidaploa remotiflora* (Rich.) H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2684 (UB, USZ).

*Lepidaploa salzmännii* (DC.) H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3809 (UB, USZ).

*Lepidaploa* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4255 (UB, USZ).

*Lessingianthus coriaceus* (Less.) H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano,

Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3867 (UB, USZ).

*Lessingianthus robustus* (Rusby) H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4824 (UB, USZ).

*Lessingianthus saltensis* (Hieron.) H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4825 (UB, USZ).

*Lucilia acutifolia* (Poir.) Cass. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3816 (UB, USZ).

*Lucilia linearifolia* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3713 (UB, USZ).

*Lucilia lycopodioides* (Less.) S.E.Freire **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3711 (UB, USZ).

*Mikania cordifolia* (L.f.) Willd. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2937 (UB, USZ).

*Mikania* sp. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2103 (UB, USZ).

*Mutisia lanata* Ruiz & Pav. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Maldonado, C. 3096 (LPB, MO).

*Onoseris acerifolia* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3876 (UB, USZ).

*Onoseris alata* Rusby **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3714 (UB, USZ).

*Ophryosporus angustifolius* B.L.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4159 (UB, USZ).

*Ophryosporus steinbachii* B.L.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3812 (UB, USZ).

*Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2873 (UB, USZ).

*Oyedaea boliviana* Britton **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4357 (UB, USZ).

*Oyedaea neei* Pruski **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4239 (UB, USZ).

*Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 518 (MO, USZ).

*Podocoma blanchetiana* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4162 (UB, USZ).

*Porophyllum oppositifolium* (Poir.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3648 (UB, USZ).

*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3061 (UB, USZ).

*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, mf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2641 (UB, USZ).

*Praxelis conoclinantha* (Hieron.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4353 (UB, USZ).

*Praxelis insignis* (Malme) R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3872 (UB, USZ).

*Praxelis kleinioides* (Kunth) Sch.Bip. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3621 (UB, USZ).

*Pseudelephantopus spiralis* (Less.) Cronquist **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4548 (UB, USZ).

*Pterocaulon alopecuroides* (Lam.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4137 (UB, USZ).

*Pterocaulon lanatum* Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3569 (UB, USZ).

*Pterocaulon lorentzii* Malme **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos.

**Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3031 (UB, USZ).

**Pterocaulon rugosum** (Vahl) Malme **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2838 (UB, USZ).

**Pterocaulon virgatum** (L.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 228 (MO, USZ).

**Raulinoreitzia crenulata** (Spreng.) R.M.King & H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4753 (UB, USZ).

**Riencourtia oblongifolia** Gardner **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4437 (UB, USZ).

**Senecio grisebachii** Baker **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2085 (UB, USZ).

**Senecio hieronymi** Griseb. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ad, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4145 (UB, USZ).

**Solidago chilensis** Meyen **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ad, af, ce, ch, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2635 (UB, USZ).

**Sphagneticola brachycarpa** (Baker) Pruski **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2763 (UB, USZ).

**Stenocephalum apiculatum** (Mart. ex DC.) Sch.Bip. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3868 (UB, USZ).

**Stevia beckii** R.M.King & H.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3705 (UB, USZ).

**Stevia boliviensis** Sch.Bip. ex Griseb. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4147 (UB, USZ).

**Stevia fiebrigii** Hieron. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4351 (UB, USZ).

**Stevia filipes** Rusby **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3817 (UB, USZ).

*Stevia fruticosa* Griseb. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3871 (UB, USZ).

*Stevia minor* Griseb. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 761 (LPB, MO).

*Stevia sarensis* B.L.Rob. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3064 (UB, USZ).

*Stevia yaconensis* Hieron. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland. **Region:** Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4684 (UB, USZ).

*Symphotrichum subulatum* (Michx.) G.L. Nesom **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4257 (UB, USZ).

*Tagetes mandonii* Sch.Bip. ex Klatt **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Maldonado, C. 3097 (LPB, MO).

*Trixis ophiorhiza* Gardner **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4248 (UB, USZ).

*Verbesina flavovirens* R.E.Fr. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4358 (UB, USZ).

*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 49729 (MO, USZ).

*Vernonanthura ferruginea* (Less.) H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3815 (UB, USZ).

*Vernonanthura patens* (Kunth) H.Rob. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2714 (UB, USZ).

*Vernonanthura santacruzensis* (Hieron.) H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4229 (UB, USZ).

*Vernonanthura squamulosa* (Hook. & Arn.) H.Rob. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** af, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4281 (UB, USZ).

*Wedelia floribunda* (Gardner) B.L.Turner **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3575 (UB, USZ).

BERBERIDACEAE (1 genus; 1 species)

*Berberis fiebrigi* C.K.Schneid. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2096 (UB, USZ).

BIXACEAE (1 genus; 1 species)

*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Fuentes, A. 3307 (MO, USZ).

BIGNONIACEAE (7 genus; 12 species)

*Cybistax antisiphilitica* (Mart.) Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2487 (UB, USZ).

*Dolichandra unguis-cati* (L.) L.G.Lohmann **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3405 (UB, USZ).

*Fridericia fagoides* (Cham.) L.G.Lohmann **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3524 (UB, USZ).

*Fridericia platyphylla* (Cham.) L.G.Lohmann **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4847 (UB, USZ).

*Fridericia poeppigii* (DC.) L.G.Lohmann **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Rico, L. 1396 (MO, USZ).

*Fridericia triplinervia* (Mart. ex DC.) L.G.Lohmann **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2562 (UB, USZ).

*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3266 (UB, USZ).

*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2681 (UB, USZ).

*Jacaranda cuspidifolia* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4843 (UB, USZ).

*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore **Life form:** tree. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Tabebuia rosealba* (Ridl.) Sandwith **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2845 (UB, USZ).

*Tecoma tenuiflora* (DC.) Fabris **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3823 (UB, USZ).

BORAGINACEAE (3 genus; 6 species)

*Cordia bicolor* A.DC. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nrf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2786 (UB, USZ).

*Heliotropium salicioides* (Warm.) Gürke **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3721 (UB, USZ).

*Varronia curassavica* Jacq. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, mf, ntf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2680 (UB, USZ).

*Varronia dichotoma* Ruiz & Pav. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2846 (UB, USZ).

*Varronia guaranitica* (Chodat & Hassl.) J.S. Mill. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2561 (UB, USZ).

*Varronia monosperma* Jacq. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3994 (UB, USZ).

BROMELIACEAE (7 genus; 16 species)

*Aechmea distichantha* Lem. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Arroyo, L. 3114 (USZ).

*Aechmea longicuspis* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 40794 (USZ).

*Ananas ananassoides* (Baker) L.B. Sm. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2787 (USZ).

*Bromelia serra* Griseb. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Menacho, M. 364 (USZ).

*Fosterella penduliflora* (C.H.Wright) L.B.Sm. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Pitcairnia lanuginosa* Ruiz & Pav. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3684 (USZ).

*Pitcairnia paniculata* (Ruiz & Pav.) Ruiz & Pav. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 3858 (USZ).

*Puya nana* Wittm. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Puya pearcei* (Baker) Mez **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 129 (USZ).

*Tillandsia didisticha* (E.Morren) Baker **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4709 (USZ).

*Tillandsia duratii* Vis. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4708 (USZ).

*Tillandsia reichenbachii* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, mf, pr. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 1456 (USZ).

*Tillandsia* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 811 (LPB).

*Tillandsia streptocarpa* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, ce, ch, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4797 (USZ).

*Tillandsia tenuifolia* L. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 128 (USZ).

*Tillandsia tricholepis* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, ch, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1705 (USZ).

BURMANNIACEAE (1 genus; 1 species)

*Burmanna flava* Mart. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3566 (UB, USZ).

BURSERACEAE (1 genus; 1 species)

*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Abapó. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2662 (UB, USZ).

CACTACEAE (2 genus; 2 species)

*Cereus stenogonus* K.Schum. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ch. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Echinopsis ancistrophora* Speg. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** VU. **Voucher:** Villarroel, D. 1939 (USZ).

CAMPANULACEAE (2 genus; 3 species)



*Lobelia aquatica* Cham. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3598 (UB, USZ).

*Siphocampylus corymbifer* (Naudin) Wurdack **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3880 (UB, USZ).

*Siphocampylus neurotrichus* E.Wimm. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2094 (MO, USZ).

CARYOPHYLLACEAE (2 genus; 2 species)

*Arenaria lanuginosa* (Michx.) Rohrb. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ad, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4062 (UB, USZ).

*Polycarpaea hassleriana* Chodat **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4061 (UB, USZ).

CELASTRACEAE (1 genus; 1 species)

*Maytenus cardenasii* Rusby **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3826 (UB, USZ).

CLETHRACEAE (1 genus; 1 species)

*Clethra scabra* Pers. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4634 (UB, USZ).

CLUSIACEAE (2 genus; 2 species)

*Clusia lechleri* Rusby **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1766 (MO, USZ).

*Garcinia gardneriana* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 819 (MO, USZ).

COMBRETACEAE (2 genus; 3 species)

*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A.Howard **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2563 (UB, USZ).

*Terminalia argentea* Mart. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4194 (UB, USZ).

*Terminalia triflora* (Griseb.) Lillo **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3829 (UB, USZ).

COMMELINACEAE (3 genus; 5 species)

*Commelina diffusa* Burm.f. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2655 (UB, USZ).

*Commelina erecta* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Abapó, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 4635 (UB, USZ).

*Dichorisandra hexandra* (Aubl.) Standl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2049 (UB, USZ).

*Tradescantia boliviana* (Hassk.) J.R.Grant **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4636 (UB, USZ).

*Tripogandra glandulosa* (Seub.) Rohweder **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4636 (UB, USZ).

CONNARACEAE (1 genus; 1 species)

*Connarus suberosus* Planch. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. xXX (UB, USZ).

CONVOLVULACEAE (4 genus; 11 species)

*Evolvulus alsinoides* (L.) L. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4638 (UB, USZ).

*Evolvulus pterocaulon* Moric. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Evolvulus sericeus* Sw. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4064 (UB, USZ).

*Ipomoea exserta* J.R.I. Wood & R.W. Scotland **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4640 (UB, USZ).

*Ipomoea haenkeana* Choisy **Life form:** liana/vine. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3655 (UB, USZ).

*Ipomoea nil* (L.) Roth **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4639 (UB, USZ).

*Ipomoea ramosissima* (Poir.) Choisy **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, gs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 195 (MO, USZ).

*Jacquemontia lorentzii* A. Peter **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4641 (UB, USZ).

*Jacquemontia sphaerocephala* Meisn. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2849 (UB, USZ).

*Jacquemontia sphaerostigma* (Cav.) Rusby **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3074 (UB, USZ).

*Merremia cissoides* (Lam.) Hallier f. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2785 (UB, USZ).

CUCURBITACEAE (1 genus; 1 species)

*Melothria warmingii* Cogn. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, mf, ntf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4596 (UB, USZ).

CYPERACEAE (11 genus; 44 species)

*Abildgaardia ovata* (Burm. f.) Kral **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2850 (UB, USZ).

*Ascolepis brasiliensis* (Kunth) Benth. ex C.B.Clarke **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3606 (UB, USZ).

*Bulbostylis amambayensis* Barros **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4131 (UB, USZ).

*Bulbostylis capillaris* (L.) Kunth ex C.B.Clarke **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Aguaruague. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3799 (UB, USZ).

*Bulbostylis junciformis* (Kunth) C.B.Clarke **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguaruague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3773 (UB, USZ).

*Bulbostylis juncoides* (Vahl) Kük. ex Herter **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Sararenda, Aguaruague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3803 (UB, USZ).

*Bulbostylis lagoensis* (Boeckeler) Prata & M.G.López **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2887 (UB, USZ).

*Bulbostylis paradoxa* (Spreng.) Lindm. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2521 (UB, USZ).

*Bulbostylis scabra* (J.Presl & C.Presl) C.B.Clarke **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda, Aguaruague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4306 (UB, USZ).

***Bulbostylis* sp.** **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3796 (MO, UB, USZ).

***Bulbostylis stenocarpa*** Kük. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4129 (UB, USZ).

***Bulbostylis tenuifolia*** (Rudge) J.F.Macbr. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3883 (UB, USZ).

***Bulbostylis vestita*** (Kunth) C.B.Clarke **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3800 (UB, USZ).

***Cyperus aggregatus*** (Willd.) Endl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3774 (UB, USZ).

***Cyperus haspan*** L. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3343 (UB, USZ).

***Cyperus lanceolatus*** (Poir.) C.B.Clarke **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3608 (UB, USZ).

***Cyperus laxis*** Lam. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2566 (UB, USZ).

***Cyperus* sp.** **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4642 (UB, USZ).

***Cyperus surinamensis*** Rottb. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ntf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3277 (UB, USZ).

***Eleocharis atropurpurea*** (Retz.) J.Presl & C.Presl **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3616 (UB, USZ).

***Eleocharis filiculmis*** Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3600 (UB, USZ).

***Fimbristylis dichotoma*** (L.) Vahl **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 4566 (UB, USZ).

***Fimbristylis littoralis*** Gaudich. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3604 (UB, USZ).

***Fimbristylis* sp.** **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 234 (LPB, MO).

*Isolepis cernua* (Vahl) Roem. & Schult. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Maldonado, C. 3591* (LPB, MO).

*Kyllinga odorata* Vahl **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3945* (UB, USZ).

*Lipocarpa micrantha* (Vahl) G.C.Tucker **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3592* (UB, USZ).

*Rhynchospora coriifolia* Boeckeler **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3944* (UB, USZ).

*Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** *Villarroel, D. 3618* (UB, USZ).

*Rhynchospora exaltata* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** af, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Miranda, T. 820* (LPB, MO).

*Rhynchospora exilis* Boeckeler **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3801* (UB, USZ).

*Rhynchospora globosa* (Kunth) Roem. & Schult. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3776* (UB, USZ).

*Rhynchospora holoschoenoides* (Rich.) Herter **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Maldonado, C. 3063* (LPB, MO).

*Rhynchospora marisculus* Lindl. & Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** af, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3806* (UB, USZ).

*Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano, Sararenda, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2573* (UB, USZ).

*Rhynchospora robusta* (Kunth) Boeckeler **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3669* (UB, USZ).

*Rhynchospora rugosa* (Vahl) Gale **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3775* (UB, USZ).

*Rhynchospora* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3042* (UB, USZ).

*Rhynchospora tenerrima* Nees ex Spreng. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3608a (UB, USZ).

*Rhynchospora tenuis* Link **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3948 (UB, USZ).

*Scleria distans* Poir. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2851 (UB, USZ).

*Scleria georgiana* Core **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** af. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3805 (UB, USZ).

*Scleria lagoensis* Boeckeler **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2822 (UB, USZ).

*Scleria melaleuca* Rchb. ex Schldl. & Cham. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Coimbra, G. 93 (MO, USZ).

DILLENACEAE (3 genus; 4 species)

*Curatella americana* L. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 815 (MO, USZ).

*Davilla nitida* (Vahl) Kubitzki **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Arroyo, L. 3747 (MO, USZ).

*Tetracera hydrophila* Triana & Planch. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2948 (UB, USZ).

*Tetracera parviflora* (Rusby) Sleumer **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, bs, ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3090 (UB, USZ).

DIOSCOREACEAE (1 genus; 2 species)

*Dioscorea campestris* Griseb. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4645 (UB, USZ).

*Dioscorea glomerulata* Hauman **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4644 (UB, USZ).

DROSERACEAE (1 genus; 1 species)

*Drosera montana* A.St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4022 (UB, USZ).

ERICACEAE (5 genus; 5 species)

*Agarista boliviensis* (Sleumer) Judd **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4740 (UB, USZ).

*Bejaria aestuans* Mutis ex L. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3764 (UB, USZ).

*Cavendishia bracteata* (Ruiz & Pav. ex J.St.Hil.) Hoerold **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ls, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Fuentes, A. 4568 (LPB, MO).

*Gaultheria reticulata* Kunth **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Maldonado, C. 3177 (LPB, MO).

*Gaylussacia cardenasii* A.C.Sm. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4279 (UB, USZ).

ERIOCAULACEAE (3 genus; 3 species)

*Eriocaulon humboldtii* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 146a (LPB, MO).

*Paepalanthus lamarckii* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3564 (UB, USZ).

*Syngonanthus caulescens* (Poir.) Ruhland **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3568 (UB, USZ).

ERYTHROXYLACEAE (1 genus; 4 species)

*Erythroxylum argentinum* O.E.Schulz **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4649 (UB, USZ).

*Erythroxylum campestre* A.St.-Hil. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2571 (UB, USZ).

*Erythroxylum cuneifolium* (Mart.) O.E.Schulz **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4648 (UB, USZ).

*Erythroxylum microphyllum* A.St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4314 (UB, USZ).

ESCALLONIACEAE (1 genus; 1 species)

*Escallonia reticulata* Sleumer **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4318 (UB, USZ).

EUPHORBIACEAE (14 genus; 30 species)

- Acalypha communis* Müll. Arg. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, mf, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4002 (UB, USZ).
- Acalypha multicaulis* Müll. Arg. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2751 (UB, USZ).
- Acalypha variabilis* Klotzsch ex Baill. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4198 (UB, USZ).
- Actinostemon klotzschii* (Didr.) Pax **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3834 (UB, USZ).
- Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Canqui, F. 228 (LPB, MO).
- Croton aberrans* Müll. Arg. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3889 (UB, USZ).
- Croton argentinus* Müll. Arg. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ch, mf, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4234 (UB, USZ).
- Croton campestris* A.St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2506 (UB, USZ).
- Croton glandulosus* L. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2620 (UB, USZ).
- Croton gracilipes* Baill. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3835 (UB, USZ).
- Croton herzogianus* (Pax & K.Hoffm.) Radcl.-Sm. & Govaerts **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2504 (UB, USZ).
- Croton peltophorus* Müll. Arg. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4646 (UB, USZ).
- Croton* sp. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3024 (UB, USZ).
- Dalechampia* sp. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3044 (UB, USZ).
- Dalechampia tenuiramea* Müll. Arg. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical**



**distribution:** am, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3085* (UB, USZ).

*Euphorbia eanophylla* Croizat **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4597* (UB, USZ).

*Euphorbia heterophylla* L. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2854* (UB, USZ).

*Euphorbia potentilloides* Boiss. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce, gs, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3731* (UB, USZ).

*Euphorbia thymifolia* L. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Nee, M.H. 42170* (UB, USZ).

*Jatropha elliptica* (Pohl) Oken **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2678* (UB, USZ).

*Mabea fistulifera* Mart. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Fuentes, A. 5877* (LPB, MO).

*Manihot anomala* Pohl **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. XXX* (UB, USZ).

*Maprounea guianensis* Aubl. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Fuentes, A. 5572* (LPB, MO).

*Microstachys hispida* (Mart.) Govaerts **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2865* (UB, USZ).

*Sapium glandulosum* (L.) Morong **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. XXX* (UB, USZ).

*Sapium haemospermum* Müll.Arg. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. XXX* (UB, USZ).

*Sebastiania brasiliensis* Spreng. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, lls, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4001* (UB, USZ).

*Tragia bahiensis* Müll.Arg. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3749* (UB, USZ).

*Tragia melochioides* Griseb. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3833* (UB, USZ).

*Tragia volubilis* L. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** af, ca, mf, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2949 (UB, USZ).

FABACEAE (41 genus; 114 species)

*Acaciella angustissima* (Mill.) Britton & Rose **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 313 (LPB, MO).

*Aeschynomene brasiliiana* (Poir.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 4203 (UB, USZ).

*Aeschynomene falcata* (Poir.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2742 (UB, USZ).

*Aeschynomene histrix* Poir. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2541 (UB, USZ).

*Aeschynomene paniculata* Willd. ex Vogel **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2784 (UB, USZ).

*Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** ca, mf, ntf. **Status conservation:** EN. **Voucher:** Villarroel, D. 1085 (MO, USZ).

*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ca, ce, ch, mf. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 1081 (MO, USZ).

*Ancistrotopis peduncularis* (Fawc. & Rendle) A. Delgado **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4011 (UB, USZ).

*Andira macrothyrsa* Ducke **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2556 (UB, USZ).

*Arachis kempff-mercadoi* Krapov. & W.C. Greg. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3695 (UB, USZ).

*Bauhinia conwayi* Rusby **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2557 (UB, USZ).

*Bauhinia cupulata* Benth. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3672 (UB, USZ).

*Bauhinia longicuspis* Benth. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** am, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4652 (UB, USZ).

*Bauhinia mollis* (Bong.) D.Dietr. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3841 (UB, USZ).

*Bauhinia pentandra* (Bong.) Steud. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3307 (UB, USZ).

*Bowdichia virgilioides* Kunth **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Fuentes, A. 5575 (LPB, MO).

*Calliandra haematocephala* Hassk. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3729 (UB, USZ).

*Camptosema praeandinum* Burkart **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4018 (UB, USZ).

*Camptosema* sp. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 502 (LPB, MO).

*Canavalia mattogrossensis* (Barb.Rodr.) Malme **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 496 (MO, USZ).

*Centrosema brasilianum* (L.) Benth. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ca, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4207 (UB, USZ).

*Centrosema pascuorum* Benth. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2733 (UB, USZ).

*Centrosema sagittatum* (Willd.) L.Riley **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3394 (UB, USZ).

*Centrosema* sp.nov. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4266 (UB, USZ).

*Centrosema virginianum* (L.) Benth. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ca, mf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4657 (UB, USZ).

*Chamaecrista desvauxii* (Collad.) Killip **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3561 (UB, USZ).

*Chamaecrista diphylla* (L.) Greene **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Abapó. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3728 (UB, USZ).

*Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ca, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4006 (UB, USZ).

*Chamaecrista kunthiana* (Schltdl. & Cham.) H.S.Irwin & **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3562 (UB, USZ).

*Chamaecrista nictitans* (L.) Moench **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Bella Vista, Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, nts, pp. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 1594 (MO, USZ).

*Chamaecrista pedemontana* H.S.Irwin & Barneby **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4655 (UB, USZ).

*Chamaecrista repens* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, lls, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4654 (UB, USZ).

*Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2513 (UB, USZ).

*Chamaecrista viscosa* (Kunth) H.S.Irwin & Barneby **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3040 (UB, USZ).

*Clitoria densiflora* (Benth.) Benth. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3736 (UB, USZ).

*Clitoria guianensis* (Aubl.) Benth. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2683 (UB, USZ).

*Cajobea arborea* (L.) Britton & Rose **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** bs, lls, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2769 (UB, USZ).

*Crotalaria* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4209 (UB, USZ).

*Crotalaria stipularia* Desv. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3560 (UB, USZ).

*Desmanthus virgatus* (L.) Willd. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2857 (UB, USZ).

*Desmodium adscendens* (Sw.) DC. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano,

Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3702 (UB, USZ).

*Desmodium barbatum* (L.) Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2740 (UB, USZ).

*Desmodium bridgesii* (Schindl.) Burkart **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4200 (UB, USZ).

*Desmodium incanum* DC. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2526 (UB, USZ).

*Desmodium longiarticulatum* (Rusby) Burkart **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2924 (UB, USZ).

*Desmodium molliculum* (Kunth) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 744 (LPB, MO).

*Desmodium pachyrrhizum* Vogel **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4268 (UB, USZ).

*Desmodium sclerophyllum* Benth. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3610 (UB, USZ).

*Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2741 (UB, USZ).

*Dipteryx alata* Vogel **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** VU. **Voucher:** Villarroel, D. 653 (MO, USZ).

*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, mf, nrf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 297 (MO, USZ).

*Eriosema brevipes* Grear **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2517 (UB, USZ).

*Eriosema crinitum* (Kunth) G.Don **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3725 (UB, USZ).

*Eriosema simplicifolium* (Kunth) G.Don **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguaraque.

**Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3838* (UB, USZ).

*Eriosema strictum* Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3630* (UB, USZ).

*Erythrina verna* Vell. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2606* (UB, USZ).

*Galactia eriosematoides* Harms **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2551* (UB, USZ).

*Galactia glaucescens* Kunth **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** *Villarroel, D. 2511* (UB, USZ).

*Galactia jussiaeana* Kunth **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3034* (UB, USZ).

*Galactia marginalis* Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4326* (UB, USZ).

*Galactia striata* (Jacq.) Urb. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3395* (UB, USZ).

*Helicotropis linearis* (Kunth) A. Delgado **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Abapó, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4578* (UB, USZ).

*Indigofera lepedezioides* Kunth **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2910* (UB, USZ).

*Indigofera suffruticosa* Mill. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Linneo, I. 1186* (MO, USZ).

*Inga adenophylla* Pittier **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** am, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Parada, G.A. 3882* (MO, USZ).

*Inga alba* (Sw.) Willd. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, bs, gs, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. XXX* (UB, USZ).

*Inga cylindrica* (Vell.) Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2570* (UB, USZ).

*Luetzelburgia andina* D.B.O.S. Cardoso, L.P. Queiroz & H.C. Lima **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Machaerium aculeatum* Raddi **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4762 (UB, USZ).

*Machaerium acutifolium* Vogel **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 503 (MO, USZ).

*Machaerium hirtum* (Vell.) Stellfeld **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2844 (UB, USZ).

*Machaerium pilosum* Benth. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, mf. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2518 (UB, USZ).

*Machaerium punctatum* Pers. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2559 (UB, USZ).

*Machaerium villosum* Vogel **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** VU. **Voucher:** Villarroel, D. 2771 (UB, USZ).

*Macroptilium bracteatum* (Nees & C.Mart.) Marechal & Bau **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, ch. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3050 (UB, USZ).

*Macroptilium prostratum* (Benth.) Urb. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3696 (UB, USZ).

*Mimosa albida* Willd. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, lls, mf. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 4660 (UB, USZ).

*Mimosa daleoides* Benth. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4278 (UB, USZ).

*Mimosa debilis* Willd. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3727 (UB, USZ).

*Mimosa dolens* Vell. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3842 (UB, USZ).

*Mimosa lepidota* Herzog **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4606 (UB, USZ).

- Mimosa neptunioides* Harms **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2597 (UB, USZ).
- Mimosa sensibilis* Griseb. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4658 (UB, USZ).
- Mimosa somnians* Willd. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3697 (UB, USZ).
- Mimosa xanthocentra* Mart. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pp. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3008 (UB, USZ).
- Plathymenia reticulata* Benth. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4009 (UB, USZ).
- Poincianella pluvirosa* (DC.) L.P. Queiroz **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, mf, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).
- Rhynchosia balansae* Micheli **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3053 (UB, USZ).
- Rhynchosia burkartii* Fortunato **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2693 (UB, USZ).
- Rhynchosia corylifolia* Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4007 (UB, USZ).
- Rhynchosia edulis* Griseb. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2694 (UB, USZ).
- Rhynchosia minima* (L.) DC. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2542 (UB, USZ).
- Rhynchosia naineckensis* Fortunato **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2781 (UB, USZ).
- Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, lls, ntf. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).
- Senna pilifera* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2842 (UB, USZ).



*Senna reticulata* (Willd.) H.S.Irwin & Barneby **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3837 (UB, USZ).

*Senna rugosa* (G.Don) H.S.Irwin & Barneby **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4651 (UB, USZ).

*Senna spectabilis* (DC.) H.S.Irwin & Barneby **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, mf, pr. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 21 (MO, USZ).

*Stylosanthes acuminata* M.B.Ferreira & Sousa Costa **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4577 (UB, USZ).

*Stylosanthes capitata* Vogel **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4864 (UB, USZ).

*Stylosanthes gracilis* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4016 (UB, USZ).

*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2554 (UB, USZ).

*Stylosanthes hippocampoides* Mohlenbr. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3051 (UB, USZ).

*Stylosanthes montevidensis* Vogel **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4742 (UB, USZ).

*Swartzia jorori* Harms **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 193 (MO, USZ).

*Tephrosia adunca* Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3046 (UB, USZ).

*Tephrosia cinerea* (L.) Pers. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2686 (UB, USZ).

*Vachellia albicorticata* (Burkart) Seigler & Ebinger **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ch, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 35743 (MO, USZ).

*Zornia burkartii* Vanni **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2855 (UB, USZ).

*Zornia crinita* (Mohlenbr.) Vanni **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan

Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, gs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4868 (UB, USZ).

*Zornia cryptantha* Arechav. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3734 (UB, USZ).

*Zornia glabra* Desv. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4580 (UB, USZ).

*Zornia latifolia* Sm. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3622 (UB, USZ).

*Zornia reticulata* Sm. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3733 (UB, USZ).

GENTIANACEAE (3 genus; 4 species)

*Chelonanthus alatus* (Aubl.) Pulle **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3723 (UB, USZ).

*Gentianella florida* (Griseb.) Holub **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3891 (UB, USZ).

*Gentianella kuntzei* (Gilg) T.N.Ho & S.W.Liu **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2088 (UB, USZ).

*Schultesia guianensis* (Aubl.) Malme **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3565 (UB, USZ).

GESNERIACEAE (3 genus; 3 species)

*Gloxinia erinoides* (DC.) Roalson & Boggan **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Seemannia gymnostoma* (Griseb.) Toursark. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4680 (UB, USZ).

*Sinningia elatior* (Kunth) Chautems **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3646 (UB, USZ).

HYPERICACEAE (2 genus; 4 species)

*Hypericum andinum* Gleason **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 868 (LPB, MO).

*Hypericum connatum* Lam. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4024 (UB, USZ).

*Hypericum silenoides* Juss. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ad, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4764 (UB, USZ).

*Vismia plicatifolia* Hochr. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2580 (UB, USZ).

HYPOXIDACEAE (1 genus; 1 species)

*Hypoxis humilis* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ad, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1852 (MO, USZ).

IRIDACEAE (2 genus; 7 species)

*Cipura paludosa* Aubl. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3083 (UB, USZ).

*Sisyrinchium chilense* Hook. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ad, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4019 (UB, USZ).

*Sisyrinchium laterale* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce?. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3900 (UB, USZ).

*Sisyrinchium micranthum* Cav. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ad, ce, lls, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3820 (UB, USZ).

*Sisyrinchium pachyrhizum* Baker **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2567 (UB, USZ).

*Sisyrinchium palmifolium* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, lls, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4027 (UB, USZ).

*Sisyrinchium vaginatum* Spreng. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2568 (UB, USZ).

LACISTEMATACEAE (1 genus; 1 species)

*Lacistema aggregatum* (P.J. Bergius) Rusby **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2669 (UB, USZ).

LAMIACEAE (8 genus; 16 species)

*Cantinoa mutabilis* (Benth.) Harley & J.F.B. Pastore **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2537 (UB, USZ).

*Cyanocephalus rugosus* (Benth.) Harley & J.F.B. Pastore **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** af, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4042 (UB, USZ).

*Eriope crassipes* Benth. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista.

**Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3745* (UB, USZ).

*Hyptis atrorubens* Poit. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3587* (UB, USZ).

*Hyptis brevipes* Poit. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Solomon, J.C. 18521* (MO, USZ).

*Hyptis conferta* Pohl ex Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3092* (UB, USZ).

*Hyptis dumetorum* Morong **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3023* (UB, USZ).

*Hyptis hirsuta* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Abapó, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2792* (UB, USZ).

*Hyptis lantanifolia* Poit. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2724* (UB, USZ).

*Hyptis odorata* Benth. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4026* (UB, USZ).

*Hyptis sinuata* Pohl ex Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3585* (UB, USZ).

*Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2966* (UB, USZ).

*Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2853* (UB, USZ).

*Salvia retinervia* Briq. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 1593* (MO, USZ).

*Salvia rypara* Briq. **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** mf, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3972* (UB, USZ).

*Vitex cymosa* Bertero ex Spreng. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Mostacedo, B. 2586* (MO, USZ).

LAURACEAE (2 genus; 3 species)

*Nectandra hihua* (Ruiz & Pav.) Rohwer **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Nee, M.H. 36953* (MO, USZ).

*Nectandra warmingii* Meisn. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NT. **Voucher:** Villarroel, D. 2569 (UB, USZ).

*Persea caerulea* (Ruiz & Pav.) Mez **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, lls, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 38579 (MO, USZ).

LENTIBULARIACEAE (2 genus; 2 species)

*Genlisea filiformis* A.St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4021 (UB, USZ).

*Utricularia gibba* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3567 (UB, USZ).

LINACEAE (1 genus; 1 species)

*Cliococca selaginoides* (Lam.) C.M.Rogers & Mildner **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3738 (UB, USZ).

LOGANIACEAE (1 genus; 2 species)

*Spigelia andina* Fern. Casas **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1557 (MO, USZ).

*Spigelia herzogiana* Kraenzl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3739 (UB, USZ).

LORANTHACEAE (1 genus; 1 species)

*Struthanthus acuminatus* (Ruiz & Pav.) Blume ex Roem. & Schult. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1942 (MO, USZ).

LYTHRACEAE (3 genus; 9 species)

*Adenaria floribunda* Kunth **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1949 (MO, USZ).

*Cuphea calophylla* Cham. & Schtdl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3858 (UB, USZ).

*Cuphea cordata* Ruiz & Pav. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1800 (MO, USZ).

*Cuphea glutinosa* Cham. & Schtdl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4591 (UB, USZ).

*Cuphea micrantha* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3582 (UB, USZ).

*Cuphea nivea* S.A.Graham **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 496 (LPB, MO).

*Cuphea odonellii* Lourteig **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3583 (UB, USZ).

*Cuphea scaberrima* Koehne **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4590 (UB, USZ).

*Lafoensia pacari* A. St.-Hil. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2323 (UB, USZ).

MALPIGHIACEAE (11 genus; 14 species)

*Aspicarpa salicifolia* (Chodat) Nied. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4316 (UB, USZ).

*Aspicarpa sericea* Griseb. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3978 (UB, USZ).

*Banisteriopsis gardneriana* (A.Juss.) W.R.Anderson & B.Gates **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3758 (UB, USZ).

*Banisteriopsis muricata* (Cav.) Cuatrec. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 613 (MO, USZ).

*Bronwenia cinerascens* (Benth.) W.R.Anderson & C.Davis **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, gs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 44441 (MO, USZ).

*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Abapó. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2671 (UB, USZ).

*Byrsonima cydoniifolia* A.Juss. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2603 (UB, USZ).

*Carolus chlorocarpus* (A.Juss.) W.R.Anderson **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3389 (UB, USZ).

*Diplopterys pubipetala* (A. Juss.) W.R. Anderson & C. Davis **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** am, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1432 (MO, USZ).

*Heteropterys laurifolia* (L.) A.Juss. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna

woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1355 (MO, USZ).

*Janusia guaranitica* (A.St.-Hil.) A.Juss. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4683 (UB, USZ).

*Mascagnia divaricata* (Kunth) Nied. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** am, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 5179 (MO, USZ).

*Niedenzuella stannea* (Griseb.) W.R.Anderson **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** am, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3847 (UB, USZ).

*Tetrapteryx ambigua* (A.Juss.) Nied. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2586 (UB, USZ).

MALVACEAE (16 genus; 40 species)

*Ayenia tomentosa* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2743 (UB, USZ).

*Byttneria scabra* L. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3699 (UB, USZ).

*Corchorus hirtus* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4598 (UB, USZ).

*Guazuma ulmifolia* Lam. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2564 (UB, USZ).

*Helicteres lhotzkyana* K.Schum. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4669 (UB, USZ).

*Herissantia nemoralis* (A. St.-Hil., Juss. & Cambess.) Brizicky **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3039 (UB, USZ).

*Luehea candicans* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4800 (UB, USZ).

*Luehea paniculata* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4179 (UB, USZ).

*Melochia pilosa* (Mill.) Fawc. & Rendle **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2600 (UB, USZ).

- Melochia pyramidata* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4674 (UB, USZ).
- Melochia spicata* (L.) Fryxell **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2921 (UB, USZ).
- Melochia werdermannii* Goldberg **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 49111 (UB, USZ).
- Pavonia hastata* Cav. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4071 (UB, USZ).
- Pavonia humifusa* A. St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2905 (UB, USZ).
- Pavonia rupestris* (Hassl.) Krapov. & Cristóbal **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce?. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2643 (UB, USZ).
- Pavonia sidifolia* Kunth **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4675 (UB, USZ).
- Peltaea acutifolia* (Gürke) Krapov. & Cristóbal **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3594 (UB, USZ).
- Peltaea edouardii* (Hochr.) Krapov. & Cristobal **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3747 (UB, USZ).
- Peltaea speciosa* (Kunth) Standl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 543 (MO, USZ).
- Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A.Robyns **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4180 (UB, USZ).
- Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hil.) A.Robyns **Life form:** tree. **Habitats:** wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4221 (UB, USZ).
- Sida acuta* Burm.f. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2823 (UB, USZ).
- Sida cabreriana* Krapov. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4671 (UB, USZ).



*Sida caudata* A.St.-Hil. & Naudin **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3671 (UB, USZ).

*Sida ciliaris* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3052 (UB, USZ).

*Sida cordifolia* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2923 (MO, UB, USZ).

*Sida dictyocarpa* Griseb. ex K. Schum. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3535 (UB, USZ).

*Sida glomerata* Cav. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, mf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4673 (UB, USZ).

*Sida linearifolia* A. St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2904 (UB, USZ).

*Sida linifolia* Juss. ex Cav. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2788 (UB, USZ).

*Sida rhombifolia* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4670 (UB, USZ).

*Sidarufescens* A.St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2789 (UB, USZ).

*Sida spinosa* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2533 (UB, USZ).

*Sida urens* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4073 (UB, USZ).

*Sidastrum paniculatum* (L.) Fryxell **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2979 (UB, USZ).

*Triumfetta lappula* L. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** am, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3975 (UB, USZ).

*Triumfetta* sp.nov. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4182 (MO, UB, USZ).

*Waltheria communis* A.St.-Hil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos,

Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2601 (UB, USZ).

*Waltheria indica* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2665 (MO, UB, USZ).

*Wissadula paraguariensis* Chodat **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2755 (UB, USZ).

MELASTOMATACEAE (9 genus; 23 species)

*Acisanthera alsinaefolia* (DC.) Triana **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3011 (UB, USZ).

*Acisanthera limnobios* (DC.) Triana **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3617 (UB, USZ).

*Clidemia capitellata* (Bonpl.) D. Don **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2583 (UB, USZ).

*Clidemia rubra* (Aubl.) Mart. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** am, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4077 (UB, USZ).

*Desmoscelis calcarata* (Naudin) Triana **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 602 (LPB, MO).

*Desmoscelis villosa* (Aubl.) Naudin **Life form:** shrub. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3578 (UB, USZ).

*Leandra aurea* (Cham.) Cogn. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3910 (UB, USZ).

*Leandra erostrata* (DC.) Cogn. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Bella Vista, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4076 (UB, USZ).

*Leandra* sp. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3909 (UB, USZ).

*Miconia albicans* (Sw.) Steud. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3730 (UB, USZ).

*Miconia chamissois* Naudin **Life form:** shrub. **Habitats:** wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2677 (UB, USZ).

*Miconia ibaguensis* (Bonpl.) Triana **Life form:** shrub. **Habitats:** wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2575 (UB, USZ).

*Miconia molybdea* Naudin **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3980 (UB, USZ).

*Miconia stenocardia* Cogn. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 92 (MO, USZ).

*Miconia stenostachya* DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Abapó, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2760 (UB, USZ).

*Microlicia multicaulis* Mart. ex Naudin **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 823 (LPB, MO).

*Pterolepis repanda* (DC.) Triana **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2536 (UB, USZ).

*Rhynchanthera grandiflora* (Aubl.) DC. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3577 (UB, USZ).

*Tibouchina alpestris* Cogn. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 229 (MO, USZ).

*Tibouchina brittoniana* Cogn. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3908 (UB, USZ).

*Tibouchina longifolia* (Vahl) Baill. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** am, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4595 (UB, USZ).

*Tibouchina oligantha* Gleason **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3911 (UB, USZ).

*Tibouchina stenocarpa* (DC.) Cogn. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3741 (UB, USZ).

MELIACEAE (1 genus; 2 species)

*Trichilia elegans* A.Juss. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf, ntf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2758 (UB, USZ).

*Trichilia stellatomentosa* Kuntze **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2696 (UB, USZ).

MENISPERMACEAE (1 genus; 1 species)

*Cissampelos pareira* L. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3082 (UB, USZ).

MORACEAE (4 genus; 4 species)

*Brosimum gaudichaudii* Trécul **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4875 (UB, USZ).

*Dorstenia brasiliensis* Lam. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1829 (MO, USZ).

*Ficus calyptroceras* (Miq.) Miq. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce. **Status conservation:** VU. **Voucher:** Villarroel, D. 1978 (MO, USZ).

*Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1582 (MO, USZ).

MYRICACEAE (1 genus; 1 species)

*Morella pubescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ad, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4313 (UB, USZ).

MYRTACEAE (3 genus; 18 species)

*Eugenia bimarginata* DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2908 (UB, USZ).

*Eugenia boliviana* (D.Legrand) Mattos **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2602 (UB, USZ).

*Eugenia egensis* DC. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2589 (UB, USZ).

*Eugenia flavescens* DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 44502 (MO, USZ).

*Eugenia hiemalis* Cambess. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4678 (UB, USZ).

*Eugenia involucrata* DC. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1393 (MO, USZ).

*Eugenia ligustrina* (Sw.) Willd. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ca, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Canqui, F. 115 (LPB, MO).

*Eugenia paracatuana* O.Berg **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2945 (UB, USZ).

*Myrcia anomala* Cambess. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2588 (UB, USZ).

*Myrcia splendens* (Sw.) DC. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ca, nts, rf. **Status conservation:** VU. **Voucher:** Villarroel, D. 3755 (UB, USZ).

*Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Psidium australe* Cambess. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4069 (UB, USZ).

*Psidium grandifolium* Mart. ex DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3756 (UB, USZ).

*Psidium guajava* L. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 36976 (UB, USZ).

*Psidium guineense* Sw. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3753 (UB, USZ).

*Psidium hians* Mart. ex DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2864 (UB, USZ).

*Psidium missionum* D.Legrand **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce?. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3757 (UB, USZ).

*Psidium salutare* (Kunth) O.Berg **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3912 (UB, USZ).

OCHNACEAE (2 genus; 2 species)

*Ouratea purpuripes* S.Moore **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos, Abapó. **Phytogeographical distribution:** ce?. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3851 (UB, USZ).

*Sauvagesia erecta* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4177 (UB, USZ).

OLACACEAE (2 genus; 2 species)

*Priogymnanthus hasslerianus* (Chodat) P.S.Green **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 53614 (MO, USZ).

*Ximenia americana* L. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1585 (MO, USZ).

ONAGRACEAE (1 genus; 6 species)

*Ludwigia elegans* (Cambess.) H.Hara **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4755 (UB, USZ).

*Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) H.Hara **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2969 (UB, USZ).

*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 3590 (UB, USZ).

*Ludwigia peruviana* (L.) H.Hara **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 49359 (MO, USZ).

*Ludwigia* sp.1 **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4765 (UB, USZ).

*Ludwigia* sp.2 **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 652 (MO, USZ).

OPILIACEAE (1 genus; 1 species)

*Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2761 (UB, USZ).

ORCHIDACEAE (9 genus; 13 species)

*Beloglottis* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3914 (USZ).

*Bletia catenulata* Ruiz & Pav. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4287 (USZ).

*Catasetum fimbriatum* (C.Morren) Lindl. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Cyrtopodium brandonianum* Barb.Rodr. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2798 (USZ).

*Epidendrum secundum* Jacq. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4015 (USZ).

*Epidendrum* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 779 (LPB).

*Habenaria leptantha* Schltr. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4662 (USZ).

*Habenaria pumiloides* C.Schweinf. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 502 (USZ).

*Oncidium boliviense* Rolfe **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4760 (USZ).

*Oncidium* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 889 (LPB).

*Sobralia liliastrum* Lindl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4028 (UB, USZ).

*Sobralia yauaperyensis* Barb.Rodr. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** gs, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 142 (USZ).

*Stelis* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 896 (LPB).

OROBANCHACEAE (3 genus; 7 species)

*Agalinis genistifolia* (Cham. & Schldl.) D'Arcy **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4600 (UB, USZ).

*Agalinis lanceolata* (Ruiz & Pav.) D'Arcy **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ad, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 102 (MO, USZ).

*Agalinis rigida* (Gillies ex Benth.) D'Arcy **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3890 (UB, USZ).

*Buchnera lavandulacea* Cham. & Schldl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3759 (UB, USZ).

*Buchnera rosea* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4029 (UB, USZ).

*Buchnera ternifolia* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4211 (UB, USZ).

*Escobedia grandiflora* (L.f.) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4276 (UB, USZ).

OXALIDACEAE (1 genus; 3 species)

*Oxalis erosa* R. Knuth **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2746 (UB, USZ).

*Oxalis latifolia* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4663 (UB, USZ).

*Oxalis suborbiculata* Lourteig **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3760 (UB, USZ).

PASSIFLORACEAE (2 genus; 8 species)

*Passiflora chrysophylla* Chodat **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4212 (UB, USZ).

*Passiflora foetida* L. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Vargas, M. 313 (MO, USZ).

*Passiflora misera* Kunth **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2732 (UB, USZ).

*Passiflora tricuspis* Mast. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2523 (UB, USZ).

*Turnera coerulea* Sessé & Moc. ex DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, gs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3762 (UB, USZ).

*Turnera krapovickasii* Arbo **Life form:** herb/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ch, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2525 (UB, USZ).

*Turnera ulmifolia* L. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2524 (UB, USZ).

*Turnera weddelliana* Urb. & Rolfe **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 44474 (UB, USZ).

PENTAPHYLACACEAE (1 genus; 1 species)

*Ternstroemia asymmetrica* Rusby **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Fuentes, A. 5561 (UB, USZ).

PHYLLANTHACEAE (1 genus; 4 species)

*Phyllanthus lindbergii* Müll.Arg. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3589 (UB, USZ).



*Phyllanthus niruri* L. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3538 (UB, USZ).

*Phyllanthus orbiculatus* Rich. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4666 (UB, USZ).

PHYTOLACCACEAE (1 genus; 1 species)

*Phytolacca bogotensis* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 805 (LPB, MO).

PIPERACEAE (2 genus; 4 species)

*Peperomia blanda* (Jacq.) Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4667 (UB, USZ).

*Piper aduncum* L. **Life form:** shrub. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3765 (UB, USZ).

*Piper callosum* Ruiz & Pav. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2747 (UB, USZ).

*Piper tuberculatum* Jacq. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3465 (UB, USZ).

PLANTAGINACEAE (3 genus; 4 species)

*Mecardonia procumbens* (Mill.) Small **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Abbott, J.R. 16686 (MO, USZ).

*Plantago australis* Lam. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2105 (UB, USZ).

*Plantago tomentosa* Lam. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4599 (UB, USZ).

*Scoparia dulcis* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Arroyo, L. 6619 (MO, USZ).

POACEAE (31 genus; 100 species)

*Agenium villosum* (Nees) Pilg. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3667 (UB, USZ).

*Andropogon bicornis* L. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3959 (UB, USZ).

*Andropogon cordatus* Swallen **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1549 (MO, USZ).

*Andropogon lateralis* Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3788 (UB, USZ).

*Andropogon leucostachyus* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3626 (UB, USZ).

*Andropogon selloanus* (Hack.) Hack. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2607 (UB, USZ).

*Andropogon virgatus* Desv. ex Ham. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3614 (UB, USZ).

*Anthaenantia lanata* (Kunth) Benth. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4101 (UB, USZ).

*Aristida adscensionis* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 613 (LPB, MO).

*Aristida circinalis* Lindm. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3792 (UB, USZ).

*Aristida mandoniana* Henrard **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4725 (UB, USZ).

*Aristida megapotamica* Spreng. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3939 (UB, USZ).

*Aristida mendocina* Phil. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ad, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2574 (UB, USZ).

*Aristida parodii* Henrard **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4300 (UB, USZ).

*Aristida recurvata* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2544 (UB, USZ).

*Aristida riparia* Trin. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4790 (UB, USZ).

*Aristida succedanea* Henrard **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto,

Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3019 (MO, UB, USZ).

*Aristida venustula* Arechav. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3789 (UB, USZ).

*Axonopus aureus* P.Beauv. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 870 (MO, USZ).

*Axonopus canescens* (Nees) Pilg. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2825 (UB, USZ).

*Axonopus caulescens* (Mez) Henrard **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** gs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 824 (LPB, MO).

*Axonopus chrysolepharis* (Lag.) Chase **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3084 (UB, USZ).

*Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3935 (UB, USZ).

*Axonopus cuatrecasasii* G.A.Black **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2991 (UB, USZ).

*Axonopus fissifolius* (Raddi) Kuhl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3611 (UB, USZ).

*Axonopus flabelliformis* Swallen **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** gs, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 732 (LPB, MO).

*Axonopus marginatus* (Trin.) Chase ex Hitchc. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 320 (LPB, MO).

*Axonopus pressus* (Steud.) Parodi **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3206 (UB, USZ).

*Axonopus siccus* (Nees) Kuhl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguaraque. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3927 (UB, USZ).

*Chusquea delicatula* Hitchc. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Maldonado, C. 3050 (LPB, MO).

*Ctenium chapadense* (Trin.) Döll **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3926 (UB, USZ).

*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Coimbra, G. 59 (USZ).

*Digitaria dioica* Killeen & Rúgolo **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3933 (UB, USZ).

*Digitaria nuda* Schumach. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4719 (UB, USZ).

*Digitaria* sp. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 265 (LPB, MO).

*Echinolaena minarum* (Nees) Pilg. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2547 (UB, USZ).

*Elionurus ciliaris* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4304 (UB, USZ).

*Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2729 (UB, USZ).

*Eragrostis articulata* (Schrank) Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2990 (UB, USZ).

*Eragrostis bahiensis* Roem. & Schult. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4293 (UB, USZ).

*Eragrostis lugens* Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ad, ce, ch, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3693 (UB, USZ).

*Eragrostis pectinacea* (Michx.) Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4097 (UB, USZ).

*Eragrostis perennis* Döll **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4718 (UB, USZ).

*Eragrostis polytricha* Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ca, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2527 (UB, USZ).

*Eragrostis secundiflora* J.Presl **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3018 (UB, USZ).

*Eragrostis solida* Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4114 (UB, USZ).

*Eustachys distichophylla* (Lag.) Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Bella Vista, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4104 (UB, USZ).

*Eustachys retusa* (Lag.) Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ch, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3967 (UB, USZ).

*Gymnopogon spicatus* (Spreng.) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4083 (UB, USZ).

*Heteropogon contortus* (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2734 (UB, USZ).

*Homolepis aturensis* (Kunth) Chase **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2986 (UB, USZ).

*Ichnanthus procurrens* (Nees ex Trin.) Swallen **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2931 (UB, USZ).

*Imperata brasiliensis* Trin. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3609 (UB, USZ).

*Lasiacis anomala* Hitchc. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, gs, lls, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4713 (UB, USZ).

*Lasiacis ligulata* Hitchc. & Chase **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, bs, gs, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4714 (UB, USZ).

*Lasiacis sorghoidea* (Aubl.) Urb. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 44477 (MO, USZ).

*Loudetia flammida* (Trin.) C.E.Hubb. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, gs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3681 (UB, USZ).

*Loudetiopsis chrysothrix* (Nees) Conert **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3932 (UB, USZ).

*Olyra fasciculata* Trin. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1462 (MO, USZ).

*Oplismenus hirtellus* (L.) P.Beauv. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2828 (UB, USZ).

*Panicum exiguum* Mez **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2728 (UB, USZ).

*Panicum millegrana* Poir. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, nts. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 2703 (UB, USZ).

*Panicum olyroides* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2605 (UB, USZ).

*Panicum peladoense* Henrard **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4089 (UB, USZ).

*Panicum quadriglume* (Döll) Hitchc. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2654 (UB, USZ).

*Panicum schwackeanum* Mez **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, gs, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3612 (UB, USZ).

*Panicum sellowii* Nees **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3963 (UB, USZ).

*Panicum trichoides* Sw. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4712 (UB, USZ).

*Pappophorum pappiferum* (Lam.) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3015 (UB, USZ).

*Paspalum ammodes* Trin. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, gs. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3780 (UB, USZ).

*Paspalum ceresia* (Kuntze) Chase **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4111 (UB, USZ).

*Paspalum chaseanum* Parodi **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, wet open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Sararenda.

**Phytogeographical distribution:** ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Nee, M.H. 37691* (UB, USZ).

***Paspalum conjugatum*** P.J.Bergius **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** *Villarroel, D. 2700* (UB, USZ).

***Paspalum ekmanianum*** Henrard **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3937* (UB, USZ).

***Paspalum gardnerianum*** Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Miranda, T. 737* (LPB, MO).

***Paspalum humboldtianum*** Flügge **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3683* (UB, USZ).

***Paspalum inconstans*** Chase **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Miranda, T. 611* (LPB, MO).

***Paspalum minus*** E.Fourn. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2826* (UB, USZ).

***Paspalum plicatulum*** Michx. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2833* (UB, USZ).

***Paspalum polyphyllum*** Nees ex Trin. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4100* (UB, USZ).

***Paspalum* sp.1** **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3936* (UB, USZ).

***Paspalum* sp.2** **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3958* (UB, USZ).

***Paspalum* sp.3** **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4775* (UB, USZ).

***Paspalum* sp.4** **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2827* (UB, USZ).

***Paspalum stellatum*** Flügge **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2951* (UB, USZ).

*Paspalum thrasyoides* (Trin.) S. Denham **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 851 (UB, USZ).

*Saccharum villosum* Steud. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4777 (UB, USZ).

*Schizachyrium beckii* Killeen **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3036 (UB, USZ).

*Schizachyrium condensatum* (Kunth) Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Bella Vista, Abapó, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ch, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2545 (UB, USZ).

*Schizachyrium microstachyum* (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ch, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3786 (UB, USZ).

*Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3601 (UB, USZ).

*Schizachyrium spicatum* (Spreng.) Herter **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4299 (UB, USZ).

*Schizachyrium tenerum* Nees **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Bella Vista, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4120 (UB, USZ).

*Setaria gracilis* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3785 (UB, USZ).

*Setaria parviflora* (Poir.) M.Kerguelen **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Villarroel, D. 4118 (UB, USZ).

*Setaria scandens* Schrad. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3960 (UB, USZ).

*Sorghastrum minarum* (Nees) Hitchc. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 585 (LPB, MO).

*Sporobolus cubensis* Hitchc. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Miranda, T. 181 (LPB, MO).

*Sporobolus indicus* (L.) R.Br. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas,



Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3931 (UB, USZ).

*Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3790 (UB, USZ).

POLYGALACEAE (3 genus; 13 species)

*Asemeia acuminata* (Willd.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2944 (UB, USZ).

*Asemeia extraaxillaris* (Chodat) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ch, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3852 (UB, USZ).

*Asemeia hebeclada* (DC.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4031 (UB, USZ).

*Asemeia martiana* (A.W. Benn.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3593 (UB, USZ).

*Asemeia violacea* (Aubl.) J.F.B. Pastore & J.R. Abbott **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ch, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2912 (UB, USZ).

*Bredemeyera floribunda* Willd. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4796 (UB, USZ).

*Polygala celosioides* A.W. Benn. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3767 (UB, USZ).

*Polygala glochidata* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3588 (UB, USZ).

*Polygala leptocaulis* Torr. & A. Gray **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Maldonado, C. 3082 (UB, USZ).

*Polygala mandonii* Chodat **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3768 (UB, USZ).

*Polygala molluginifolia* A. St.-Hil. & Moq. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4750 (UB, USZ).

*Polygala pulchella* A. St.-Hil. & Moq. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3981 (UB, USZ).

***Polygala* sp.** **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4170 (UB, USZ).

PORTULACACEAE (1 genus; 3 species)

***Portulaca eruca*** Hauman **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

***Portulaca grandiflora*** Hook. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4783 (UB, USZ).

***Portulaca mucronata*** Link **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3026 (UB, USZ).

PRIMULACEAE (1 genus; 2 species)

***Myrsine coriacea*** (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1938 (MO, USZ).

***Myrsine latifolia*** (Ruiz & Pav.) Spreng. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce, lls, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 801 (MO, USZ).

PROTEACEAE (1 genus; 1 species)

***Roupala montana*** Aubl. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3766 (UB, USZ).

RHAMNACEAE (2 genus; 3 species)

***Gouania latifolia*** Reissek **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 312 (MO, USZ).

***Gouania polygama*** (Jacq.) Urb. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Parada, G.A. 103 (MO, USZ).

***Rhamnidium elaeocarpum*** Reissek **Life form:** tree. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2779 (UB, USZ).

ROSACEAE (1 genus; 1 species)

***Rubus boliviensis*** Focke **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2104 (UB, USZ).

RUBIACEAE (10 genus; 33 species)

***Borreria capitata*** Ruiz & Pav.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Bella Vista, Aguarague.

**Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4034* (UB, USZ).

***Borreria eryngioides*** Cham. & Schldl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4035* (UB, USZ).

***Borreria pulchristipula*** (Bremek.) Bacigalupo & E.L. Cabral **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3623* (UB, USZ).

***Borreria quadrifaria*** E.L. Cabral **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2514* (UB, USZ).

***Chiococca alba*** (L.) Hitchc. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nts, pr. **Status conservation:** LC. **Voucher:** *Villarroel, D. 4701* (UB, USZ).

***Chomelia paniculata*** (Bartl. ex DC.) Steyerl. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, bs, ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2552* (UB, USZ).

***Cinchona calisaya*** Wedd. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Apolo, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3921* (LPB, MO).

***Coccocypselum lanceolatum*** (Ruiz & Pav.) Pers. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** af, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 208* (MO, USZ).

***Cordia triflora*** A.Rich. ex DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2706* (UB, USZ).

***Coussarea hydrangeifolia*** (Benth.) Benth. & Hook.f. ex Müll.Arg. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3077* (UB, USZ).

***Diodella teres*** (Walter) Small **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3035* (UB, USZ).

***Diodia kuntzei*** K.Schum. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ch, nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3559* (UB, USZ).

***Galianthe eupatorioides*** (Cham. & Schldl.) E.L.Cabral **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2874* (UB, USZ).

*Galianthe kempffiana* E.L.Cabral **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2548* (UB, USZ).

*Galianthe laxa* (Cham. & Schltdl.) E.L.Cabral **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, ch, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4815* (UB, USZ).

*Galianthe peruviana* (Pers.) E.L.Cabral **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas, Sararenda, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3922* (UB, USZ).

*Manettia cordifolia* Mart. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3857* (UB, USZ).

*Mitracarpus hirtus* (L.) DC. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** pt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 4039* (UB, USZ).

*Palicourea buchtienii* Standl. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3770* (UB, USZ).

*Palicourea herzogii* Standl. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3769* (UB, USZ).

*Palicourea rigida* Kunth **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2516* (UB, USZ).

*Psychotria carthagenensis* Jacq. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2805* (UB, USZ).

*Psychotria racemosa* Rich. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3853* (UB, USZ).

*Randia armata* (Sw.) DC. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2768* (UB, USZ).

*Richardia brasiliensis* Gomes **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3772* (UB, USZ).

*Richardia grandiflora* (Cham. & Schltdl.) Steud. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3919* (UB, USZ).

*Richardia scabra* L. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 562* (MO, USZ).

*Richardia stellaris* (Cham. & Schltdl.) Steud. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Plan Sitano, Aguarague.

**Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3895 (UB, USZ).

*Sipanea hispida* Benth. ex Wernham **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2628 (UB, USZ).

*Staelia thymoides* Cham. & Schldl. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ce, ch, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4033 (UB, USZ).

*Staelia vestita* K.Schum. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4213 (UB, USZ).

*Staelia virgata* (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, ch, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1818 (MO, USZ).

*Tocoyena formosa* (Cham. & Schldl.) K.Schum. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3075 (UB, USZ).

RUTACEAE (2 genus; 4 species)

*Dictyoloma vandellianum* A.Juss. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 609 (MO, USZ).

*Zanthoxylum rhoifolium* Lam. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, mf, nts, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 257 (MO, USZ).

*Zanthoxylum rigidum* Humb. & Bonpl. ex Willd. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce, ch, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2812 (UB, USZ).

*Zanthoxylum sprucei* Engl. **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2619 (UB, USZ).

SALICACEAE (2 genus; 4 species)

*Casearia aculeata* Jacq. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** LC. **Voucher:** Nee, M.H. 50542 (MO, USZ).

*Casearia rupestris* Eichler **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3056 (UB, USZ).

*Casearia sylvestris* Sw. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Abapó, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2558 (UB, USZ).

*Prockia crucis* P.Browne ex L. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce, lls, mf, rf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2774 (UB, USZ).

SANTALACEAE (1 genus; 3 species)

*Phoradendron bathyoryctum* Eichler **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ca, mf, ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4196 (UB, USZ).

*Phoradendron hexastichum* (DC.) Griseb. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** af, ca, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4196 (UB, USZ).

*Phoradendron tucumanense* Urb. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4282 (UB, USZ).

SAPINDACEAE (8 genus; 12 species)

*Allophylus pauciflorus* Radlk. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3676 (UB, USZ).

*Allophylus strictus* Radlk. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2723 (UB, USZ).

*Cupania cinerea* Poepp. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, bs, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2777 (UB, USZ).

*Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** af, bs, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Dilodendron bipinnatum* Radlk. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2650 (UB, USZ).

*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Espejillos, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 111 (MO, USZ).

*Magonia pubescens* A. St.-Hil. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2954 (UB, USZ).

*Paullinia alata* (Ruiz & Pav.) G.Don **Life form:** liana/vine. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** am, bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 51937 (MO, USZ).

*Paullinia boliviana* Radlk. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2860 (UB, USZ).

*Serjania hebecarpa* Benth. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2776 (UB, USZ).

*Serjania lethalis* A. St.-Hil. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2775 (UB, USZ).

*Serjania marginata* Casar. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan

Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ca, ce, ch, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2560 (UB, USZ).

SAPOTACEAE (1 genus; 2 species)

*Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** mf, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3855 (UB, USZ).

*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, ce, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4677 (UB, USZ).

SCHOEPFIACEAE (1 genus; 1 species)

*Schoepfia tetramera* Herzog **Life form:** tree/shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 117 (MO, USZ).

SCROPHULARIACEAE (1 genus; 1 species)

*Buddleja tucumanensis* Griseb. **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2093 (MO, USZ).

SIMAROUBACEAE (1 genus; 1 species)

*Simarouba amara* Aubl. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ntf, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 795 (MO, USZ).

SIPARUNACEAE (1 genus; 1 species)

*Siparuna tomentosa* (Ruiz & Pav.) A. DC. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** af, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2618 (UB, USZ).

SMILACACEAE (1 genus; 2 species)

*Smilax campestris* Griseb. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Plan Sitano, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, bs, ce, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2690 (UB, USZ).

*Smilax fluminensis* Steud. **Life form:** liana/vine. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce, ntf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2598 (UB, USZ).

SOLANACEAE (2 genus; 6 species)

*Cestrum mariquitense* Kunth **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** mf, nts, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2810 (UB, USZ).

*Solanum acutilobum* Dunal **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2615 (UB, USZ).

*Solanum consimile* C.V. Morton **Life form:** shrub. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Lagunillas, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** af, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3763 (UB, USZ).

*Solanum incarceratum* Ruiz & Pav. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** af, ce, lls, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3988 (UB, USZ).

*Solanum rhytidoandrum* Sendtn. **Life form:** shrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 55014 (MO, USZ).

*Solanum* sp. **Life form:** shrub. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** n.d.. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4706 (MO, UB, USZ).

STYRACACEAE (1 genus; 3 species)

*Styrax argenteus* C.Presl **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Saldias, M. 3253 (MO, USZ).

*Styrax ferrugineus* Nees & Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2651 (UB, USZ).

*Styrax sieberi* Perkins **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2702 (UB, USZ).

TALINACEAE (1 genus; 1 species)

*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. **Life form:** herb. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, ch, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4668 (UB, USZ).

TOFIELDIACEAE (1 genus; 1 species)

*Harperocallis longiflora* (Rusby) L.M. Campb. & Dorr **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Fuentes, A. 17676 (MO, USZ).

URTICACEAE (1 genus; 1 species)

*Cecropia concolor* Willd. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** am, bs, ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Nee, M.H. 53620 (MO, USZ).

VELLOZIACEAE (1 genus; 1 species)

*Vellozia andina* Ibsch, Vásquez & Nowicki **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** -. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 1828 (MO, USZ).

VERBENACEAE (5 genus; 12 species)

*Casselia chamaedryfolia* Cham. **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2914 (UB, USZ).

*Glandularia tweedieana* (Niven ex Hook.) P.Peralta **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland. **Region:** Aguarague. **Phytogeographical distribution:** pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4735 (UB, USZ).

*Lantana achyranthifolia* Desf. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ca, ce, ch. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3856 (UB, USZ).

*Lantana camara* L. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 251 (MO, USZ).



*Lantana canescens* Kunth **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ca, nts, mf, pp, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2565 (UB, USZ).

*Lantana micrantha* Briq. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** ch, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4043 (UB, USZ).

*Lantana trifolia* L. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open shrubby grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano, Lagunillas. **Phytogeographical distribution:** cos. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3989 (UB, USZ).

*Lippia affinis* Schauer **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos, Bella Vista, Abapó, Plan Sitano, Sararenda. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3924 (UB, USZ).

*Lippia veronioides* Cham. **Life form:** shrub/subshrub. **Habitats:** wet open grassland, wet open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2796 (UB, USZ).

*Stachytarpheta canescens* Kunth **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, bs, mf, pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2507 (UB, USZ).

*Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl **Life form:** herb. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nt. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2719 (UB, USZ).

*Stachytarpheta polyura* Schauer **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista. **Phytogeographical distribution:** ce, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 4045 (UB, USZ).

VIOLACEAE (2 genus; 3 species)

*Hybanthus calceolaria* (L.) Oken **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland, woody savanna. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** af, nts. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2592 (UB, USZ).

*Hybanthus glaucus* (Chodat) Schulze-Menz **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland, woody savanna. **Region:** Bella Vista, Plan Sitano, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ca, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 3970 (UB, USZ).

*Viola boliviana* Britton **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ad, mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Fuentes, A. 4660 (MO, USZ).

VOCHYSIACEAE (3 genus; 5 species)

*Callisthene fasciculata* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (USZ).

*Qualea grandiflora* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** savanna woodland, woody savanna. **Region:** Apolo, Terebinto, Abapó. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. 2604 (UB, USZ).

*Qualea multiflora* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Abapó, Terebinto. **Phytogeographical distribution:** bs, ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** Villarroel, D. XXX (UB, USZ).

*Vochysia haenkeana* Mart. **Life form:** tree. **Habitats:** dry open shrubby grassland, savanna woodland, woody savanna. **Region:** Terebinto, Espejillos. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 657* (MO, USZ).

*Vochysia mapirensis* Rusby **Life form:** tree. **Habitats:** woody savanna. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** mf. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Fuentes, A. 5597* (LPB, MO).

XYRIDACEAE (1 genus; 5 species)

*Xyris confusa* L.B.Sm. & Downs **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** pr. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Miranda, T. 825* (LPB, MO).

*Xyris lacerata* Pohl ex Seub. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open shrubby grassland. **Region:** Apolo. **Phytogeographical distribution:** ce, lls. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Miranda, T. 759* (LPB, MO).

*Xyris laxifolia* Mart. **Life form:** herb. **Habitats:** wet open grassland, dry open shrubby grassland, savanna woodland. **Region:** Terebinto, Bella Vista, Plan Sitano. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 3602* (UB, USZ).

*Xyris savanensis* Miq. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, wet open grassland. **Region:** Terebinto. **Phytogeographical distribution:** nts, pp. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Villarroel, D. 2960* (UB, USZ).

*Xyris schizachne* Mart. **Life form:** herb. **Habitats:** dry open grassland, dry open shrubby grassland. **Region:** Bella Vista, Aguarague. **Phytogeographical distribution:** ce. **Status conservation:** NE. **Voucher:** *Ibisch, P. 55.nd10* (USZ).

### Capítulo 3. DELIMITAÇÃO FITOGEOGRÁFICA E DIVERSIDADE DOS CAMPOS E SAVANAS DO SUBANDINO BOLIVIANO

#### PHYTOGEOGRAPHIC DELIMITATION AND DIVERSITY OF THE GRASSLANDS AND SAVANNAS OF THE BOLIVIAN SUB-ANDEAN

**Resumo.** *Objetivos.* A classificação da vegetação em função da sua composição florísticas e características ambientais é um passo importante para compreender os processos de interação biótica e abiótica, e conseqüentemente os fatores que regulam a sua biodiversidade. No presente estudo realizamos a classificação dos campos e savanas do *subandino* da Bolívia baseado em sua composição florística e relação com fatores ambientais, assim como também, determinamos e comparamos sua de riqueza e diversidade de espécies. *Método.* Foram instaladas 62 parcelas temporais de amostragem (PTA) de 0.1 ha em nove fragmentos de campos e savanas ao longo do *subandino*. Em cada PTA foram inventariadas todas as espécies (qualitativo) e mesuradas todos os indivíduos  $\geq 5$  cm de diâmetro medidos a 30 cm do nível do solo (quantitativo). Variáveis ambientais (climáticas, altitude e pH do solo) foram obtidas por cada PTA. Padrões florísticos regionais em relação as variáveis ambientais foram determinadas mediante *PCoA*, para posteriormente realizar sua classificação utilizando o *Método de Ward de Mínima Variância* baseado no coeficiente de similaridade de *Sørensen*. Finalmente, calculamos a riqueza (observada e esperada-Chao 2) e diversidade (*Shannon*) de espécies, e as comparamos mediante a interpolação e extrapolação de seus valores. *Resultados.* A *PCoA* separou regionalmente os campos e savanas do *subandino* em quatro grandes grupos, sendo a composição florística mais relacionada com as variações da altitude, temperatura média anual e precipitação do trimestre mais úmido; e o tipo fisionômico com o pH do solo. Estes quatro grupos foram divididas em seis tipos [*campo seco do subandino Centro-Sul (dgsc-s)*, *campo seco do subandino Centro-Norte (dgsc-n)*, *campo úmido do preandino Central (wgpc)*, *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)*, *savanas do subandino Central (wssc)* e *savanas do preandino Central (wspc)*]. Os campos (*dgsc-s* 362 spp.; *dgsc-n* 316 spp.) e savanas (*wssn-s* 451 spp.) com maior riqueza florística estiveram nas elevações, tendência que não foi evidenciada na diversidade de espécies lenhosas.

**Palavras chave:** Cerrado, composição florística, conservação, fragmento, variáveis ambientais.

## INTRODUÇÃO

As grandes formações savânicas nos trópicos estão condicionadas principalmente pelo clima (baixa precipitação e marcada sazonalidade), assim como também pelo solo e a dinâmica do fogo (Sarmiento 1983; Cole 1986; Collinson 1988; Ribeiro & Walter 2008; Dixon *et al.* 2014; Lehmann *et al.* 2014). No entanto, em áreas onde os campos e savanas entram em transição com domínios florestais, ou se apresentam de forma disjunta e circundadas pelos mesmos, são o solo e o fogo os fatores que condicionam sua presença, e não necessariamente o clima (Ratter *et al.* 2003; Henriques 2005; Torello-Raventos *et al.* 2013; Veenendaal *et al.* 2014).

Na Bolívia, existem três principais formações savânicas que cobrem aproximadamente 20% de seu território (Ibisch *et al.* 2003; Beck 2015), sendo estas os *Llanos de Moxos* (ou Beni savanna segundo Dixon *et al.* (2014)) que ocorrem unicamente neste país, e o Cerrado e Pantanal, que estendem principalmente no Brasil e em menor proporção no Paraguai (Navarro 2002; Ibisch *et al.* 2003; Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007; Ribeiro & Walter 2008; Navarro 2011; Dixon *et al.* 2014; Beck 2015).

Estas três formações savânicas, além de serem semelhantes fisio-nomicamente, também estão relacionadas florísticamente uma com outra. Estas relações florísticas, são atribuídas a processos históricos de expansão e retração das formações savânicas que ocorreram principalmente no último período de glaciação (Silva & Bates 2002; Bueno *et al.* 2016), processo que também é utilizado para explicar a presença de fragmentos dispersos destas fisio-nomias savânicas imersas em formações florestais como a Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica (Furley 1999; Oliveira-Filho & Ratter 2002; Ratter *et al.* 2003; Ribeiro & Walter 2008), e inclusive em áreas mais distantes como as florestas montanas no *subandino* da Bolívia (Navarro 2002; Ibisch *et al.* 2003; Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007; Navarro 2011; Beck 2015), Peru, Colômbia e Venezuela (Sarmiento 1983; Huber 2007).

No *subandino* da Bolívia, estes campos e savanas estão distribuídas em fragmentos dispersos dentro de florestas montanas úmidas a hiperúmidas, como os Yungas Boliviano-Peruano (Centro-Norte), e subúmidas como a floresta Tucumana-Boliviana e o Chaqueña Serrana (Centro-Sul), tendo sido classificadas de distintas formas e sob diferentes critérios terminológicos (Navarro 2002; Ibisch *et al.* 2003; Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007; Beck 2015). A classificação destas fisio-nomias

no *subandino*, assim como também nos campos e savanas contínuas (Cerrado, *Llanos de Moxos* e Pantanal) foram realizadas utilizando termos completamente técnicos, populares, ou uma combinação de ambas, ocasionando confusões e conseqüentemente interpretações errôneas sobre suas características, diferenciação e originalidade florística (Villarroel *et al.* 2016). Estas classificações previamente propostas, trataram as fisionomias dos campos e savanas indistintamente sob o termo de “*sabana*”; outros se referiram aos campos como “*pampa*”, “*pajonales*” ou “*pastizales*”; e as savanas propriamente ditas foram tratadas como “*chaparrales*”, “*sabanas arboladas*” ou inclusive como “*cerrado*” (Villarroel *et al.* 2016). Todas estas classificações foram baseadas em escassas informações e amostragens, já que muitas destas áreas onde ocorrem estas fisionomias são consideradas pouco ou não amostradas, devido a sua topografia acidentada que a faz de difícil acesso (Navarro 2002; Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007).

Apesar desta falta de informação florística, tradicionalmente estes fragmentos de campos e savanas do *subandino* foram considerados pobres em riqueza e diversidade de espécies em relação a regiões onde estas fisionomias são contínuas ou estão próximas de áreas contínuas (Beck *et al.* 1993; Navarro 2002; Ibisch *et al.* 2003; Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007; Mamani *et al.* 2011; Navarro 2011; Beck 2015), assim estas afirmações estão pobremente fundamentadas [Capítulo 2 do presente documento].

No sentido de ampliar e melhorar o conhecimento florístico e da vegetação, no presente trabalho realizamos a delimitação e classificação dos campos e savanas do *subandino* da Bolívia, explorando sua relação com os fatores ambientais que podem estar condicionando sua presença, assim como sua riqueza e diversidade de espécies.

## MÉTODOS

### *Área de estudo*

Os fragmentos de campos e savanas estudados estão distribuídos de forma dispersa ao longo da unidade fisiográfica do *subandino* (Montes-de-Oca 1995; Rafiqpoor & Ibisch 2003), na porção oriental e ocidental (Figura 1). De acordo com sua localização altitudinal e latitudinal, estes fragmentos apresentam variações geológicas (Suárez 2001), edáficas (FAO 1971) e climáticas (Hijmans *et al.* 2005) (Tabela 1).

As áreas localizadas acima de 1,000 m de elevação estão estabelecidas sobre solos bastantes superficiais (Litossolos), originados principalmente durante o Carbonífero. No entanto, abaixo de 1,000 m estão estabelecidas tanto sobre solos superficiais (Litossolos)

como relativamente profundos (Cambissolos), originados no período Paleogeno/Neogeno e Cretáceo (Suárez 2001). A precipitação anual diminui gradualmente do Norte (1,390–1,630 mm.ano<sup>-1</sup>) ao Sul (750–810 mm.ano<sup>-1</sup>).

### **Coleta de dados**

#### Dados florísticos

Dos 11 fragmentos identificados (Tabela 1) nove foram amostradas neste estudo, dentre os quais identificamos duas principais fisionomias e quatro subfisionomias (Tabela 2). Foram instaladas 62 parcelas temporárias de amostragem (PTA), sendo sua localização e número de PTAs por fragmento determinado de acordo com a quantidade de fisionomias presentes, o grau de perturbação antrópica (só foram amostradas áreas pouco ou sem perturbação), a homogeneidade fisionômica e a distância mínima de aproximadamente 0.5 km entre cada PTA. Assim, todas as fisionomias presentes nos nove fragmentos foram amostradas.

As dimensões das PTAs foram de 50 x 20 m (0.1 ha). Em cada PTA foram aplicados dois tipos de inventários florísticos: i) **quantitativo**, utilizando o método recomendado por Felfili *et al.* (2005) para inventários de espécies lenhosas nas savanas do Cerrado, e que consistiu em identificar e registrar todos os indivíduos com diâmetro  $\geq$  5 cm, medidos a 30 cm do nível do solo; e ii) **qualitativo**, que consistiu em registrar a presença de todas as espécies (herbáceas, lenhosas, lianas, epífitas, etc.) observadas dentro das PTAs. Todos os espécimes não identificadas em campo foram coletados e depositados no *Herbario del Oriente Boliviano* (USZ) e *Herbário da Universidade de Brasília* (UB).

#### Dados geográficos e ambientais

A localização latitudinal e longitudinal, e a altitude de cada PTA foi obtida *in situ*, com a utilização de um GPS *Garmin eTrex 20*. As características climáticas de cada PTA foram obtidas a partir da compilação das 19 variáveis bioclimáticas (resolução de 30 *arcseconds*) disponibilizadas no banco de dados de clima global ([www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)) (Hijmans *et al.* 2005). Os valores de pH do solo foram medidos a partir de uma amostra coletada (0–25 cm de profundidade) no centro de cada PTA, e utilizando uma suspensão de 1:2 solo/água.

### **Identificação das espécies**

A identificação taxonômica ao nível de famílias e gêneros foi previamente realizada utilizando a obra de Gentry (1996), e a nível específico baseados em: 1)

comparações das amostras com espécimes depositados nos herbários USZ e UB; 2) comparação com as imagens dos tipos nomenclaturais disponibilizadas pelo *Global Plants* do *JSTOR* (<https://plants.jstor.org/>); e 3) consultas a especialistas. Assim, finalmente, todos os táxones identificados foram uniformizados segundo o sistema de classificação proposto pelo APG-IV (2016).

### ***Análises de dados***

Os padrões de distribuição regional dos fragmentos de campos e savanas do *subandino* em relação a sua composição florística e as variáveis ambientais, foi explorada mediante *Principal Coordinates Analysis (PCoA)* (Legendre & Legendre 1998), utilizando: i) matriz de similaridade de espécies obtida com o coeficiente de *Sørensen* (Magurran 1988) a partir dos registros de presença/ausência das espécies por PTA; e ii) matriz secundária formada pelo conjunto de variáveis ambientais previamente selecionadas mediante *Análise Fatorial*. Esta análise foi aplicada com a finalidade de reduzir variáveis ambientais redundantes e identificar as mais relevantes (Cuadras 2014). A relação das variáveis ambientais e o padrão de distribuição regional dos campos e savanas foram calculadas mediante o coeficiente de correlação de Pearson (Pearson 1900), utilizando, os valores vetoriais obtidos da matriz secundária (variáveis ambientais) e os valores dos eixos da ordenação. Todas as análises foram realizadas e plotadas com o software *PC-Ord v.6.07* (McCune & Mefford 2011).

A classificação dos tipos de campos e savanas do *subandino* boliviano foi realizada utilizando o algoritmo de agrupamento do *Método de Ward de Mínima Variância* (Ward 1963), que foi baseado no coeficiente de similaridade de *Sørensen* (Magurran 1988). Os dados utilizados para a classificação dos campos (*campo úmido* e *campo seco*) foram as dos inventários qualitativos, e para as savanas (*densa* e *rala*) as correspondentes aos quantitativos. Estas análises e os gráficos foram realizadas com *Rpackages “cluster v.2.0.4”* (Maechler *et al.* 2016) no programa R (R Development Core Team 2016).

A diversidade florística dos campos e savana identificadas nas análises de agrupamento foram calculadas e comparadas entre si mediante a interpolação e extrapolação dos valores de riqueza e diversidade de espécies. Esta avaliação, assim como a interpolação e extrapolações de seus valores, foi calculada com base no tamanho da amostra (número de PTA por grupo) (Colwell *et al.* 2012; Chao *et al.* 2014). A riqueza florística observada e esperada foi avaliada utilizando o modelo matemático não

paramétrico de *Chao 2* (Chao 1984; Chao 1987), e a diversidade de espécies lenhosas das savanas com os índices de *Shannon* e de *Pielou* (Magurran 1988). No caso da riqueza e diversidade de espécies lenhosas das savanas, estas foram interpoladas e/ou extrapoladas para 1 ha de superfície. Todas estas análises calculadas e os gráficos foram realizados no *Rpackage* “*iNext v.2.0.9*” (Hsieh *et al.* 2016) no programa R (R Development Core Team 2016).

## RESULTADOS

### *Distribuição regional e padrões ambientais*

A *PCoA* separou os campos e savanas do *subandino* boliviano em quatro grupos que diferem florística e fisionomicamente (Figura 2). Dois destes grupos correspondem a fisionomias de campos, de tipo *campo seco* (G2) e *campo úmido* (G3), e os dois grupos restantes a fisionomias de savanas (G1 e G4), cada uma formada por subfisionomias (*savana densa* e *savana rala*) pouco diferenciadas florísticamente, já que, dentro de cada um destes grupos são misturadas umas com outras.

A *Análise Fatorial* reduziu as 21 variáveis ambientais em quatro, indicando que a Altitude (*Alt*), Temperatura Média Anual (*AAT*), *pH* do solo e a Precipitação do Trimestre Mais Úmido (*PWQ*) são os fatores mais relevantes e representativos de todos. Os valores vetoriais destas quatro variáveis ambientais obtidos com a *PCoA*, foram correlacionadas em distintos grãos e posições com os eixos da ordenação (Figura 2; Anexo 1).

As variáveis mais relacionadas com o *Axis 1* foram a *Alt* ( $r= 0.946$ ;  $p<0.01$ ) e a *AAT* ( $r= -0.939$ ;  $p<0.01$ ), sendo assim as que diferenciaram florísticamente os campos e savanas do *subandino* em dois blocos, cada um formado por PTAs de distintos tipos fisionômicos. Os grupos G1 (= savanas de altitude) e G2 (= campos secos de altitude), que correspondem a regiões com *Alt* elevadas, baixos valores de temperatura média anual e baixos precipitação no trimestre mais chuvoso (Tabela 3). O outro bloco composto pelo G3 e G4, estão localizadas em regiões baixas do *subandino* (*preandino*), onde a temperatura média anual e precipitação no trimestre mais chuvoso tem valores elevados.

A única variável significativamente correlacionada com o *Axis 2* foi o *pH* dos solos ( $r= 0.575$ ;  $p<0.05$ ), a qual separou fisionomicamente os grupos identificados (Figura 2), indicando que as fisionomias savânicas (G1 e G4) estariam desenvolvendo-se sobre solos moderadamente ácidos ( $5.5 \pm 0.4 - 5.6 \pm 0.6$ ), e os campestres (G2 e G3) em áreas com solos consideradas fortemente ácidos ( $4.3 \pm 0.3 - 4.8 \pm 0.2$ ) (Tabela 2).



### ***Classificação dos campos e savanas e suas características***

De acordo com a análise de agrupamento hierárquico existem três tipos de campos no *subandino* boliviano (Figura 3), um destes corresponde ao campo úmido (G3 da Figura 2), e os outros dois são o resultado da divisão do grupo G2 (Figura 2). Estes tipos de campos são:

- i) *campo seco do subandino Centro-Sul (dgsc-s)*, que é formada pelos campos dos fragmentos de *Ag*, *BV*, *La* e *Sa*. Sua distribuição ocorre na porção oriental do *subandino*, desde o Centro até o Sul. Altitudinalmente se apresenta entre 1,300 – 1,400 m no Centro (*BV*), incrementando sua elevação em direção ao Sul até atingir 1,700 m (*Ag*). A temperatura média anual varia entre 18.9 – 20.8°C. Entre as espécies mais peculiares deste campo está *Agarista boliviensis* (Sleumer) Judd, que é endêmica desta região e da Bolívia.
- ii) *campo seco do subandino Centro-Norte (dgsc-n)*, que é formado pelos campos dos fragmentos *Ap*, *Es* e *PS*, estando distribuído desde o Centro até o Norte do *subandino*, iniciando em altitudes entre 900 – 1,000 m na porção oriental do Centro (*Es*), e incrementando sua elevação em direção Norte, alcançando até pouco mais de 1,700 m (*Ap*), onde ocupa a porção ocidental do *subandino*. A temperatura média anual nestes campos varia entre 19.2 – 22°C. Uma das espécies que caracteriza estes campos é *Gochnatia rusbyana* Cabrera que é endêmica da Bolívia e destes campos.
- iii) *campo úmido do preandino Central (wgpc)*, foi localizada unicamente na porção Central do *subandino (Te-Be)*, na faixa denominada como *preandino*. Está conformada por campos estacionais a permanentemente úmidos. Ocorre em torno dos 410 – 500 m de altitude, com temperatura média anual de 23 – 24°C. Neste campo foi registrado *Eriosema brevipes* Grear, espécie antes conhecida apenas no Mato Grosso e Norte de Goiás (Brasil) (*SpeciesLink*), por tanto, nova ocorrência para a flora boliviana e que não ocorre nos outros tipos de campos da região estudada.

As fisionomias lenhosas também foram separadas em três tipos (Figura 3), duas destas resultantes da divisão do grupo G1 (= savanas de altitude), e a terceira correspondente ao G4 (= savanas de áreas baixas) (Figura 2). Estes três tipos de savanas são:

- i) *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)*, que é formada pelas savanas dos fragmentos de *Ab*, *Ag*, *Ap*, *BV* e *PS*. Na região Sul (*Ab*, *Ag*) ocupa a porção oriental do *subandino*, em altitudes entre 800 – 900 m. Na região Norte (*Ap*), se apresenta na porção ocidental, entre 1,000 – 1,100 m de altitude. Finalmente, na região Central, apresenta-se tanto na porção oriental (*BV*) como na ocidental (*PS*), em altitudes de 1,200 – 1,400 m. A temperatura média anual destas savanas varia entre 20.3 – 22.2°C, e a precipitação do trimestre mais chuvoso incrementa desde o Sul (392 mm) até o Norte (550 mm).
- ii) *savanas do subandino Central (wssc)*, está localizada na porção oriental do Centro do *subandino*, na área denominada como *Espejillos (Es)*. Ocorre entre 900 – 1,000 m de altitude, com temperatura média anual de 22°C e precipitação do trimestre mais chuvoso de 450 mm. Nesta savana registramos *Moquiniastrium barrosoae* (Cabrera) G.Sancho, espécie que corresponde a uma nova ocorrência para a flora boliviana, de ampla distribuição no Cerrado contínuo no Brasil (Flora do Brasil 2020).
- iii) *savana do preandino Central (wspc)*, está localizada na mesma região que o *campo úmido do preandino Central*, mas crescendo em áreas com solos secos e bem drenados. Possui características altitudinais, de temperatura e precipitação similares as indicadas para a *wgpc*. Nesta savana foram registradas *Eugenia boliviana* (D.Legrand) Mattos, que é endêmica desta fisionomia e da Bolívia, e *Nectandra warmingii* Meisn., que corresponde a uma nova ocorrência para a flora boliviana, anteriormente só registrada no Cerrado contínuo do Brasil (Flora do Brasil 2020).

### **Riqueza e diversidade de espécies**

Um total de 933 espécies foram inventariadas nas 62 PTA, das quais 701 estão presentes nas fitofisionomias savânicas, e 642 nos campos, sendo compartilhadas entre ambas 411 espécies (44%).

Nos campos, a maior riqueza de espécies observada e esperada foi identificada nas elevações superiores (>900 m) e sobre solos bem drenados, sendo estas a *dgsc-s* e *dgsc-n* (Figura 4A). Entre estas, a riqueza observada mais alta foi na *dgsc-s* (362 spp.), e o maior potencial de riqueza de espécies foi obtido para a *dgsc-n*, já que com a amostragem realizada só teríamos registrado 78.8% do total de espécies esperadas (401

spp.) em comparação a *dgsc-s* e *wgpc*, onde as estimativas indicaram que a riqueza registrada representa mais de 95% da riqueza esperada em cada uma delas.

Por outro lado, entre as savanas, a riqueza florística mais alta, tanto nos valores observados (451 spp.) como esperada (490 spp.) foram registradas na *wssn-s* (Figura 4B), que junto com a *wspc* superariam amplamente a *wssc*.

A riqueza de espécies que foi registrada nos diferentes tipos de campos e savanas, com exceção do *dgsc-n*, representaram minimamente 90% das espécies esperadas segundo as estimativas (Figura 4). Assim, com a amostragem realizada, foi inventariada elevada representatividade do *pool* de espécies existentes em cada um dos tipos de campos e savanas.

A riqueza e diversidade de espécies lenhosas por hectare de superfície calculadas para a *wspc* (56 spp.ha<sup>-1</sup> ±5; 3.15 nats.ind<sup>-1</sup> ±0.034; *J*= 0.78) e *wssn-s* (51 spp.ha<sup>-1</sup> ±5; 3.35 nats.ind<sup>-1</sup> ±0.023; *J*= 0.85), superam os valores encontrado para a *wssc* (Tabela 4), similar ao que ocorreu com a composição florística geral (Figura 4).

## DISCUSSÃO

### *Padrões gerais de ocorrência dos campos e savanas*

As variáveis *Alt*, *AAT* e *PWQ* utilizadas na *PCoA*, são variáveis que não necessariamente estariam atuando como condicionantes da ocorrência dos fragmentos de campos e savanas ao longo do *subandino*, já que, com exceção do *pH* do solo, apresentam padrões com abrangências regionais e que vão mudando gradualmente com a latitude e sua posição fisiográfica (Navarro 2002; Rafiqpoor & Ibisich 2003). No entanto, estas variáveis ambientais exercem efeito que atua sobre a composição e distribuição das espécies nos campos e savanas no *subandino*, o que reflete na formação de dois blocos florísticos (Figura 2). Este efeito da combinação das variações da altitude, precipitação (*PWQ*) e temperatura (*AAT*) sobre a mudança regional das espécies nos campos e savanas do *subandino*, também foram indicadas por diversos autores como responsáveis pela diferenciação florística dentro das formações vegetais que circundam nossa área de estudo, tais como o Cerrado (Ratter *et al.* 2003), a Amazônia (Navarro 2002; Navarro 2011; Cochrane & Cochrane 2012), e as Florestas Montanas (Navarro 2002; Navarro 2011). Por outro lado, Gentry (1995), postulou que na região dos Andes, a mudança espacial de espécies é causada principalmente pelo efeito das variações altitudiniais, uma vez que, está condicionada diretamente as variações no clima. Esta afirmação, coincide e reforça os padrões que encontramos, uma vez que o eixo vetorial da *AAT* se apresenta

quase completamente oposto a *Alt* (Figura 2), indicando forte correlação negativa entre ambas.

Embora a *Alt*, *AAT* e *PWQ* são fatores responsáveis pela diferenciação florística regional, o *pH* do solo foi a variável responsável da diferenciação fisionômica entre os campos e savanas no *subandino* (Figura 2). Esta tendência de diferenciação fisionômica em relação ao *pH*, além de outras variáveis edáficas (e.g. profundidade, fertilidade, drenagem, características físicas e químicas, etc.), também acontece em savanas contínuas como o Cerrado (Killeen & Hinz 1992; Navarro 2002; Oliveira-Filho & Ratter 2002; Navarro 2011; Villarroel *et al.* 2016), os *Llanos de Moxos* (Haase & Beck 1989; Hanagarth 1993; Navarro 2002; Navarro 2011), *Llanos de Venezuela* e Colômbia (Blydenstein 1967; Huber 2007), e áreas de savanas disjuntas ou de transição (Ratter *et al.* 2003; Henriques 2005; Torello-Raventos *et al.* 2013; Veenendaal *et al.* 2014; Lloyd *et al.* 2015), onde em geral as fisionomias campestres (campos úmidos e secos) se apresentam sobre solos fortemente ácidos (Killeen & Hinz 1992; Munhoz *et al.* 2008; Villarroel *et al.* 2016) em comparação a fisionomias lenhosas (*savanas típicas e densas*), que se desenvolvem sobre solos com acidez moderada a ligeiramente ácidos (Killeen & Hinz 1992; Ribeiro & Walter 2008; Villarroel *et al.* 2016), podendo ser estes às vezes até mesotróficos (Oliveira-Filho & Ratter 2002; Ribeiro & Walter 2008).

Duas variáveis que possivelmente poderiam estar associadas a ocorrência dos fragmentos de campos e savanas no *subandino* são a posição e situação topográfica, e a profundidade dos solos, uma vez que, os fragmentos estudados estiveram presentes em: i) topos e declives superiores de serras, onde os solos são pouco profundos a muito rasos (Litossolos) (FAO 1971; Navarro 2002; Fuentes 2005; Miranda *et al.* 2010) e ocorrem mudanças extremas de temperatura entre o dia e a noite, similar ao que acontece nos campos rupestres no Cerrado (Ribeiro & Walter 2008) e campos de altitude da Mata Atlântica (Brazilian Flora 2020); ii) vales interandinos sobre solos pouco profundos a muito rasos (Litossolos), que estão localizadas na porção ocidental do *subandino* e onde as condições climáticas contrastam drasticamente em relação a seu entorno pelo denominado efeito de sombra de chuva, que permite o estabelecimento de áreas secas dentro de uma matriz úmida (Navarro 2002; Ibisch *et al.* 2003; Rafiqpoor & Ibisch 2003), tal como é o caso dos fragmentos de *PS* e *Ap*; e iii) transição de unidades fisiográficas, especificamente entre o *subandino* e a *llanura*, que também é denominada de *preandino*, e que corresponde ao único fragmento com solos profundos do tipo Cambissolos,

resultante da acumulação de sedimentos provenientes dos topos e declives superiores do *subandino* que foram cobrindo os cursos hídricos, motivo pelo qual é frequente a aparição de áreas com lençol freático superficial e secos, tal como ocorre em *Ter-Bel*.

Estas particularidades fisiográficas e edáficas dos fragmentos ao longo do *subandino*, associadas às queimadas naturais ou provocadas por membros de comunidades locais como parte do manejo de pastagem, fazem que estas áreas se tornassem desfavoráveis para o estabelecimento e colonização por espécies das formações florestais atualmente predominantes na região (Fuentes 2005; Miranda *et al.* 2010). Assim, embora o solo e fogo tradicionalmente sejam considerados como os principais fatores condicionantes para a ocorrência de fragmentos de campos e savanas de forma disjunta ou em transição com florestas (Ratter *et al.* 2003; Henriques 2005; Cochrane & Cochrane 2012; Torello-Raventos *et al.* 2013; Lehmann *et al.* 2014; Veenendaal *et al.* 2014; Lloyd *et al.* 2015), para a região do *subandino*, a situação e posição topográfica, assim como a profundidade dos solos, também devem ser consideradas como fatores condicionantes para sua ocorrência.

#### ***Classificação dos campos y savanas***

Diversos autores classificaram e descreveram anteriormente a este estudo a existência de fragmentos dispersos com fisionomias de campos e savanas ao longo do *subandino* boliviano (Beck *et al.* 1993; Navarro 2002; Ibisch *et al.* 2003; Navarro & Ferreira 2004; Fuentes 2005; Navarro & Ferreira 2007; Navarro 2011; Beck 2015). No entanto, estas classificações prévias foram baseadas em escassa informação florística devido à pouca acessibilidade destas áreas (Navarro 2002; Navarro & Ferreira 2007). Estes estudos usaram diferentes terminologias e sistemas para a sua classificação, gerando 35 nomes diferentes para se referir aos seis tipos de campos e savanas que classificamos neste estudo (Tabela 5).

A abrangência dos *campos secos do subandino Centro-Sul (dgsc-s)* coincide com as classificações propostas para esta fisionomia por Navarro & Ferreira (2002; 2011). No entanto, o principal problema com estas classificações prévias, é que em ambos os casos os autores utilizaram termos que incluíam diferentes características além da fisionômica (Tabela 5), e nem destacaram seus atributos florísticos diferenciais, tal como a presença de *Agarista boliviensis* (Sleumer) Judd, que é endêmica da Bolívia (Jørgensen *et al.* 2015), e que cresce quase que exclusivamente nesta fisionomia.

Por outro lado, os *campos secos do subandino Centro-Norte (dgsc-n)* que ocorrem principalmente como encaves numa matriz de vegetação de Yungas (Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007; Beck 2015) foram classificadas de formas mais complexas que os *campos secos do subandino Centro-Sul (dgsc-s)* (Tabela 5), já que, autores como Ibisch *et al.* (2003) chegaram a denominá-las junto ao extremo Norte das *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)* como “Cerrado Paceño”, indicando que, devido à sua afinidade florística com o Cerrado, teriam que ser consideradas como parte deste. Embora, pese a existência de certa afinidade florística com o Cerrado (Miranda *et al.* 2010), a maioria dos autores que descreveram e caracterizaram estes *campos secos do subandino Centro-Norte (dgsc-n)* e *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)* (Navarro 2002; Navarro & Ferreira 2004; Fuentes 2005; Navarro & Ferreira 2007; Beck 2015) as trataram acertadamente como parte da formação de Yungas e não do Cerrado. No entanto, o problema com todas as classificações prévias, é que além de não utilizar terminologia constante, é que todos unificaram os campos e savanas desta região sob o termo de “savana”, e inclusive as consideraram como se fossem de origem antrópica (Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007). Tal afirmação foi baseada em amostragem e análise escassa, em comparação ao que foi realizado no presente trabalho. Por exemplo, nenhuma das descrições prévias destacaram a presença de *Gochnatia rusbyana* Cabrera, espécie que possui distribuição restrita a estes campos e que é endêmica da Bolívia (Jørgensen *et al.* 2015).

A classificação previamente existente dos *campos úmidos do preandino Central (wgpc)* é o resultado de extrapolações cartográficas, já que, foi considerada por alguns como parte da Chiquitania (Navarro & Ferreira 2007; Navarro 2011), ou dos *Llanos de Moxos* (Ibisch *et al.* 2003), havendo sido inclusive considerada junto com as *savanas do preandino Central (wspc)* como se também fossem de origem antrópica (Beck *et al.* 1993) (Tabela 5). No entanto, a composição florística registrada no *wgpc* é bastante particular e a distingue drasticamente das outras fisionomias de nossa área de estudo, tanto em nível regional (Figura 2), como entre as demais fisionomias de campo (Figura 3). O efeito da umidade dos solos causado principalmente pela superficialidade do lençol freático é um dos fatores determinante de diferenciação florística, e que é reconhecida em grandes formações savânicas, como no Cerrado no Brasil (Walter 2006; Tannus & Assis 2004; Munhoz & Felfili 2007; Amaral *et al.* 2013) e na Bolívia (Killeen & Hinz 1992; Mamani *et al.* 2011; Villarroel *et al.* 2016), particularmente nos *Llanos de Moxos* (Haase & Beck

1989; Hanagarth 1993). A anoxia do solo associada ao seu encharcamento é fator limitante para o estabelecimento e desenvolvimento de muitos táxons de solos secos (Tannus & Assis 2004; Munhoz *et al.* 2008; Villarroel *et al.* 2016), especialmente os lenhosos (Oliveira-Filho & Ratter 2002; Ribeiro & Walter 2008; Villarroel *et al.* 2016).

Quanto às classificações das savanas, a terminologia previamente utilizada por outros autores é muito mais complexa e diversa do que as que propomos, tanto do ponto de vista fisionômico, como fitogeográfico (Tabela 5).

Tradicionalmente, as *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)* foi considerada como parte da formação das florestas de Yungas (Centro-Norte) e floresta Tucumano-Boliviana (Centro-Sul) (Navarro & Ferreira 2004; Fuentes 2005; Navarro & Ferreira 2007; Miranda *et al.* 2010; Navarro 2011), similar ao padrão de agrupamento determinado para os campos (*dgsc-n* e *dgsc-s*). No entanto, nossos resultados indicam baixa mudança de espécies desde o Norte até o Sul (Figura 3). Assim, assumiu-se que a composição florística das *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)* é pouco influenciada pelos fatores ambientais que limitam e distinguem as florestas de Yungas (Centro-Norte) e Tucumano-Boliviana (Centro-Sul).

Quanto aos dois tipos de savanas que identificamos para a região Central do *subandino (wssc* e *wspc)*, estas haviam sido classificadas previamente como parte do Cerrado, e separadas unicamente por critérios altitudinais (Tabela 5), não sendo ressaltados os atributos florísticas que as distinguem entre si. No caso das *savanas do preandino Cental (wspc)*, uma das espécies mais relevantes é *Eugenia boliviana* (D. Legrand) Mattos, que é endêmica e característica desta região, assim como *Nectandra warmingii* Meisn. (nova ocorrência para a flora boliviana), e outras espécies com ampla distribuição nas savanas neotropicais, mas que não se apresentaram nas elevações superiores do *subandino*.

### ***Diversidade de espécies***

O total de espécies registradas (933 spp.; campos= 642 spp.; savanas= 701 spp.) no *subandino* é aparentemente baixa quando comparadas com a riqueza de espécies existentes nas grandes regiões contínuas de campos e savanas, tais como do Cerrado (campos 1891 spp.; savanas 6764 spp.) (Mendonca *et al.* 2008; Brazilian Flora 2020), os *Llanos de Venezuela* (3219 spp.) (Riina *et al.* 2007), ou nos *Llanos de Moxos* (1465 spp.) (Jørgensen *et al.* 2015). No entanto, é semelhante ou até maior do que a riqueza de espécies registradas em encaves de campos e savanas que estão imersos no Pantanal

(campos 303 spp.; savanas 663 spp.), e na Amazônia brasileira (campos 581 spp.; savanas 1,160 spp.) (Brazilian Flora 2020) e na Bolívia (598 spp.) (Jørgensen *et al.* 2015). Assim como no *subandino*, estas fisionomias também estão distribuídas de forma dispersa e fragmentada (Oliveira-Filho & Ratter 2002; Ribeiro & Walter 2008; Cochrane & Cochrane 2012; Beck 2015), mas sob diferentes condições de estresse, o que poderia estar produzindo estas variações na riqueza de espécies. No caso do Pantanal, a baixa riqueza de espécies destas fisionomias em relação as do *subandino*, pode ser atribuída aos prolongados períodos de alagamento e umidade de seus solos, o que atuaria como filtro ambiental limitante para o estabelecimento e crescimento de muitas espécies. No caso da Amazônia, pode ser atribuída a sua elevada precipitação e umidade, uma vez que os campos e savanas se desenvolvem melhor em regiões com baixa precipitação e umidade, e época seca marcada e prolongada, isto é, com clima sazonal (Collinson 1988; Oliveira-Filho & Ratter 2002; Walter 2006; Ribeiro & Walter 2008), condições semelhantes às do *subandino* (Tabela 2).

Nas fisionomias de campos, a riqueza de espécies geralmente está associada ao gradiente e saturação da umidade dos solos, existindo maior riqueza de espécies em campos de solos secos e bem drenados, e menor riqueza em campos com solos úmidos ou alagados, padrão parecido ao determinado em estudos prévios realizados em ambientes semelhantes (Haase & Beck 1989; Tannus & Assis 2004; Walter 2006; Munhoz & Felfili 2007; Munhoz *et al.* 2008; Amaral *et al.* 2013). Este padrão explica o que ocorre nos campos do *subandino*, onde os *campos úmidos do preandino Central (wgpc)* apresentaram a menor riqueza observada e esperada em relação aos *campos secos do subandino Centro-Norte (dgsc-n)* e *campos secos do subandino Centro-Sul (dgsc-s)*.

Por outro lado, o alto potencial de riqueza de espécies existente no *campo seco do subandino Centro-Norte (dgsc-n)* em relação ao *campos secos do subandino Centro-Sul (dgsc-s)*, pode estar relacionado com o incremento gradual da precipitação que ocorre desde o extremo Sul (750 mm.ano<sup>-1</sup>) ao extremo Norte (1,600 mm.ano<sup>-1</sup>) (Ibisch *et al.* 2003; Rafiqpoor & Ibisch 2003), uma vez que, o *campos secos do subandino Centro-Norte (dgsc-n)* (Centro-Norte) encontra-se em áreas com elevada precipitação (1,000-1,600 mm anuais) similares às dos campos e savanas contínuos com alta riqueza de espécies, tais como o Cerrado (Ribeiro & Walter 2008; Silva *et al.* 2008), *Llanos de Venezuela* (Huber 2007) e *Llanos de Moxos* (Ibisch *et al.* 2003; Rafiqpoor & Ibisch 2003);



e o *campos secos do subandino Centro-Sul (dgsc-s)* (Centro-Sul) em áreas com precipitações inferiores a todas estas (< 1,000 mm anuais).

No caso das *savanas do subandino Central*, a baixa riqueza florística (Figura 4A) e diversidade de espécies lenhosas (Tabela 3) em comparação com das *savanas do preandino Central (wspc)* e das *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)* não pode ser atribuída diretamente as variações ambientais (precipitação anual, temperatura, umidade dos solos e altitude) e latitudinais como no caso dos campos, pois a *savanas do subandino Central (wscc)* apresenta valores ambientais semelhantes e/ou intermediários as outras (*wspc* e *wssn-s*) (Tabela 1). Possivelmente, a baixa riqueza e diversidade das *savanas do subandino Central (wscc)* pode ser atribuída a eventos passados (naturais e/ou antrópicos) que diminuíram a riqueza florística ou promoveram barreiras que dificultaram a colonização desta fisionomia no fragmento.

Por outro lado, nossos resultados de riqueza e diversidade de lenhosas obtidos para as *savanas do preandino Central (wspc)* (56 spp.<sup>-1</sup>; 3.12 nats.ind<sup>-1</sup>) e as *savanas do subandino Norte-Sul (wssn-s)* (51 spp.<sup>-1</sup>; 3.33 nats.ind<sup>-1</sup>), contradizem as afirmações tradicionais de que as savanas do *subandino* possuem riqueza e diversidade de espécies (Beck *et al.* 1993; Navarro 2002; Ibisch *et al.* 2003; Navarro & Ferreira 2004; Navarro & Ferreira 2007; Mamani *et al.* 2011; Navarro 2011; Beck 2015), uma vez que, os valores registrados alcançaram e/ou se aproximaram aos valores mínimos reportados em regiões de savanas contínuas como o Cerrado ( $V_{min}$  51 spp.ha<sup>-1</sup>;  $V_{min}$  3.04 nats.ind<sup>-1</sup>), regiões de transição Cerrado-Amazônia ( $V_{min}$  74 spp.ha<sup>-1</sup>;  $V_{min}$  2.87 nats.ind<sup>-1</sup>) (Tabela 3), e superaram os registrados em fragmentos de savanas imersos na Caatinga (da Costa & Araújo 2007), onde mesmo utilizando diâmetros menores (3 cm) para a realização de seus inventários, sua riqueza e diversidade foi menor (42 spp.ha<sup>-1</sup>; 2.88 nats.ind<sup>-1</sup>).

## CONCLUSÕES

Os fragmentos de campos e savanas do *subandino* boliviano possuem flora diferenciada pelas variações de altitude, temperatura média anual e precipitação do trimestre mais chuvoso, sendo o *pH* do solo uma das variáveis que **aparentemente define** os principais tipos fisionômicos da região. No entanto, nenhuma destas variáveis explica a presença destes fragmentos dispersos ao longo do *subandino*, fenômeno que deve ser atribuído a posição e situação topográfica, a profundidade e umidade dos solos, e as queimadas que ocorrem nestes fragmentos.

As fisionomias de campos e savanas foram classificadas em seis tipos, todas estas denominadas uniformemente em comparação às previamente existentes.

Finalmente, demonstramos que os campos e savanas do *subandino* boliviano possuem considerável riqueza e diversidade de espécies em relação a formações savânicas imersas dentro de domínios florestais, e com valores comparáveis às encontradas para algumas localidades do Cerrado contínuo.

## REFERÊNCIAS

- Amaral AG, Munhoz CBR, Eugênio CUO, Felfili JM (2013). Vascular flora in dry-shrub and wet grassland Cerrado seven years after a fire, Federal District, Brazil. *Check List* **9**:487–503.
- Amaral AG, Pereira FFO, Munhoz CBR (2006). Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília-DF. *Cerme* **12**:350-359.
- Andrade LAZ, Felfili JM, Violatti L (2002). Fitossociologia de uma área de cerrado denso na Recor-IBGE, Brasília-DF. *Acta Botânica Brasilica* **16**:225-240.
- The Angiosperm Phylogeny Group (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* **181**:1–20.
- Assunção SL, Felfili JM (2004). Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* **18**:903-909.
- Balduino APC, Souza AL, Meira-Neto JAA, Silva AF, Silva Junior MC (2005). Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. *Revista Árvore* **29**:25-34.
- Beck SG (2015). Las regiones y zonas de vegetación. In Jørgensen PM, Nee MH, Beck SG (eds) *Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia*, Vol. 1, St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden Press, 3-20.
- Beck SG, Killeen TJ, García E (1993). Vegetación de Bolivia. In Killeen TJ, García E, Beck SG (eds) *Guía de árboles de Bolivia*, La Paz: Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden, 6-24.
- Blydenstein J (1967). Tropical savanna vegetation of the Llanos of Colombia. *Ecology* **48**:1-15.
- Brazilian Flora 2020. Electronic Database, Vol. 2016: Rio de Janeiro Botanical Garden. Available in: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Access on: Fev. 2016.

- Bueno ML, Pennington RT, Dexter KG, Kamino LHY, Pontara V, Neves DM, Ratter JA, Oliveira-Filho ATd (2016). Effects of Quaternary climatic fluctuations on the distribution of Neotropical savanna tree species. *Ecography* **39**:1-12.
- Cochrane TT, Cochrane TA (2012). La Amazonía. Tierras de bosques y sabanas, Nueva Zelanda: University of Canterbury.
- Cole MM (1986). The savannas: biogeography and geobotany, London: Academic Press.
- Colwell RK, Chao A, Gotelli NJ, Lin SY, Mao CX, Chazdon RL, Longino JT (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology* **5**:3-21.
- Collinson AS (1988). Tropical formations with conspicuous grasslands: savannas *Introduction to World Vegetation*, Dordrecht: Springer Netherlands, 232-248.
- Cuadras CM (2014). Nuevos métodos de análisis multivariantes, Barcelona: CMC Editions.
- Chao A (1984). Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics* **11**:265-270.
- Chao A (1987). Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics* **43**:783-791.
- Chao A, Gotelli NJ, Hsieh TC, Sander EL, Ma KH, Colwell RK, Ellison AM (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs* **84**:45-67.
- Da Costa IR, de Araújo FS (2007). Organização comunitária de um enclave de cerrado sensu stricto no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. *Acta Botânica Brasilica* **21**:281-291.
- Dixon AP, Faber-Langendoen D, Josse C, Morrison J, Loucks CJ (2014). Distribution mapping of world grassland types. *Journal of Biogeography* **41**:2003–2019.
- FAO (1971). Soil map of the world Vol. IV South America, Paris: UNESCO.
- Felfili JM, Carvalho FA, Haidar RF (2005a). Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal, Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal.
- Felfili JM, Fagg CW (2007). Floristic composition, diversity and structure of the “Cerrado” sensu stricto on rocky soils in northern Goiás and Southern Tocantins, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* **30**:375-385.

- Felfili JM, Nogueira PE, Silva Júnior MC, Marimon BS, Delitti WBC (2002). Composição florística e fitossociologia do cerrado *sentido restrito* no Município de Água Boa, MT. *Acta Botânica Brasilica* **16**:103-112.
- Felfili JM, Silva Júnior MC (2005b). Diversidade alfa e beta no Cerrado *sensu strictu*, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In Scariot A, Sousa-Silva JC, Felfili JM (eds) *Cerrado: Ecología, Biodiversidade e Conservação*, República Federativa do Brasil: Ministério do Meio Ambiente, 143-154.
- Felfili JM, Silva Júnior MC, Sevilha AC, Fagg CW, Walter BMT, Nogueira PE, Rezende AV (2004). Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Plant Ecology* **175**:37-46.
- Fuentes A (2005). Una introducción a la vegetación de la región de Madidi. *Ecología en Bolivia* **40**:1-31.
- Fuentes A, Churchill S (2005). Catálogo preliminar de las briófitas de la región de Madidi, Bolivia. *Ecología en Bolivia* **40**:170-198.
- Furley PA (1999). The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian Cerrados. *Global Ecology and Biogeography* **8**:223–241.
- Gentry AH (1995). Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forest. In Churchill SP, Balslev H, Forero E, Luteyn JL (eds) *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*, Nueva York: The New York Botanical Garden, 103–126.
- Gentry AH (1996). A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru), Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Haase R, Beck SG (1989). Structure and composition of savanna vegetation in Northern Bolivia: A preliminary report. *Brittonia* **41**:80-100.
- Hanagarth W (1993). Acerca de la Geoecología de las Sabanas del Beni en el Noreste de Bolivia, La Paz: Instituto de Ecología.
- Henriques RPB (2005). Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no Bioma do Cerrado. In Scariot A, Sousa-Silva JC, Felfili JM (eds) *Cerrado: Ecología, Biodiversidade e Conservação*, Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 75-92.

- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG, Jarvis A (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* **25**:1965-1978.
- Hsieh TC, Ma KH, Chao A (2016). Interpolation and Extrapolation for Species Diversity. Version 2.0.9. Available from <http://http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download/>.
- Huber O (2007). Sabanas de los Llanos. In Stefano RDd, Aymard G, Huber O (eds) *Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los llanos de Venezuela*, Caracas: FUDENA 73-86.
- Ibisch PL, Beck SG, Gerkmann B, Carretero A (2003). Ecoregiones y ecosistemas. In Ibisch PL, Mérida G (eds) *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación*, Santa Cruz: Fundación Amigos de la Naturaleza, 47-88.
- Jørgensen PM, Nee MH, Beck SG (2015). Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia. Vol. 1, St. Louis, Missouri: Missouri Botanical Garden Press.
- Killeen TJ, Hinz PN (1992). Grasses of the precambrian shield region in eastern Bolivia. I. Habitat preferences. *Journal of Tropical Ecology* **8**:389-407.
- Legendre P, Legendre L (1998). *Numerical Ecology*, Amsterdam: Elsevier.
- Lehmann CER, Higgins SI, Williams RJ, Ratnam J, Russell-Smith J, Haidar R, Anderson TM, Archibald S, Fensham RJ, San Jose J, Ryan CM, Sankaran M, Hoffmann WA, Felfili J, Montes R, Bowman DMJS, Hanan NP, Hutley LB, Franklin D, Durigan G, Bond WJ (2014). Savanna vegetation-fire-climate relationships differ among continents. *Science* **343**:458-552.
- Lima TA, Rodrigues Pinto JR, Lenza E, Siqueira Pinto Ad (2010). Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no parque estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. *Biota Neotropica* **10**:159-166.
- Lloyd J, Domingues TF, Schrodte F, Ishida FY, Feldpausch TR, Saiz G, Quesada CA, Schwarz M, Torello-Raventos M, Gilpin M, Marimon BS, Marimon-Junior BH, Ratter JA, Grace J, Nardoto GB, Veenendaal E, Arroyo L, Villarreal D, Killeen TJ, Steininger M, Phillips OL (2015). Edaphic, structural and physiological contrasts across Amazon Basin forest-savanna ecotones suggest a role for potassium as a key modulator of tropical woody vegetation structure and function. *Biogeosciences* **12**:6529-6571.
- Maechler M, Rousseeuw P, Struyf A, Hubert M, Hornik K, Studer M, Roudier P (2016). "Finding Groups in Data": Cluster Analysis Extended Rousseeuw et al.

- Magurran AE (1988). *Ecological diversity and its measurement*, New Jersey: Princeton University Press.
- Mamani F, Pozo P, Soto D, Villarroel D, Wood JRI (2011). *Guía DARWIN de las plantas de los cerrados de la Chiquitania*, Santa Cruz: Museo de Historia Natural Noel Kempff - Darwin Initiative.
- Maracahipes L, Lenza E, Marimon BS, de Oliveira EA, Rodrigues-Pinto JR, Marimon Junior BH (2011). Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica* **11**:133-141.
- Marimon Junior BH, Haridasan M (2005). Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso. *Acta Botânica Brasilica* **19**:913-926.
- McCune B, Mefford MJ (2011). PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 6.07. *MjM Software, Gleneden Beach, Oregon*.
- Miranda SC, Silva Júnior MC, Salles LA (2007). A comunidade lenhosa de cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. *Heringeriana* **1**:43-53.
- Miranda T, Fuentes AF, Jørgensen PM, Beck SG (2010). Relaciones fitogeográficas de las sabanas montanas de Apolo en la región Madidi, con sabanas neotropicales. La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* **45**:138-146.
- Montes de Oca I (1995). Geografía y clima de Bolivia. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines* **24**:357-368.
- Moura IO, Gomes-Glein VL, Felfili JM, Ferreira HD (2007). Fitossociologia da comunidade lenhosa de uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual dos Pirineus, Pirenópolis, Goiás. *Revista de Biologia Neotropical* **4**:83-100.
- Munhoz CBR, Felfili JM (2007). Florística do estrato herbáceo-subarborescente de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. *Biota Neotropica* **27**:205-215.
- Munhoz CBR, Felfili JM, Rodrigues C (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. In Navarro G, Maldonado M (eds) *Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos*, Cochabamba: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño, 500.

- Navarro G (2011). Clasificación de la vegetación de Bolivia, Santa Cruz: Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño.
- Navarro G, Ferreira W (2004). Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. *Bolivia Ecológica* **15**:1-40.
- Navarro G, Ferreira W (2007). Leyenda explicativa de las unidades del mapa de vegetación de Bolivia a escala 1:250 000. *Rumbol S.R.L.*
- Nogueira PE, Felfili JM, Silva Junior MC (2001). Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Canarana-MT. *Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer* **8**:28-43.
- Oliveira-Filho AT, Ratter JA (2002). Vegetation Physiognomies and Woody Flora of the Cerrado Biome. In Oliveira PS, Marquis RJ (eds) *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*, New York: Columbia University Press.
- Ossami I, Moura I, Gomes-Klein VL, Felfili JM, Ferreira HD (2010). Diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no parque estadual dos Pireneus, Goiás. *Brazilian Journal of Botany* **33**:455-467.
- Pearson K (1900). Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. VII. On the Correlation of Characters not Quantitatively Measurable. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character* **195**:1-405.
- R Development Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R version 3.3.1 Vienna: R Foundation for Statistical Computing.
- Rafiqpoor D, Ibisch PL (2003). El medio físico. In Ibisch PL, Mérida G (eds) *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia, Estado de Conocimiento y Conservación*, Santa Cruz: Fundación Amigos de la Naturaleza, 4-17.
- Ratter JA, Wridgewater SB, Ribeiro JF (2003). Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 Areas. *Edinburgh Journal of Botany* **60**:57-109.
- Ribeiro JF, Walter BMT (2008). As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In Sano SM, Almeida SP, Ribeiro JF (eds) *Cerrado: Ecologia e Flora*, Vol. 1, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 150-211.
- Riina R, Duna de Stefano R, Aymard G, Fernández Á, Huber O (2007). Diversidad florística. In Stefano R, Aymard G, Huber O (eds) *Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los llanos de Venezuela*, Caracas: FUDENA 107-122.

- Rodrigues-Pinto JR, Lenza E, Sequeira Pinto A (2009). Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. *Revista Brasileira de Botânica* **32**:23-32.
- Santos LM, Lenza E, Santos JOD, Marimon BS, Eisenlohr PV, Marimon Junior BH, Feldpausch TR (2015). Diversity, floristic composition, and structure of the woody vegetation of the Cerrado in the Cerrado–Amazon transition zone in Mato Grosso, Brazil. *Brazilian Journal of Botany* **38**:877–887.
- Sarmiento G (1983). The savannas of tropical America. In Bourliere F (ed) *Ecosystems of the world XIII. Tropical Savannas*, Amsterdam: Elsevier, 245-288.
- Silva FAM, Assad ED, Evangelista BA (2008). Caracterização climática do bioma Cerrado. In Sano SM, Almeida SP, Ribeiro JF (eds) *Cerrado: Ecologia e Flora*, Vol. 1, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 71-88.
- Silva JMC, Bates JM (2002). Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* **52**:225-233.
- Suárez R (2001). Mapa geológico de Bolivia. Esc: 1:1.000.000 La Paz: Servicio Nacional de Geología y Minería & Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos.
- Tannus JLS, Assis MA (2004). Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* **27**:489-506.
- Torello-Raventos M, Feldpausch TR, Veenendaal E, Schrodte F, Saiz G, Domingues TF, Djagbletey G, Ford A, Kemp J, Marimon BS, Marimon Junior BH, Lenza E, Ratter JA, Maracahipes L, Sasaki D, Sonké B, Zapfack L, Taedoumg H, Villarroel D, Schwarz M, Quesada CA, Ishida FY, Nardoto GB, Affum-Baffoe K, Arroyo L, Bowman DMJS, Compaore H, Davies K, Diallo A, Fyllas NM, Gilpin M, Hien F, Johnson M, Killeen TJ, Metcalfe D, Miranda HS, Steininger M, Thomson J, Sykora K, Mougín E, Hiernaux P, Bird MI, Grace J, Lewis SL, Phillips OL, Lloyd J (2013). On the delineation of tropical vegetation types with an emphasis on forest/savanna transitions. *Plant Ecology & Diversity* **6**: 101–137.
- Veenendaal EM, Torello-Raventos M, Feldpausch TR, Domingues TF, Gerard F, Schrodte F, Saiz G, Quesada CA, Djagbletey G, Ford A, Kemp J, Marimon BS, Marimon-Junior BH, Lenza E, Ratter JA, Maracahipes L, Sasaki D, Sonké B, Zapfack L, Villarroel D, Schwarz M, Ishida FY, Gilpin M, Nardoto GB, Affum-Baffoe K, Arroyo L, Bloomfield K, Ceca G, Compaore H, Davies K, Diallo A, Fyllas NM, Gignoux J, Hien F, Johnson M,



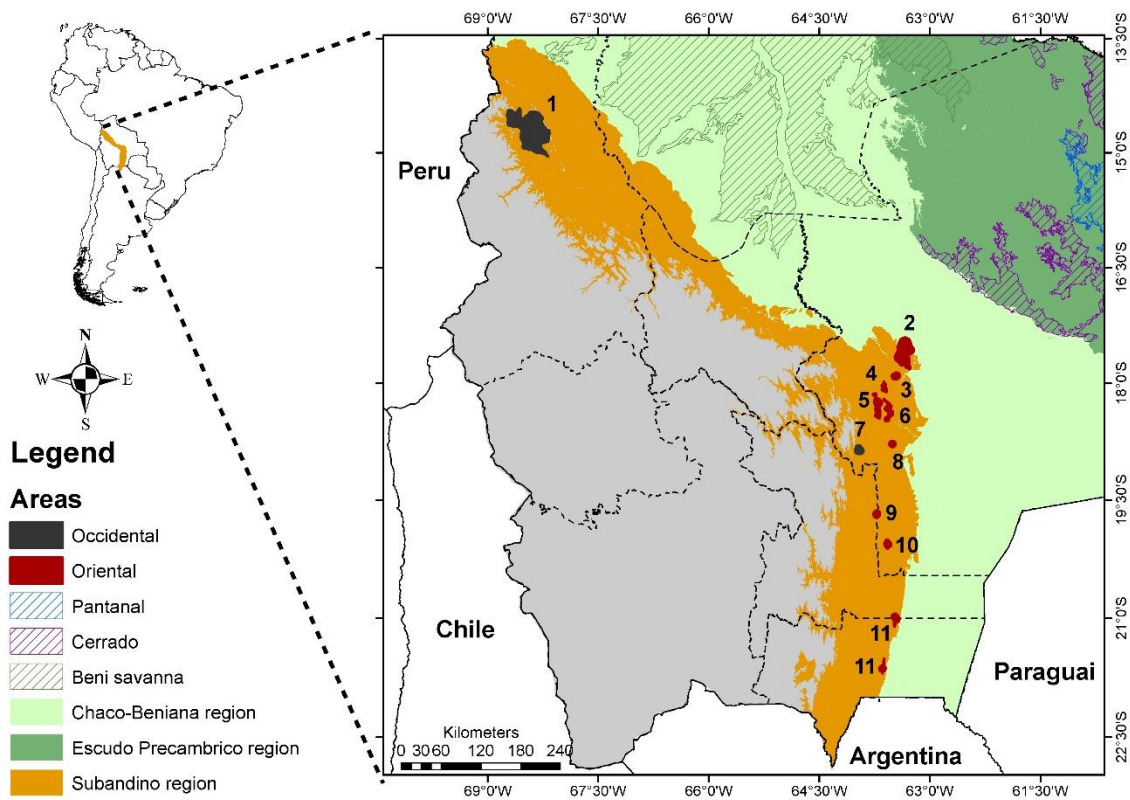
Mougin E, Hiernaux P, Killeen T, Metcalfe D, Miranda HS, Steininger M, Sykora K, Bird MI, Grace J, Lewis S, Phillips OL, Lloyd J (2014). Structural, physiognomic and aboveground biomass variation in savanna-forest transition zones on three continents. How different are co-occurring savanna and forest formations? *Biogeosciences Discuss* **11**:4591–4636.

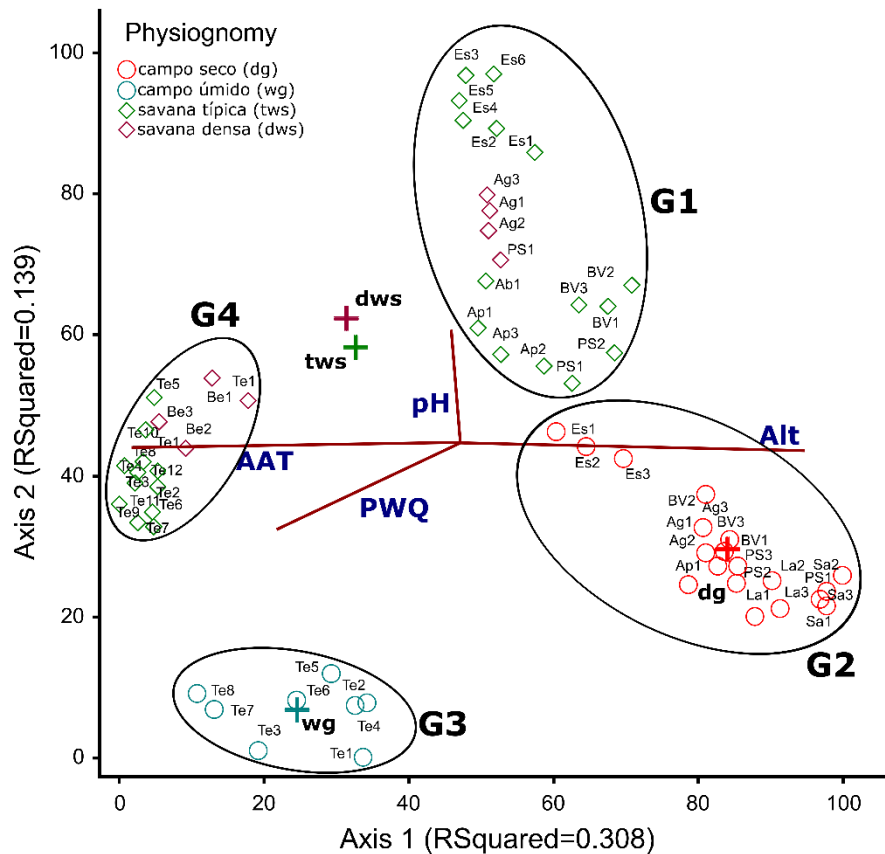
Villarroel D, Munhoz CBR, Proença CEB (2016). Campo y sabanas del Cerrado en Bolivia: delimitación, síntesis terminológica y sus características fisionómicas. *Kempffiana* **12**:47-80.

Walter BMT (2006). Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

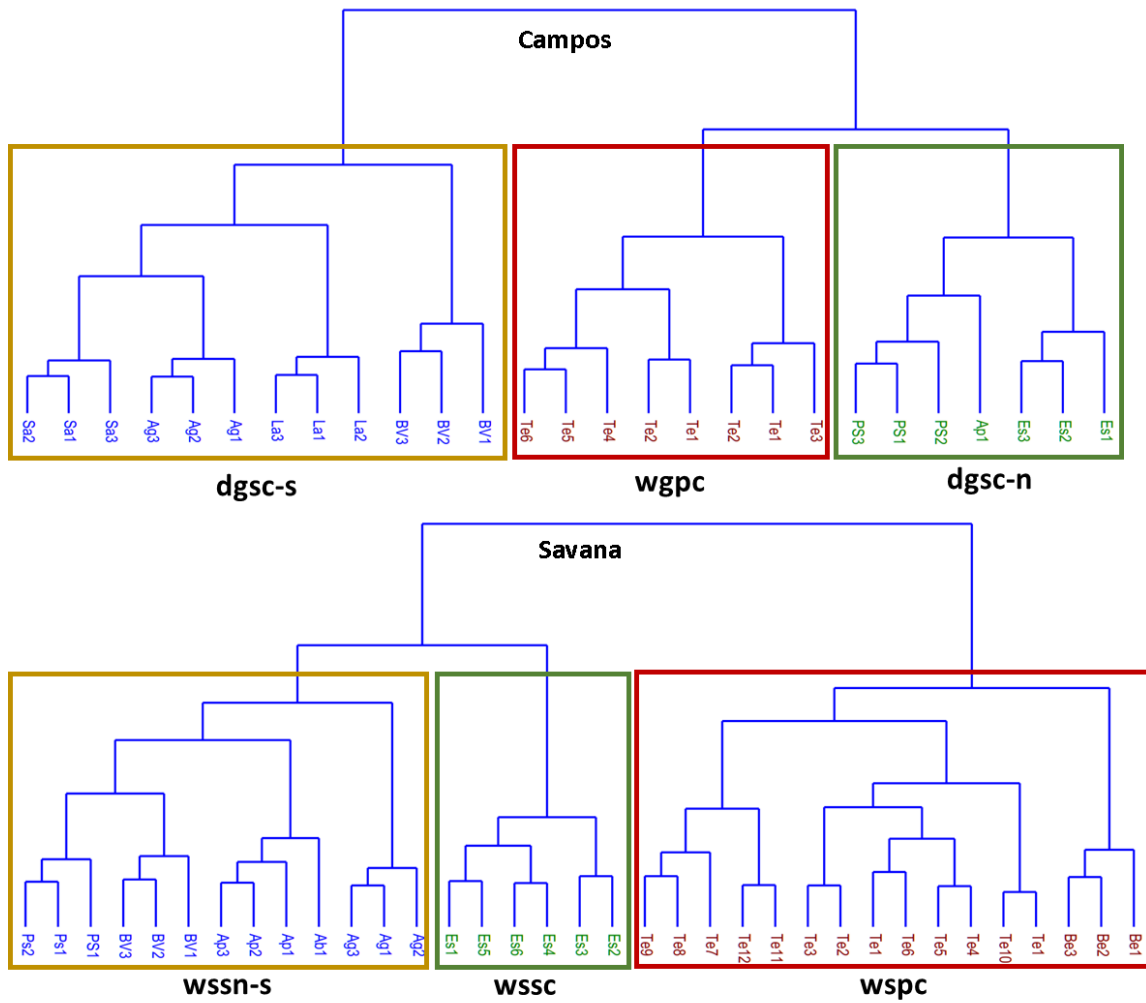
Ward JH (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* **58**:236-244.

## Figura – Capítulo 3

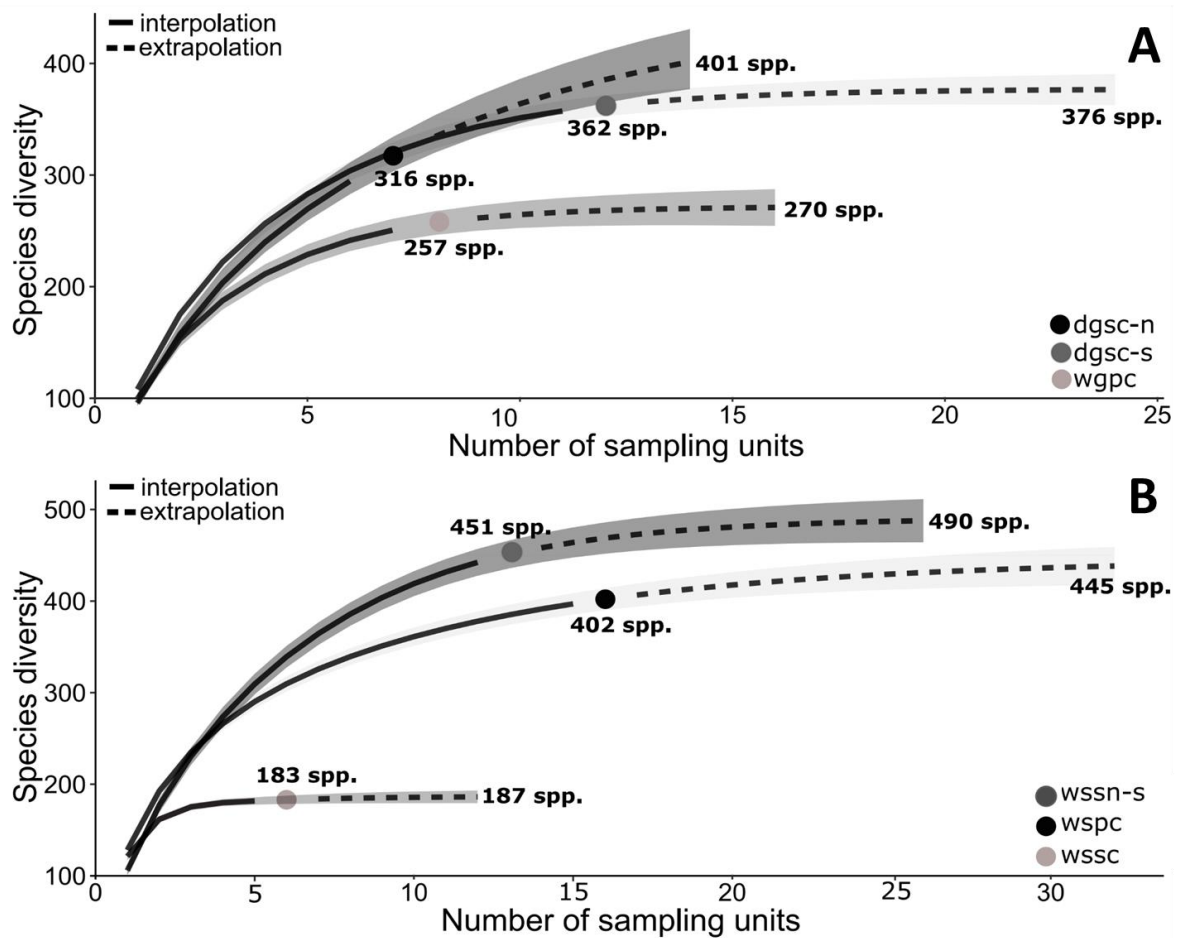




**Figura 2.** Afinidades florísticas regionais dos campos e savanas do *subandino* boliviano e sua relação com as variáveis ambientais. *Alt*= Altitude; *AAT*= Temperatura Média Anual; *pH*= pH do solo; *PWQ*= Precipitação do Trimestre Mais Úmido. G1= savanas de altitude; G2= campos secos de altitude; G3= campos úmidos das áreas baixas; G4= savanas das áreas baixas.



**Figura 3.** Classificação dos tipos de campos e savanas do *subandino* boliviano.



**Figura 4.** Curvas de acumulação de espécies observadas e esperadas em relação ao esforço amostral nos campos e savanas do *subandino* boliviano. A= campos; B= savanas.

## Tabela – Capítulo 3

**Tabela 1.** Características geofísicas e climáticas das principais regiões onde estão localizadas as savanas tropicais do *subandino boliviano*. AP = precipitação anual; AAT = temperatura média anual. \*= região não amostrada.

| Unidade Fisiográfica | Região                                  | Geologia (Suárez 2001)               | Solo (FAO 1971)  | Área aproximada (Km <sup>2</sup> ) | Altitude (m) | AP (mm.year <sup>-1</sup> ) | AAT (°C)  |
|----------------------|---|--------------------------------------|--|------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Subandino North      | 1. Apolo ( <i>Ap</i> )                  | Carboniferous; Devonian; Ordovician  | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd)                        | 2,254.7                            | 1,000-2,100  | 1,390-1,630                 | 19.7-21.1 |
|                      | 2. Terebinto - La Bélgica ( <i>Te</i> ) | Paleogene/Neogene (Quaternary)       | Dystric Cambisols (Bd); Dystric Regosols (Rd)                | 680.5                              | 320-460      | 1,260-1,350                 | 23.8-24.1 |
|                      | 3. Espejillos ( <i>Es</i> )             | Cretaceous (Paleogene/Neogene)       | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd); Dystric Regosols (Rd) | 6.1                                | 700-1,000    | 1,175-1,235                 | 22.1-23.2 |
| Subandino Central    | 4. Bermejo*                             | Carboniferous                        | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd); Humic Cambisols (Bh)? | 66.7                               | 1,300-1,700  | 770-850                     | 19.8-20.5 |
|                      | 5. Bella Vista ( <i>BV</i> )            | Carboniferous (Devonian)             | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd); Humic Cambisols (Bh)? | 194.7                              | 1,300-1,750  | 720-820                     | 19.5-20.3 |
|                      | 6. Parabanó*                            | Carboniferous (Triassic; Cretaceous) | Lithosols (I); Dystric Cambisols (Bd)                        | 247.3                              | 1,000-1,600  | 770-850                     | 19.5-21.2 |
|                      | 7. Plan Sitano ( <i>PS</i> )            | Carboniferous                        | Lithosols (I)  | 35.5                               | 1,300-1,750  | 950-1,050                   | 18.7-21.3 |
| Subandino South      | 8. Abapó ( <i>Ab</i> )                  | Carboniferous                        | Lithosols (I)  | 1                                  | 850          | 900-988                     | 23-24.2   |
|                      | 9. Lagunillas ( <i>La</i> )             | Carboniferous                        | Lithosols (I)  | 2.3                                | 1,500-1,700  | 910-930                     | 21-21.5   |
|                      | 10. Sararenda ( <i>Sa</i> )             | Carboniferous (Cretaceous)           | Lithosols (I)  | 8.4                                | 1,350-1,800  | 820-840                     | 20-21.3   |
|                      | 11. Aguarague ( <i>Ag</i> )             | Carboniferous (Triassic)             | Lithosols (I); Chromic Luvisols (Lc)                         | 48.3                               | 1,450-1,800  | 750-810                     | 19-21.3   |

**Tabela 2.** Número de parcelas implementadas por fisionomia dentro dos campos e savanas do *subandino* boliviano. -- = fitofisionomia ausente.

| Fisionomia   | Sub-fisionomia | Regiões amostradas |           |          |             |            |            |              |                      |           | Total     |
|--------------|----------------|--------------------|-----------|----------|-------------|------------|------------|--------------|----------------------|-----------|-----------|
|              |                | Abapó              | Aguarague | Apolo    | Bella Vista | Espejillos | Lagunillas | Plan Sitanos | Terebinto-La Bélgica | Sararenda |           |
| Campo        | campo seco     | --                 | 3         | 1        | 3           | 3          | 3          | 3            | 2                    | 3         | 21        |
|              | campo úmido    | --                 | --        | --       | --          | --         | --         | --           | 6                    | --        | 6         |
| Savana       | savana típica  | 1                  | --        | 3        | 3           | 6          | --         | 2            | 12                   | --        | 27        |
|              | savana densa   | --                 | 3         | --       | --          | --         | --         | 1            | 4                    | --        | 8         |
| <b>Total</b> |                | <b>1</b>           | <b>6</b>  | <b>4</b> | <b>6</b>    | <b>9</b>   | <b>3</b>   | <b>6</b>     | <b>21</b>            | <b>3</b>  | <b>62</b> |

**Tabela 3.** Variáveis ambientais que diferenciam os grupos identificados na análise de *PCoA* dos campos e savanas do *subandino* boliviano. Alt= Altitude; AAT= Temperatura Média Anual; pH= pH do solo; PWQ= Precipitação do Trimestre Mais Úmido. SD= desvio padrão; CV= coeficiente de variação.

| Grupo | Região  | Data | pH   | AAT (°C) | PWQ (mm) | Alt (m) |
|-------|---|------|------|----------|----------|---------|
| G1    | Abapó (Ab);<br>Aguarague (Ag);<br>Apolo (Ap);             | Mean | 5.5  | 21.7     | 433.6    | 1037    |
|       |   | SD   | 0.4  | 0.9      | 57.9     | 194     |
|       |   | CV   | 7.4  | 0.4      | 13.4     | 19      |
| G2    | Bella Vista (BV);<br>Espejillos (Es);<br>Plan Sitano (PS) | Mean | 4.8  | 19.9     | 435.4    | 1464    |
|       |   | SD   | 0.2  | 1.0      | 56.8     | 246     |
|       |   | CV   | 4.6  | 0.5      | 13.1     | 17      |
| G3    |   | Mean | 4.3  | 23.9     | 545.4    | 429     |
|       |   | SD   | 0.3  | 0.1      | 8.8      | 13      |
|       |   | CV   | 5.9  | 0.0      | 1.6      | 3       |
| G4    | Bélgica (Be);<br>Terebindo (Te)                           | Mean | 5.6  | 23.9     | 544.6    | 422     |
|       |   | DE   | 0.6  | 0.1      | 6.2      | 33      |
|       |   | CV   | 10.0 | 0.1      | 1.1      | 8       |



**Tabela 4.** Riqueza e diversidade de espécies lenhosas das savanas do *subandino* boliviano e de outras regiões.  
S= riqueza de espécies; H' = índice de Shannon; J= índice de equitabilidade de Pielou; Abu data= abundância de indivíduos.

| Vegetação             | Região  | S<br>(spp.ha <sup>-1</sup> ) | S data                | H'<br>(nats.ind. <sup>-1</sup> ) | H' Data                 | J    | Abu<br>(ind.ha <sup>-1</sup> ) | Abu data                     | Referência                           |
|-----------------------|---|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Subandino             | Wspc  | 56                           | ± 5                   | 3.15                             | ± 0.034                 | 0.78 | 832                            |                              | neste estudo                         |
|                       | Wssc  | 34                           | ± 5                   | 2.63                             | ± 0.054                 | 0.73 | 660                            |                              | neste estudo                         |
|                       | wssn-s  | 51                           | ± 4                   | 3.35                             | ± 0.023                 | 0.85 | 975                            |                              | neste estudo                         |
| Caatinga              | Chapada do Araripe – CE                       | 43                           |                       | 2.88                             |                         | 0.77 | 2224                           |                              | da Costa & de Araújo (2007)          |
| Cerrado–<br>Amazon    | Água Boa – MT                                 | 80                           | X= 80                 | 3.69                             | X= 3.54                 | 0.84 | 995                            | X= 1309                      | Felfili <i>et al.</i> (2002)         |
|                       | Canarana – MT                                 | 88                           | V <sub>Max</sub> = 88 | 3.78                             | V <sub>Max</sub> = 3.78 | 0.84 | 1250                           | V <sub>Max</sub> = 1890      | Nogueira <i>et al.</i> (2001)        |
|                       | Cerrado–Amazon transition zone - MT           | 76                           | V <sub>Min</sub> = 74 |                                  | V <sub>Min</sub> = 2.87 |      | 2070                           | V <sub>Min</sub> = 836       | Santos <i>et al.</i> (2015)          |
|                       | Leste de Mato Grosso – MT                     | 77                           | SD= 6                 | 3.78                             | SD= 0.38                | 0.87 | 1890                           | SD= 428                      | Marimon_Junior & Haridasan (2005)*   |
|                       | Parque do Bacaba – MT                         | 74                           | CV= 7                 | 3.59                             | CV= 10.83               | 0.83 | 1572                           | CV= 33                       | Maracahipes <i>et al.</i> (2011)*    |
|                       | Northern - GO & Southern - TO                 | 87                           |                       | 2.87                             |                         | 0.78 | 836                            |                              | Felfili & Fagg (2007)                |
| Cerrado               | Correntina – BA                               | 66                           |                       | 3.56                             |                         | 0.85 | 686                            |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | Formosa do Rio Preto – BA                     | 68                           |                       | 3.73                             |                         | 0.88 | 682                            |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | São Desidério – BA                            | 67                           |                       | 3.55                             |                         | 0.84 | 835                            |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | Alto Paraíso – GO                             | 92                           |                       | 3.46                             |                         | 0.77 | 944                            |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | Cocalzinho de Goiás – GO                      | 65                           |                       | 3.45                             |                         | 0.83 | 674                            |                              | Rodrigues_Pinto <i>et al.</i> (2009) |
|                       | PARNA Chapada Veadeiros - GO                  | 85                           |                       | 3.49                             |                         | 0.79 | 1110                           |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | Parque Estadual da Serra de Caldas Novas - GO | 66                           |                       | 3.33                             |                         | 0.79 | 1357                           |                              | Lima <i>et al.</i> (2010)            |
|                       | Parque Estadual dos Pirineus - GO             | 56                           | X= 69                 | 3.33                             | X= 3.46                 | 0.83 | 461                            | X= 1050                      | Moura <i>et al.</i> (2007)           |
|                       | Parque Estadual dos Pirineus - GO             | 65                           | V <sub>Max</sub> = 97 | 3.65                             | V <sub>Max</sub> = 3.73 | 0.87 | 1105                           | V <sub>Max</sub> = 1990      | Ossami <i>et al.</i> (2010)          |
|                       | Serra da Mesa – GO                            | 91                           | V <sub>Min</sub> = 51 | 3.57                             | V <sub>Min</sub> = 3.04 | 0.79 | 1019                           | V <sub>Min</sub> = 461       | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | Serra Dourada – GO                            | 54                           | SD= 13                | 3.13                             | SD= 0.18                | 0.78 | 1137                           | SD= 390                      | Miranda <i>et al.</i> (2007)         |
|                       | Serra Negra – GO                              | 97                           | CV= 18                | 3.57                             | CV= 5.13                | 0.78 | 1271                           | CV= 37                       | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | Silvânia – GO                                 | 65                           |                       | 3.23                             |                         | 0.77 | 1348                           |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | Vila Propício – GO                            | 82                           |                       | 3.71                             |                         | 0.84 | 831                            |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | APA do Paranoá – DF                           | 54                           |                       | 3.41                             |                         | 0.85 | 882                            |                              | Assunção & Felfili (2004)            |
|                       | APA Gama-Cabeça do Veado – DF                 | 65                           |                       | 3.61                             |                         | 0.86 | 1394                           |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
|                       | ESEC. Águas Emendadas – DF                    | 68                           |                       | 3.57                             |                         | 0.85 | 1396                           |                              | Felfili <i>et al.</i> (2004)         |
| Fazenda Sucupira – DF | 51  |                              | 3.08                  |                                  | 0.78                    | 607  |                                | Amaral <i>et al.</i> (2006)  |                                      |
| PARNA Brasília – DF   | 55  |                              | 3.42                  |                                  | 0.85                    | 1036 |                                | Felfili <i>et al.</i> (2004) |                                      |

| <b>Vegetação</b>            | <b>Região</b> | <b>S</b><br>(spp.ha <sup>-1</sup> ) | <b>S data</b> | <b>H'</b><br>(nats.ind. <sup>-1</sup> ) | <b>H' Data</b> | <b>J</b> | <b>Abu</b><br>(ind.ha <sup>-1</sup> ) | <b>Abu data</b> | <b>Referência</b>             |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|---|----------------|----------|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| RECOR-IBGE – DF             |               | 63                                  |               | 3.53                                    |                | 0.85     | 1964                                  |                 | Andrade <i>et al.</i> (2002)  |
| Paracatu – MG               |               | 57                                  |               | 3.04                                    |                | 0.75     | 664                                   |                 | Felfili <i>et al.</i> (2004)  |
| Paraopeba – MG              |               | 73                                  |               | 3.57                                    |                | 0.83     | 1990                                  |                 | Balduino <i>et al.</i> (2005) |
| PARNA Grande Sertões-MG     |               | 67                                  |               | 3.44                                    |                | 0.82     | 825                                   |                 | Felfili <i>et al.</i> (2004)  |
| Patrocínio – MG             |               | 73                                  |               | 3.54                                    |                | 0.83     | 981                                   |                 | Felfili <i>et al.</i> (2004)  |
| U.F. Pratinha (DF; GO; MG)  |               | 64                                  |               | 3.40                                    |                | 0.82     |                                       |                 | Felfili & Silva-Júnior (2005) |
| U.F. São Francisco (BA; MG) |               | 67                                  |               | 3.57                                    |                | 0.85     |                                       |                 | Felfili & Silva Júnior (2005) |
| U.F. Veadeiros (GO)         |               | 89                                  |               | 3.56                                    |                | 0.79     |                                       |                 | Felfili & Silva Júnior (2005) |

**Tabela 5.** Sinopse comparativa da terminologia aplicada na classificação dos campos e savanas do *subandino* boliviano.

| Vegetação  | Beck et al. (1993)                | Navarro (2002)  | Ibisch et al. (2003)             | Navarro & Ferreira (2004)  | Fuentes (2005)   | Navarro & Ferreira (2007)  | Navarro (2011)   | Beck (2015)  |
|--|-----------------------------------|---|----------------------------------|--|--|--|--|--|
| <i>Campo seco do subandino Centro-Sul (dgsc-s)</i>   |                                   |   |                                  | pajonales pluviestacionales montanos boliviano-tucumanos   |  | Pajonales edafoxerófilos boliviano-tucumano de cumbres de serranías de los pisos basimontano y montano inferior  |  |  |
| <i>Campo seco do subandino Centro-Norte (dgsc-n)</i> |                                   | Pampas  | cerrado paceño; sabanas montanas | sabanas arboladas secundarias basimontanas (subandinas) de los Yungas del Beni                               | sabanas de serranías; sabanas subandinas y montanas                    | sabanas arboladas secundarias yungueñas basimontanas y montanas  |  | sabana de montaña (Yungas)                               |
| <i>Campo úmido do preandino Central (wgpc)</i>       | sabanas más o menos bien drenadas |   |                                  |  |  | sabanas herbáceas oligotróficas inundables de la Chiquitania   | sabana herbácea oligotrófica estacionalmente inundada de la Chiquitania  | campo húmedo   |
| <i>Savana do subandino Norte-Sul (wssn-s)</i>        |                                   | chaparral esclerófilo subandino central del Cerrado; sabanas arboladas antropogénicas pluviales húmedas (Apolo) | cerrado paceño; sabanas montanas | sabanas arboladas secundarias basimontanas (subandinas) de los Yungas del Beni                               | chaparrales yungueños subandinos pluviestacionales (Cerrado subandino) | cerrado relicto del subandino inferior de Santa Cruz y Chuquisaca; bosques, arbustales y pajonales edafoxerófilos boliviano-tucumanos de cumbres de serranías de los pisos basimontano y montano inferior; sabanas arboladas secundarias yungueñas basimontanas y montanas | sabanas arboladas secundarias yungueñas basimontanas y montanas; cerrado relicto del subandino inferior de Santa Cruz y Chuquisaca | sabanas de montaña; matorrales con vegetación secundaria |
| <i>Savana do subandino Central (wssc)</i>            |                                   | chaparral esclerófilo subandino central del Cerrado   |                                  | chaparrales esclerófilos y sabanas del subandino de Santa Cruz sobre suelos bien drenados (cerrado, cerrado) |  | cerrado relicto del subandino inferior de Santa Cruz y Chuquisaca  | cerrado relicto del subandino inferior de Santa Cruz y Chuquisaca  |  |
| <i>Savana do preandino Central (wspc)</i>            | campos cerrados                   | chaparral esclerófilo preandino central del Cerrado   |                                  | chaparrales esclerófilos y sabanas del preandino de Santa Cruz sobre suelos bien drenados (cerrado, cerrado) |  | cerrado del lomerío preandino de Santa Cruz  | cerrado del lomerío preandino de Santa Cruz  | campos cerrados  |

## Anexos – Capítulo 3

**Anexo 1.** Valores de correlação entre os eixos da ordenação gerada com o *PCoA* e as variáveis ambientais amostradas nos campos e savanas do *subandino* boliviano.

|               | Axis 1 |       |        | Axis 2 |       |        | Axis 3 |       |        |
|---------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|
|               | r      | r-sq  | tau    | r      | r-sq  | tau    | r      | r-sq  | tau    |
| <b>pH</b>     | -0.319 | 0.102 | -0.241 | 0.575  | 0.331 | 0.401  | -0.173 | 0.030 | -0.100 |
| <b>bio_1</b>  | -0.939 | 0.882 | -0.703 | 0.004  | 0.000 | 0.071  | 0.096  | 0.009 | 0.066  |
| <b>bio_16</b> | -0.666 | 0.192 | -0.353 | -0.313 | 0.098 | -0.230 | 0.026  | 0.001 | 0.031  |
| <b>Alt</b>    | 0.946  | 0.894 | 0.697  | -0.006 | 0.000 | -0.057 | -0.072 | 0.005 | -0.066 |

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a *Rufford Small Grants Foundation* (Project RSG 135131) pelo financiamento do trabalho de campo e ao projeto “*Diversidad de los Cerrados del Oriente Boliviano - Darwin Initiative Project 16-004*”, pela informação proporcionada (banco de dados e fotografias). Assim também ao *Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado* (*Universidad Autónoma Gabriel René Moreno*) e o Herbario de Brasília (UB - Universidade de Brasília) pelo apoio institucional. Daniel Villarroel Segarra agradece ao programa CAPES/PEC-PG pela bolsa outorgada para seus estudos de doutorado.