

VEGETACIÓN DEL PARQUE NACIONAL TORO TORO, BOLIVIA

VEGETATION OF TORO TORO NATIONAL PARK (PNTT), BOLIVIA

Saúl Altamirano Azurduy ¹, Erika Fernández Terrazas ² & Cresencio Turpo ³

¹ Herbario Nacional Forestal Martín Cardenas, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Calle Sucre, Casilla 538, Cochabamba-Bolivia. e-mail: jobaltamirano@yahoo.es.

² Carrera y Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Mayor de San Simón. Calle Sucre y frente al Parque La Torre, Casilla 992, Cochabamba, Bolivia. e-mail: erika_fer2003@yahoo.es

³ Facultad de Arquitectura, Universidad Mayor de San Simón, Calle M. U. Lopez frente Parque Universitario, Cochabamba, Bolivia.

Resumen: La vegetación del Parque Nacional Toro Toro y toda su área de influencia es poco conocida y solamente se cuenta con estudios en la formación de los valles secos interandinos, destacándose los altos porcentajes de endemismos que forman parte del patrimonio natural nacional. Está área protegida, se encuentra al norte del Departamento de Potosí, entre los 1850–3850 m. Biogeográficamente forma parte de la provincia Boliviano-Tucumano y de la Puna. Se han identificado tres pisos ecológicos (Valluno, prepuneño y puneño), donde se hizo la inventariación y caracterización de la vegetación, basada en el método fitosociológico convencional, que consistió en el relevamiento de 25 inventarios de 100 x 2 m en áreas homogéneas respecto a la ecología, fisonomía y composición. Para el análisis estadístico se aplicó el índice de similitud de Jaccard y Sorensen. Entre los resultados, se encontraron 11 unidades de vegetación; en los que claramente se observan cuatro unidades boscosas, cinco matorrales y dos herbazales; correspondientes a las etapas sucesionales tempranas y tardías de las comunidades originales. Se encontró 346 especies, de 85 familias y 229 géneros; destacándose las especies herbáceas. Entre las familias dominantes están Asteraceae y Poaceae; resalta la familia Cactaceae por presentar elementos xérico secos importantes, característicos de los pisos valluno y prepuneño. Por otra parte, se registraron 46 especies endémicas. La vegetación del PNTT y su flora han sufrido impactos importantes, provocando que muchas especies lleguen a estar amenazadas, por lo que los espacios protegidos del área deben salvaguardar y proteger a muchos de ellos. Este estudio permite discriminar de forma sencilla a partir de aspectos florísticos y ecológicos perceptibles y diferenciables en campo, las variantes de la vegetación y la flora que la componen, siendo posible su uso por un amplio número de usuarios relacionados al medio ambiente y la conservación.

Palabras clave: Composición, flora, Parque Nacional Toro Toro.

Abstract: The vegetation in the Toro Toro National Park and its area of influence is little known. There are only a few studies, related to the formation of the Inter-Andean Dry Valleys, highlighting the high rates of endemism, and thus the importance of this area as national natural heritage. This protected area is located north of the Department of Potosi, between 1850–3850 m. Biogeographically, it is part of the Boliviano-Tucumano and Puna provinces. We recognized three ecological zones (Valluno, prepuneño and puneño), where we conducted

the inventory and characterization of vegetation, based on the conventional phytosociological method, which consisted of a survey of 25 transects of 100m×2m in homogeneous areas with respect to ecology, physiognomy and composition. We calculated the Jaccard and Sorensen indices to discriminate vegetation types. Eleven units of vegetation were clearly determined: four forest types, five scrublands and two pasture units, corresponding to early and late successional stages of the original communities. In terms of floristic composition, we recorded 346 species from 229 genera and 85 families, mainly herbaceous. Among the dominant families we found Asteraceae and Poaceae. Cactaceae also stands out with the presence of dry xeric elements. Moreover, the high-level of endemism is represented by 46 species, including some important and characteristic cacti in the valluno and prepuneño ecological zones. Flora and vegetation from PNTT have suffered a major human impact and many species are threatened, so the role of protected areas to safeguard many of these species increases. This study allows to easily discriminate variants of vegetation and flora using visible and differentiable floristic and ecological aspects, with possible uses by a large number of stakeholders working with environment and conservation.

Key words: Composition, flora, Toro Toro National Park.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de la flora y vegetación son muy importantes por cuanto permiten conocer las especies que conforman un área geográfica, así como su fisonomía, estructura y rasgos biogeográficos de las especies que la componen. La composición florística de la región del Parque Nacional Toro Toro (PNTT) es parcialmente conocida. Existen algunas investigaciones realizadas en la zona, que tuvieron especial énfasis en los valles secos interandinos (Wood, 2005), los valles xéricos de la cuenca del Caine (Navarro 1996, 1997, 2002; Antezana & Navarro, 2002; López, 2003), estudios del hábitat de especies amenazadas de fauna (Zeballos *et al.*, 2006) y algunos otros estudios que abarcaron la región de manera general (Torrigo, 1994). En el pasado, la región de Toro Toro no ha sido visitada por expediciones botánicas de manera particular, sin embargo, hubo algunas que pasaron muy cerca de ella y que dieron a conocer la vegetación de forma general así como su respectiva composición florística (Torrigo & Lara, 2000; Navarro, 2002; Rico & Limachi, 2005; Wood, 2005; Huaylla in prep).

La región de influencia del PNTT, ha sido reconocida como una fuente de diversidad primaria en muchos grupos de plantas con innumerables endemismos que forman el patrimonio natural del parque (Wood 2005, 2006; Goyder, 2005; Rogers *et al.*, 2004; Torrigo & Lara, 2000; Huaylla in prep). Los últimos registros indican que el parque cuenta con aproximadamente 346 especies de plantas vasculares y no vasculares, de las cuales 20 especies son endémicas para el país, siendo cuatro especies solamente conocidas de este lugar (BCEOM-CONICOM, 1998; Torrigo & Lara, 2000; García *et al.*, 2006; GM-MORRIS ENGINEERING, 2006).

Por otra parte, en la región de Toro Toro la complejidad de cadenas andinas genera una sucesión de pisos ecológicos que van desde los valles mesotérmicos hasta la puna subhúmeda, pasando por el piso prepuneño (Navarro & Ferreira, 2004), situación favorable para la ocurrencia de diversos ecotipos y especies. La falta de reportes sobre estudios florísticos y

distribución de especies en la región de Toro Toro, impulsaron a realizar el presente estudio, cuyo objetivo es conocer la composición florística, características ecológicas de la vegetación y patrones biogeográficos de sus especies.

MÉTODOS

Área de estudio

El PNNTT se encuentra ubicado al norte del Departamento de Potosí en la provincia Charcas, entre los 18°02'06"–18°10'00"S y 65°37'08"–65°51'25"O, ocupando un rango altitudinal que va de los 1850 a 3850 m. en el centro de la región de los valles secos interandinos (Figura 1).

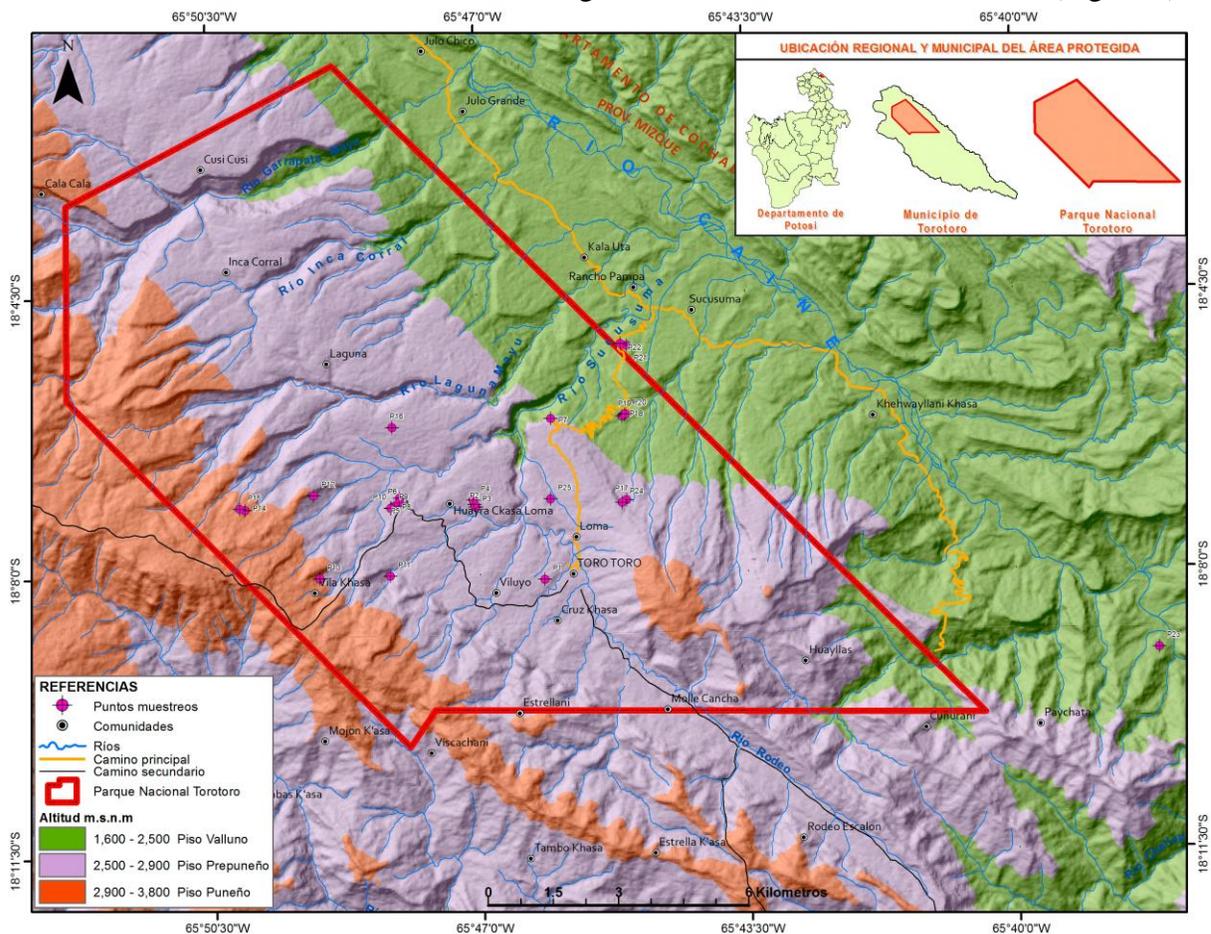


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio, indicando los puntos de muestreo.

La superficie del parque es de 16570 ha y es catalogado como uno de los parques nacionales más pequeños del país (www.sernap.gob.bo). Los límites del PNNTT, están dentro de la cuenca del río Caine. La red hidrográfica que está dentro de Toro Toro es alimentada por los ríos Garrapata Mayu, Inca Corral, Khala Uta y Sucusuma. Presenta dos bioclimas (pluviestacional subhúmedo y xérico seco a semiárido), las zonas bajas son áreas con escasas lluvias, de menos de 450 mm/año, las zonas medias con precipitaciones moderadas de 450–650 mm/año, mientras que las zonas más altas son húmedas con precipitaciones de 800–1000 mm/año. La temperatura media es de 17.9°C, con temperaturas bajas invernales de mayo a julio.

Geológicamente la región de Toro Toro presenta un modelo de tipo tectónico, estratigráfico y geomorfológico; en el que se han desarrollado estructuras tectónicas como sinclinales y anticlinales, fallas y fracturamientos así como discordancias debido a procesos endógenos. Se observa el resultado de procesos geológicos externos expresados en espectaculares geoformas como: cañones, relieves negativos, serranías altas con relieves positivos y valles estrechos (García *et al.*, 2009). Este conjunto de características en definitiva determinan el excepcional panorama geomorfológico de la región (BCEOM-CONICOM, 1998). Biogeográficamente forma parte de la provincia Boliviano-Tucumano y de la Puna Peruana (Rivas-Martínez & Navarro, 1994; Rivas-Martínez *et al.*, 1999).

Diseño de la investigación

Para la inventariación de la flora y caracterización de la vegetación se utilizó el método clásico de Braun-Blanquet (1979), que consiste en la selección de áreas homogéneas en cuanto a su ecología, fisonomía y composición, siendo fundamental el criterio de pisos ecológicos y estado de conservación. Como las variantes de la vegetación corresponden a ambientes poco diversos y repetitivos, se estimó el área de muestreo en 100 x 2 m, relevándose 25 inventarios a lo largo de todo el gradiente altitudinal del área protegida (Tabla 1).

Análisis de datos

El análisis de riqueza florística, consistió en datos de presencia/ausencia de cada especie en una unidad de vegetación previamente identificada. Los datos de campo, centralizados en número de especies por transecta se analizaron en el programa Estimates 9.1. Sobre la base de la interpretación de los índices de Sorensen (1948) y Jaccard (1901) se determinaron los tipos de vegetación. Posteriormente, se determinó la riqueza específica, a nivel de familia, y así también se emplearon los modelos rango/abundancia; los cuales están basados en la distribución de abundancias de las especies de una comunidad. Los diagramas rango/abundancia utilizan toda la información acumulada de una comunidad y proporcionan información para la comparación de riqueza y abundancia a nivel de familias entre las comunidades de los tipos de vegetación en cada nivel altitudinal (Feinsinger, 2001).

La identificación de las plantas se hizo en campo mediante guías elaboradas para el área de influencia del estudio (Huaylla, en prep; Wood, 2005; Rico & Limachi, 2008). Los nombres científicos fueron revisados con claves, listados y en las páginas web del IPNI (<http://www.ipni.org>) y TROPICOS (<http://www.tropicos.org>). Los géneros y familias fueron basados en la clasificación filogenética de las Angiospermas, APG II (Stevens, 2001). Los géneros que no estuvieron en la APG II fueron asignados a la familia reconocida en la literatura más reciente. Para la nominación de las unidades de vegetación se concedió particular atención a las especies dominantes en cada formación y especialmente a aquellas que sean características o diferenciales de unas formaciones frente a las otras aunque no fuesen dominantes. Por último para el análisis de endemismos se utilizó el catálogo de plantas vasculares de Bolivia (Jørgensen *et al.*, 2014).

Tabla 1. Ubicación y características de los puntos de muestreo

Nº de inventario	Coordenadas	Altitud msnm	Piso ecológico	Bioclima	Códigos de unidades de vegetación
P1	18°08.408'S-65°46.870'W	2719	Prepuneño	Seco a subhúmedo	BS1
P2	18°07.911'S-65°47.204'W	2701	Prepuneño	Seco a subhúmedo	MS4
P3	18°07.707'S-65°47.32'W	2694	Prepuneño	Seco a subhúmedo	MS3
P4	18°07.379'S-65°47.425'W	2710	Prepuneño	Seco a subhúmedo	MS3
P5	18°07.156'S-65°48.018'W	2810	Prepuneño	Seco a subhúmedo	MS4
P6	18°07.515'S-65°48.217'W	2858	Prepuneño	Seco a subhúmedo	MS2
P7	18°06.360'S-65°46.251'W	2646	Prepuneño	Seco a subhúmedo	BS2
P8	18°07.775'S-65°48.619'W	3002	Puneño	Subhúmedo	VA2
P9	18°07.892'S-65°48.859'W	3067	Puneño	Subhúmedo	MS5
P10	18°07.928'S-65°48.883'W	3076	Puneño	Subhúmedo	MS5
P11	18°08.007'S-65°48.996'W	3124	Puneño	Subhúmedo	VA1
P12	18°08.331'S-65°49.390'W	3366	Puneño	Subhúmedo	BS4
P13	18°08.115'S-65°49.530'W	3461	Puneño	Subhúmedo	BS4
P14	18°07.914'S-65°50.305'W	3562	Puneño	Subhúmedo	VA2
P15	18°07.832'S-65°50.706'W	3639	Puneño	Subhúmedo	MS5
P16	18°06.857'S-65°48.713'W	2834	Puneño	Subhúmedo	MS5
P17	18°07.521'S-65°45.412'W	2682	Prepuneño	Subhúmedo	MS1
P18	18°06.233'S-65°45.666'W	2588	Valluno	Xérico seco a semiárido	BS3
P19	18°06.154'S-65°45.497'W	2490	Valluno	Xérico seco a semiárido	BS3
P20	18°06.096'S-65°45.391'W	2443	Valluno	Xérico seco a semiárido	BS3
P21	18°05.947'S-65°45.025'W	2306	Valluno	Xérico seco a semiárido	BS3
P22	18°05.793'S-65°45.073'W	2274	Valluno	Xérico seco a semiárido	BS3
P23	18°09.045'S-65°38.082'W	2028	Valluno	Xérico seco a semiárido	BS3
P24	18°07.702'S-65°45.738'W	2687	Prepuneño	Subhúmedo	BS1
P25	18°07.394'S-65°46.368'W	2695	Prepuneño	Subhúmedo	BS1

RESULTADOS

Unidades de vegetación y pisos ecológicos en el PNTT

Basados en los 25 transectos implementados dentro del PNTT, se logró identificar y diferenciar un total de 11 unidades de vegetación, las cuales estuvieron distribuidas a lo largo de los tres pisos ecológicos que se presentan en la región: valluno, prepuneño y puneño (Figura 2). Cada una de las comunidades de forma inicial se diferencio en función a sus características fisonómicas, ecológicas, florísticas y de uso, siendo muchas de ellas el resultado de un proceso fuerte de intervención humana, con etapas sucesionales tempranas y tardías de las comunidades originales. Los resultados de similitud basados en la presencia o ausencia de especies, muestran que en general el nivel de similitud es menor al 45%, siendo los matorrales (MS1 y MS3), los que mayor afinidad florística poseen, el resto de los tipos de vegetación presentan valores inferiores, incluso pueden llegar a “0%” de especies compartidas (VA1 y VA2), respondiendo más a valores de diversidad *alfa* y a su biogeografía (Tabla 2).

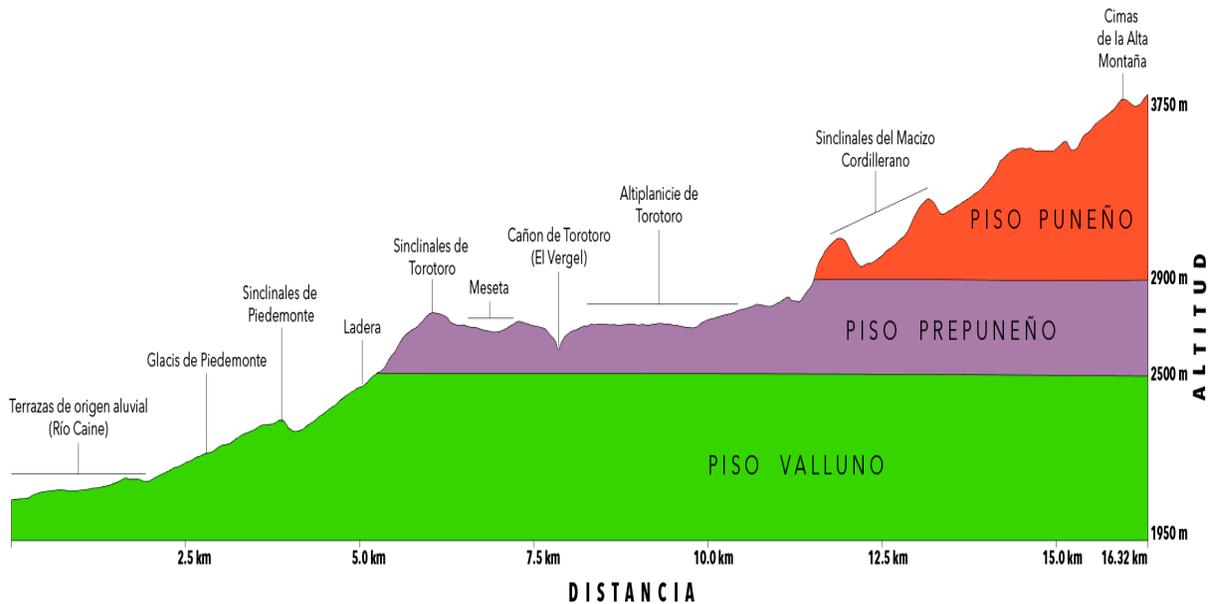


Figura 2. Perfil topográfico del PNNT, mostrando las diferentes variantes geomorfológicas, altitudinales y pisos ecológicos.

Tabla 2. Analisis de similitud de los tipos de vegetación. En la línea diagonal se encuentra el número de especies, en la parte superior de la diagonal el índice de Jaccard y en la inferior el índice de Sorensen.

	BS1	BS2	BS3	BS4	MS1	MS2	MS3	MS4	MS5	VA1	VA2
BS1	87	0,108	0,121	0,121	0,099	0,134	0,098	0,045	0,081	0	0,01
BS2	0,195	75	0,061	0,092	0,018	0,009	0,018	0,009	0,009	0,01	0,034
BS3	0,216	0,115	79	0,024	0,018	0,034	0,045	0	0,018	0	0,022
BS4	0,216	0,169	0,047	89	0,016	0,016	0,016	0,044	0,109	0,028	0,03
MS1	0,18	0,036	0,035	0,032	35	0,271	0,203	0,161	0,115	0	0
MS2	0,236	0,017	0,067	0,031	0,427	40	0,246	0,045	0,058	0	0,019
MS3	0,179	0,035	0,086	0,032	0,338	0,395	35	0,1	0,095	0	0
MS4	0,085	0,019	0	0,084	0,277	0,086	0,182	29	0,145	0	0
MS5	0,15	0,018	0,035	0,197	0,206	0,11	0,174	0,254	33	0	0
VA1	0	0,02	0	0,054	0	0	0	0	0	22	0
VA2	0,02	0,065	0,042	0,058	0	0,036	0	0	0	0	15

En la tabla 3, se muestra las características generales de cada piso ecológico de la región, además de contrastar la distribución de cada unidad de vegetación a lo largo de cada piso ecológico. De todas las unidades de vegetación, tres comunidades se encuentran en el piso ecológico valluno, seis unidades en el piso prepuneño y seis unidades en el piso puneño. Las unidades de vegetación MS2 y VA2, pueden ocupar tanto los pisos valluno como prepuneño e incluso el puneño, sin embargo es pertinente aclarar que la unidad VA2, tiene elementos florísticos diferenciales a nivel de cada piso, por lo que pueden contener especies propias que no han sido analizadas por separado.

Tabla 3. Características y denominación de los pisos ecológicos del PNTT

Pisos ecológicos	Códigos de unidades de vegetación	Características	Denominación
Valluno	BS3, MS2, VA2	Altitud: 1950–2400 m. Bioclima xérico-seco hasta semiárido. Geomorfología: valles internos, laderas, cuevas, glaciares de pie de monte y llanuras aluviales (Terrazas antiguas y recientes). Fisonomía, bosques medianos a bajos y matorrales xerofíticos de formas caducifolios y espinosos.	Valles semiáridos interandinos, Valles secos interandinos (López 2003, Beck <i>et al.</i> , 1993; Ribera <i>et al.</i> , 1996; Navarro, 2002, Ibsch <i>et al.</i> , 2003a).
Prepuneño	BS1, BS2, MS1, MS2, MS3, VA2.	Altitud: 2500–2850 m. Bioclima en general seco con micro hábitat de carácter subhúmedo. Geomorfología: cabeceras de valles, laderas, mesetas, cañones y colinas de montaña. Fisonomía, bosques raros, matorrales y herbazales bajos xeromórficos y caducifolios.	La Prepuna es considerada la parte superior de los valles secos interandinos (Navarro & Ferreira, 2004), respecto a los límites altitudinales existen diversas opiniones entre los autores (López, 2000; Navarro, 2002; Ibsch <i>et al.</i> , 2003a). Esto se explica por las diferencias regionales que existen en temperaturas y precipitaciones que influyen en la vegetación.
Puneño	BS4, MS3, MS4, MS5, VA1, VA2	Altitud: 2900–3600 m. Bioclima subhúmedo inferior. Geomorfología: Montañas, cimas, laderas y colinas de alta montaña. Fisonomía, matorrales, herbazales y bosques bajos, semidecíduos a siempre verdes.	Puna subhúmeda, matorrales y pajonales altoandinos (Navarro, 2002, Ibsch <i>et al.</i> , 2003).

Unidades de vegetación del Parque Nacional Toro Toro

Bosque prepuneño de *Jacaranda mimosifolia* - *Tipuana tipu* (BS1): La vegetación potencial corresponde a un bosque semidecíduo, que antiguamente debió cubrir gran parte de las laderas de las serranías que están por encima de 2400–2800 m (Navarro & Maldonado, 2002). En la actualidad, se pueden observar pequeñas manchas que se distribuyen a lo largo de las quebradas de difícil acceso o relictos aislados en medio de fases secundarias que cubren grandes extensiones. En su estado óptimo o potencial, correspondería a un bosque bajo semidecíduo abierto, fragmentado, con árboles emergentes de *Tipuana tipu* y *Jacaranda mimosifolia*, acompañados por pequeños árboles como *Kageneckia lanceolata*, *Zanthoxylum coco*, *Lithraea ternifolia*, *Schinus molle*, *Escallonia millegrana*, *Berberis bumeliifolia*. Con epífitos muy característico como *Tillandsia usneoides*, *T. bryoides* y *T. tenuifolia*. Las variaciones florísticas que pudieran darse en esta zona estarían condicionadas por la altitud,

mayor o menor humedad y profundidad de los suelos en función de la topografía. Así que en laderas adyacentes a quebradas bastante húmedas, pueden ingresar plantas como *Myroxylon peruiferum* o *Myrcianthes pseudomato*, propias de la Formación Boliviano-tucumano (Navarro & Maldonado, 2002). Debido a la deforestación que ha sufrido este piso (ya que representó siempre las mejores condiciones para el asentamiento humano), el resultado es un paisaje conformado básicamente por un mosaico de fases secundarias, donde solo quedan relictos o fragmentos boscosos aislados.

Bosque prepuneño de *Myroxylon peruiferum* – *Myrcianthes pseudomato* (BS2): Este tipo de vegetación ocupa áreas donde las condiciones microclimáticas son de mayor humedad respecto al entorno. Por lo tanto, se desarrolla en quebradas sombrías, fondos de cañones y laderas refugiadas en condición de umbría o donde existen vertientes naturales. Puede distribuirse desde los 2500–2800 m. Por la condición de humedad los suelos son más profundos y reciben aportes orgánicos importantes, generando suelos húmicos que son más profundos y favorables para el establecimiento de un bosque medio. Fisonómicamente, es un bosque semidecídúo a siempreverde, que puede llegar a tener una altura que oscila entre 10 – 20 m, con un estrato arbóreo generalmente dominado y caracterizado por especies comunes del bosque subhúmedo boliviano tucumano como *Myroxylon peruiferum*, *Myrcianthes pseudomato*, *Cedrela fissilis* y *Erythrina falcata*. Así mismo, pueden ingresar elementos yungueños amplios como *Bocconia pearcei*, *Weinmannia fagaroides*, *Alnus acuminata* y *Vallea stipularis*. Algunas especies de ambientes más secos como *Acacia visco* son importantes en cuanto a su densidad. En el nivel arbustivo son frecuentes *Maytenus flagellata* y *Solanum aligerum*, acompañados por muchas lianas de carácter invasivo como *Mandevilla bridgesii* y *Serjania glabrata*; además pueden dominar arbustos como *Randia espinosa*, *Acalypha plicata* y otros árboles de etapas sucesionales como *Tecoma stans*. Entre las rocas cerca de arroyos y vertientes se pueden encontrar especies de formas típicas y características como *Cortaderia rudiusscula*, *C. atacamensis*, *Begonia baumannii* y *B. weitchii*. Es interesante mencionar la presencia de la especie parásita *Cuscuta grandiflora* que tiene la capacidad de generar extensos tejidos que enredan y terminan eliminando a su hospedero. Esta unidad ecológica es la que representa mayor valor forestal, debido a la presencia de especies maderables como *Cedrela fissilis*, *Myroxylon peruiferum* y *Erythrina falcata*, entre otros.

Bosque seco interandino *Cardenasiodendron brachypterum* - *Schinopsis haenkeana* (BS3): En el área protegida este tipo de vegetación ocupa intervalos altitudinales entre los 1950–2250 m, en zonas de glacis de pie de monte, laderas inferiores y fondo de valle. Constituye uno de los ecosistemas mejor conservados, aún cuando la intervención humana es evidente. Fisonómicamente en áreas de perturbación se presenta como un bosque caducifolio denso de porte medio a bajo con un dosel no mayor a 15 m, en ambientes muy perturbados es un bosque ralo. Esta unidad se caracteriza por la presencia repetitiva y consta de dos especies arbóreas, *Schinopsis haenkeana* que tiene su óptimo de distribución en los valles secos de Bolivia (López, 2003; Navarro, 2002) y *Cardenasiodendron brachypterum* un árbol endémico de los valles secos de Cochabamba y Santa Cruz (Wood, 2005; Navarro, 2002). Ambas especies forman un conjunto con otras especies microfoliadas espinosas y suculentas entre ellas *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Acacia furcatispina*, *Prosopis kuntzei*, *Jatropha papyrifera*, *Browningia caineana* y *Harrisia tetracontata*. El sotobosque presenta una gran proporción de arbustos espinosos, la composición florística de este estrato es muy típica y se diferencia por la

presencia de *Bougainvillea stipitata*, *Cnidocolus tubulosos*, *Cleistocactus parviflorus*, *Cordia chacoensis*, *Piptadenia boliviana* y *Vernonia saltensis*. La comunidad de epífitas asociadas al bosque está representada por *Tillandsia sphaerocephala* y *T. tenuifolia*. En situaciones donde la extracción de *Schinopsis haenkeana* ha sido total, se presenta una comunidad conformada por la especie *Acacia furcatispina* que además es dominante y forma su propia forma estructural y ecológica, este tipo de vegetación no presenta signos de mayor degradación siendo una etapa importante en la regeneración y estabilidad de los bosques secos de la región de Toro Toro.

En la zona del Cañón de Jala Jala, el bosque seco es más alto y aparacen especies típicas de las tierras bajas como *Anadenanthera colubrina*, acompañado del cuchimara (*Loxopterygium grisebachii*), algarrobilla (*Libidibia paraguariensis*), choroquete (*Ruprechtia triflora*), melendre (*Gochnatia palosanto*) y *Pseudobombax andicola*. Este ambiente no ha sufrido cambios importantes en su estructura y composición, así también no presenta amenazas próximas, siendo su estado de conservación bueno.

Bosques subaltimontano relictuales de *Polylepis subtusalbida* - *Citharexylum dentatum* (BS4): Por encima de los 3000 m, en zonas de montaña, laderas y crestas de serranías altas, se encuentran pequeños fragmentos de bosque con árboles aislados de *Polylepis subtusalbida*. Fisonómicamente, se presentan como bosques bajos semidecíduos entre 3–5 m de altura, florísticamente presenta varios elementos de la puna subhúmeda como *Senna aymara*, *Gynoxys psilophylla*, *Citharexylum dentatum*, *Calceolaria rivularis* y *Weinmannia fagaroides*; así también algunos elementos aislados de los bosques subhúmedos boliviano–tucumanos, como *Podocarpus parlatorei*. El sotobosque, está constituido por *Ovidia sericea*, *Barnadesia pycnophylla*, *Baccharis dracunculifolia*, *Agalinis lanceolata* y *Schinus microphylla* (con el parásito *Tristerix penduliflorus*). En quebradas más húmedas se pueden encontrar algunos individuos dispersos de la especie *Polylepis tomentella* subsp. *incanoides*, situación interesante ya que significaría que la región de Toro Toro es el límite natural de distribución de esta subespecie en Bolivia. En zonas de afloramientos rocosos predominan comunidades saxícolas de bromeliáceas y cactus como *Puya glabrescens*, *P. humilis*, *P. herzogii* y *Trichocereus tunariensis*. En general se puede decir que el grado de cobertura es más elevado en estos relictos que en las formaciones de matorrales circundantes. En consecuencia se presentan menores procesos erosivos.

Matorrales secundarios con dominancia de *Tecoma beckii* y *Tecoma tenuiflora* (MS1): Este tipo de vegetación se encuentra en las laderas de los sinclinales y fallas más próximas a la localidad de Toro Toro, ocupa un intervalo entre los 2650–2750 m, se desarrolla sobre sustratos rocosos tipo pizarras. Fisonómicamente es como un matorral de porte bajo (<1.5m), xeromórficos y decíduo. La estructura y composición florística está caracterizada por la presencia repetitiva de las especies *Tecoma beckii*, *T. tenuiflora*, *T. sp. 1* (híbrido natural entre *T. beckii* y *T. tenuiflora*), *Buddleja tucumanensis*, *Nicotiana glauca*, *Salvia haenkei*, *Lycianthes lycioides*, *Vassobia fasciculata* y *Opuntia sulphurea*. Esta comunidad es el resultado del alto grado de intervención antrópica, donde las actividades de extracción de leña, sobrepastoreo y quemadas, han modificado y restringido estas comunidades en la zona próxima a Toro Toro, donde se encuentra protegido con los restos paleontológicos del área.

Matorrales secundarios con dominancia de *Jatropha gossypifolia* y *Flourensia riparia* (MS2): Los matorrales secundarios que se encuentran en un nivel inferior al piso altitudinal de la anterior unidad (2400–2700 m), de la cual se diferencia por la situación ecológica, ocupando áreas de laderas totalmente expuestas, donde las condiciones de suelo y humedad son muy limitadas. Los suelos son muy superficiales y no superan los 10 cm de profundidad, con niveles de erosión muy fuerte. Fisonómicamente es un matorral bajo, ralo y xeromórfico no mayor a 1.5 m de altura. Florísticamente está dominada por las especies *Glandularia scrobiculata*, *Flourensia riparia*, *Jatropha gossypifolia*, *Baccharis woodii*, *Lantana balansae*, *Salvia orbignaei*, *Croton andinus*, *Varronia curassavica* y *Duranta serratifolia*. Esta unidad es resultado del alto grado de intervención antrópica (quemadas y sobrepastoreo), se presume que la vegetación potencial era un matorral medio a alto con especies que de forma muy dispersa aún persisten en el área como *Acacia macracantha*, *Kageneckia lanceolata* y *Buddleja tucumanensis*.

Matorrales y herbazales secundarios con dominancia de *Dodonaea viscosa* y *Baccharis dracunculifolia* (MS3): Tipo de vegetación secundaria que incluye asociaciones de matorrales y herbazales abiertos o semiabiertos, originados como consecuencia de la acción humana intensa (deforestación, quemadas, sobrepastoreo, erosión). Se distribuye entre los 2500–3000 m, sobre superficies fuertemente degradadas, generalmente sobre suelos muy pedregosos y poco profundos. El arbusto *Dodonaea viscosa* es la especie dominante en el matorral y determina su fisonomía siendo característico de estos matorrales el follaje siempre verde, resinoso y de color verde claro (Navarro & Maldonado, 2002). Las especies asociadas a este tipo de matorral son esencialmente elementos comunes a los pisos valluno y prepuneño, aisladamente se encuentran árboles pequeños de *Schinus molle*, *Carica quercifolia*, *Aspidosperma quebracho blanco* y *Acacia macracantha*. El estrato herbáceo está débilmente formado con pocas especies gramíneas geófitas anuales. En áreas de poca pendiente en planicies de crestas se presenta un matorral denso compuesto por arbustos robustos y espinosos *Colletia spinosissima* y *Kentrothamnus weddellianus*. En general, la composición florística está determinada por varias especies de carácter local como *Dodonaea viscosa*, *Kentrothamnus weddellianus*, *Chuquiraga parviflora*, *Colletia spinosissima*, *Eupatorium tunariense*, *Flourensia heterolepis*, *Barnadesia pycnophylla*, *Adesmia miraflorensis*, *Cleistocactus buchtienii*, *Aloysia gratissima*, *Echinopsis obrepanda*, *Verbesina cinerea*, *Croton quadrisetosus*, *Rhysolepis australis*, *Viguiera pazensis*, *Muhlenbergia rigida* y *Elionurus tripsacoides*.

Herbazales y matorrales secundarios con dominancia de *Elionurus muticus* y *Muhlenbergia rigida* (MS4): Este tipo de vegetación ocupa las cimas de colinas y mesetas entre los 2600–2700 m. Es bastante común cerca a la población de Toro Toro y el cañón del Vergel, los suelos son extremadamente degradados, muy erosionados con bastantes rocas expuestas y suelos prácticamente desnudos sin materia orgánica que pueda sustentar algún otro tipo de vegetación de porte más alto, además de presentar seria limitación de retención de humedad. Fisonómicamente, se presenta como un herbazal ralo con algunas especies de porte arbustivo a manera de individuos dispersos, que en tamaño no superan los 50–80 cm de altura. Florísticamente están conformados por varias especies de pastos como *Elionurus tripsacoides* y *Muhlenbergia peruviana*, arbustos como *Baccharis dracunculifolia*, *Dodonaea viscosa*, algunas especies de cactus suculentos que crecen en forma esférica al ras del suelo como

Echinopsis huotii, *Sulcorebutia canigueralii*, asimismo un cactus tipo rastrero *Opuntia sulphurea*.

Matorrales con dominancia de *Ovidia sericea* y *Myrica pubescens* (MS5): Matorrales densos que ocupan intervalos altitudinales mayores a los 2900–3000 m, estableciéndose en laderas de fuertes pendientes sobre sustratos rocosos. A diferencia de los otros matorrales, estos presentan condiciones microclimáticas de mayor humedad, lo que condiciona la permanencia de especies perennes respecto a las decíduas y/o anuales. Fisonómicamente es un matorral denso, siempreverde, de hasta 1.5 m de altura con elevadas densidades de *Ovidia sericea*, *Myrica pubescens* y *Brachyotum microdon*; además, con especies comunes a los bosques con *Polylepis subtusalbida*, tales como *Adiantum orbignyanum*, *Baccharis genistelloides*, *Oxalis cardenasiana*, *Stenorrhynchos lanceolatum*, *Lupinus microphyllus*, *Lupinus altimontanus* y *Baccharis boliviensis*, entre otras. Estos matorrales denotan un mejor estado y al parecer son comunidades estables con un estado de conservación regular.

Turberas con césped húmedos (VA1): Vegetación asociada a manantiales naturales y pequeños arroyos que drenan de la montaña. Estas comunidades se desarrollan gracias al acceso permanente de agua y ocasionalmente se inundan en la época de lluvias. Esta formación genera mayor cantidad de humus y da la apariencia de ser un bofedal. La especie que caracteriza este ambiente es *Plantago tubulosa*, planta herbácea que está acompañada por varias especies de carácter anual como *Werneria pygmaea*, *Castilleja pumila*, *Cotula mexicana*, *Lysipomia pumila*, *Cerastium crassipes*, *Montia fontana*, *Stellaria weddellii*, *Lilaeopsis macloviana*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Gentiana sedifolia* y *Aciachne acicularis*. Estos pastizales húmedos a manera de praderas representan un importante recurso para las comunidades, debido a la presencia de especies forrajeras valiosas, soportando un pastoreo intensivo por ovejas, vacas, llamas y caballos. La permanente humedad permite que estas formaciones se conserven con una cobertura del 100%, aún en condiciones de pastoreo muy intenso.

Vegetación saxícola (VA2): A lo largo de todo el gradiente altitudinal que ocupa el área protegida, se encuentran en situaciones azonales de afloramientos rocosos, comunidades saxícolas, los cuales están expuestos a condiciones de extremo estrés hídrico, por lo que la composición florística presenta especies con verdaderos ejemplos de adaptaciones ecológicas, siendo muchas de ellas elementos biogeográficos de carácter restringido (endémicos). En las partes altas por encima de los 2700 m, las comunidades saxícolas están constituidas por tres especies de alto valor para la conservación, siendo estas *Cleistocactus brookeae*, *Puya glabrescens* y *P. herzogii*; asimismo, se encontraron individuos dispersos de *Puya humilis*, *Echinopsis obrepanda* y *Trichocereus tunariensis*. En las partes más bajas en situación de roquedales expuestos en la unidad de bosques secos con *Schinopsis haenkeana*, se encuentran comunidades saxícolas dominadas por bromeliáceas como *Deuterocohnia longiflora*, *Puya olivacea* y *Barbaceniopsis boliviana* representante de la familia Velloziaceae. Además de estas especies en situaciones de roquedales entre los 1950–2800 m, se encuentran aisladamente especies de la familia Amarillidaceae con importantes valores biogeográficos como *Hippeastrum mollevillquense* e *H. umabisanum*.

Curvas rango abundancia

En las curvas rango abundancia (Figura 3), se presenta el nivel inferior representado por la riqueza de especies y el superior por las familias que la componen. Los resultados fueron divididos en tres gráficos, el primero (Figura 3A), está conformado por aquellos ambientes que aún mantienen algunos elementos florísticos importantes de la vegetación original, aunque muchos de ellos solamente se encuentren en forma de relictos. El segundo (Figura 3B), incluye solamente aquellos ambientes constituidos por especies arbustivas y donde el grado de perturbación es muy evidente; la tercera (Figura 3C), está formada por la vegetación azonal del PNTT y que básicamente son comunidades saxícolas y bofedales.

Los resultados para los ambientes de matorrales indican que MS1, MS2 y MS3 presentan valores mayores de riqueza a nivel de familia donde la proporción de especies por familias es casi uniforme. En cambio en los ambientes MS4 y MS5, si bien tienen valores importantes de riqueza de especies hay una fuerte dominancia de especies de las familias Poaceae y Asteraceae, indicando un mayor porcentaje de degradación.

Para el caso de los remanentes boscosos, son ambientes muy variables en cuanto a la composición a nivel de familia. El ambiente BS1 que corresponde a bosques relictuales de la prepuna, presenta una fuerte dominancia de especies de las familias Asteraceae y Fabaceae. El ambiente BS2 presenta una mayor diversidad a nivel de familias que están representadas por pocas especies, situación interesante ya que este ambiente es bastante azonal en la región de PNTT, conteniendo familias que tienen su óptimo de distribución en la ecoregión de los yungas peruano bolivianos como Cunoniaceae, Celastraceae, Sapindaceae entre otras, siendo prioritario en términos de conservación de biodiversidad. El ambiente BS3 que corresponde a los valles secos es notablemente más propicio de la región del PNTT, y que además posee especies por familia bastante equitativas, con una leve dominancia de la familia Cactaceae y Fabaceae. El ambiente BS4 presenta una alta variabilidad de especies por familia siendo dominantes las familias Asteraceae y Poaceae, las cuales son las que forman parte del ecosistema original, en menor proporción están algunas familias típicas de estos ambientes como Berberidaceae, Rosaceae y Lamiaceae.

Los ambientes azonales que forman ambientes notoriamente distintos con una identidad propia, que por su condición insular han estado sometidos a fuertes presiones ambientales, las cuales han desencadenado una alta especialización de la flora que la compone, donde elementos de distribución restringida (Endémicos) son muy comunes y por lo tanto son sitios de alta prioridad de conservación. El ambiente VA1, está fuertemente influenciado por la presencia de agua (Higrofítico). Donde se tiene una pobre diversidad de especies por familia, siendo la más dominante Cyperaceae, Commelinaceae y Plantaginaceae. El ambiente VA2 está directamente relacionado a la falta de humedad, elevados niveles de insolación y sustratos predominantemente rocosos, entre las familias más importantes están Bromeliaceae y Cactaceae, ambas con varias especies endémicas.

En conclusión, podemos mencionar que los bosques relictuales son los que albergan la mayor biodiversidad de especies de flora del PNTT, estas áreas están relacionadas básicamente a sitios poco accesibles en lugares de fuerte pendiente, quebradas húmedas y áreas poco

intervenidas. Los matorrales en todas sus facies de sucesión muestran valores interesantes de biodiversidad, siendo aquellos ambientes más maduros los que sustentan una mayor riqueza de especies. Por otro lado, no podemos dejar de mencionar los ambientes azonales como las saxícolas, que si bien tienen valores bajos de diversidad son sitios importantes ya que en ello se encuentran muchas especies endémicas y raras.

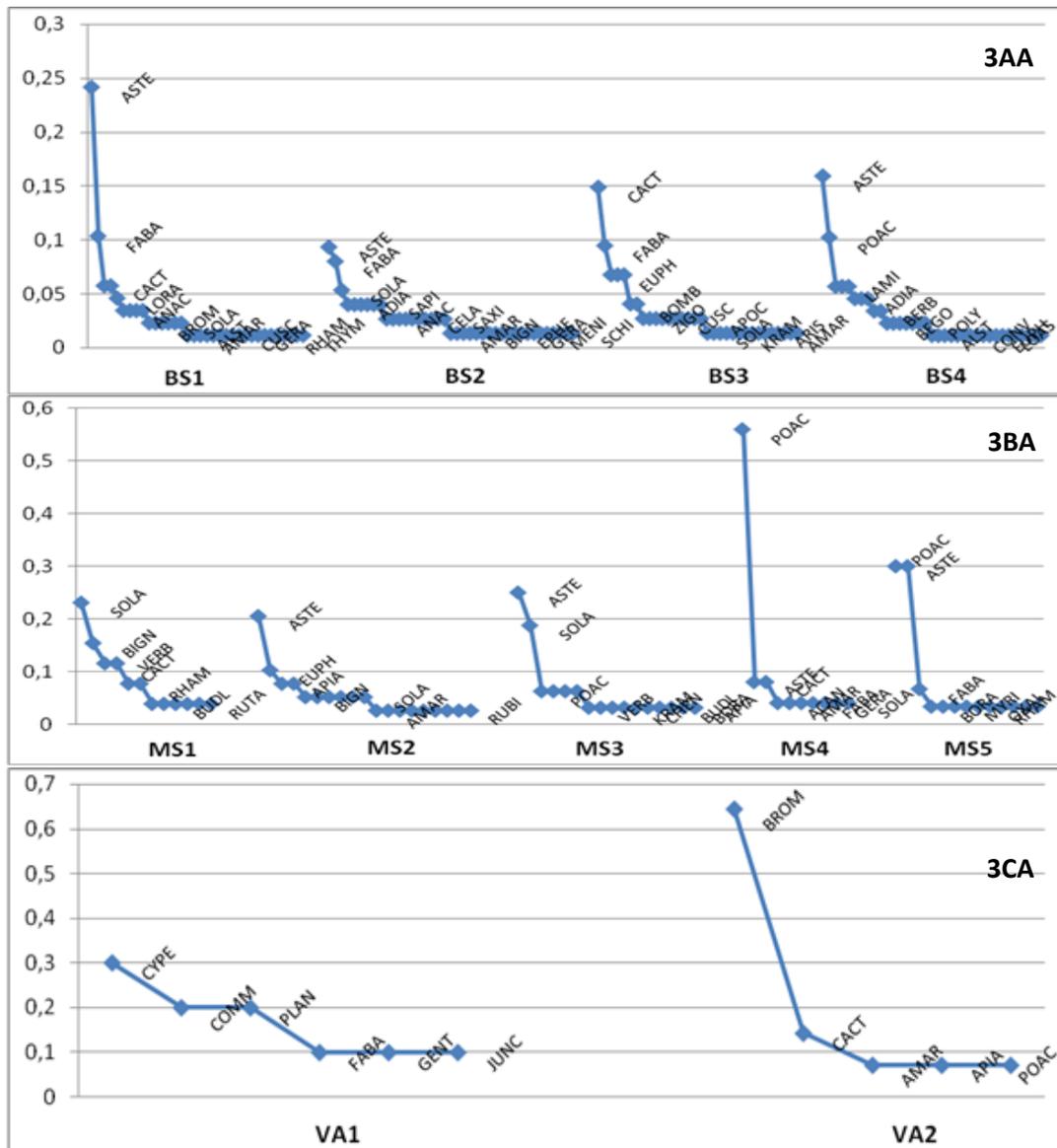


Figura 3A-C. Curvas rango-abundancia de de las principales familias del PNTT, donde: **Figura 3A.** BS1= Relictos de bosque prepuneño de *Jacaranda mimosifolia* - *Tipuana tipu*; BS2= Relicto de bosque prepuneño de *Myroxylon peruiferum*–*Myrcianthes pseudomato*; BS3= Bosque seco interandino *Cardenasiodendron brachypterum*-*Schinopsis haenkeana*; BS4= Bosques relictuales sub altimontanos. Vegetación climatófila de la Kewiña: *Polylepis subtusalbida*; **Figura 3B.** MS1= Matorrales sucesionales con dominancia de *Tecoma beckii* y *Tecoma tenuiflora*; MS2= Matorrales sucesionales con dominancia de *Jatropha gossypifolia* y *Flourensia riparia*; MS3= Matorrales y herbazales con dominancia de *Dodonaea viscosa* y *Baccharis dracunculifolia*; MS4= Herbazales y matorrales secundarios con dominancia de *Elionurus muticus* y *Muhlenbergia rigida*; MS5= Matorrales

secundarios con dominancia de *Ovidia sericea* y *Myrica pubescens*; **Figura 3C.** VA1= Turberas con césped húmedo; VA2= Vegetación saxícola.

Riqueza florística del Parque Nacional Toro Toro

Los resultados de la composición florística muestran una riqueza interesante, registrándose un total de 346 especies de plantas vasculares pertenecientes a 85 familias y 229 géneros (Anexo 1). Entre las especies se encuentran 124 especies de porte herbáceo terrestre, 108 especies arbustivas, 57 especies arbóreas, 23 especies de suculentas, 12 especies saxícolas (Herbáceas y suculentas), 9 especies epífitas, 6 especies trepadoras, 6 especies parásitas y 2 especies apoyantes (Figura 4). Una situación bastante particular, es que si bien la vegetación predominante son los matorrales sucesionales en gran parte del PNTT se puede evidenciar que hay una alta presencia de especies arbóreas, que se ubican en las partes bajas dentro de los bosques secos cerca al río Caine.

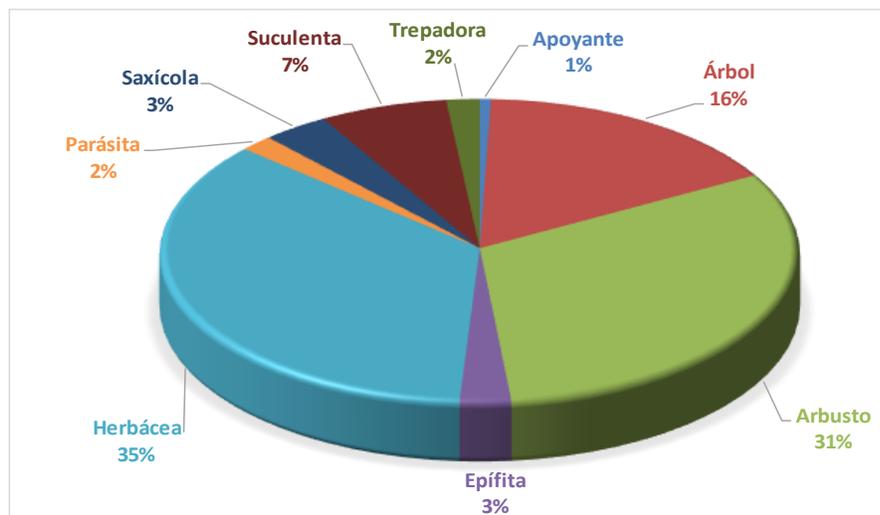


Figura 4. Relación porcentual de los hábitos de las plantas del PNTT

Las familias mejor representadas dentro el PNTT fueron: Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Cactaceae, Bromeliaceae, Solanaceae, Lamiaceae, Euphorbiaceae con 49, 28, 25, 23, 14, 12, 11, 9 especies respectivamente; Anacardiceae y Verbenaceae con 7 especies cada una (Figura 5). Los datos reflejan sin duda una alta dominancia de especies altoandinas incluidas dentro de las familias Asteraceae y Poaceae. Sin embargo, resalta la familia Cactaceae entre las dominantes, situación interesante ya que elementos biogeogeográficos de carácter xérico seco, están presente de manera significativa en el PNTT.

Tal como se aprecia en la descripción anterior, la región del PNTT, presenta una importante riqueza vegetal tanto por el número de especies encontradas, así como, por el número de pisos ecológicos, que varían desde el valluno con cactáceas columnares y bosque seco, pasando por matorrales y bosques transicionales prepuneños, hasta llegar a una vegetación de matorrales y bosques bajos propios de zonas puneñas. Es importante resaltar que las siete familias mejor representadas corresponden al 48% de las especies registradas, aproximadamente la mitad de la composición florística del PNTT. También, entre las especies algunas de ellas alcanzan la mayor distribución altitudinal, encontrándose en más de un piso de vegetación, tal como

Acacia macracantha, *Baccharis woodii*, *Tecoma tenuiflora*, *Colletia spinosissima* y *Baccharis dracunculifolia*, siendo, *Dodonaea viscosa* la de mayor rango de distribución.

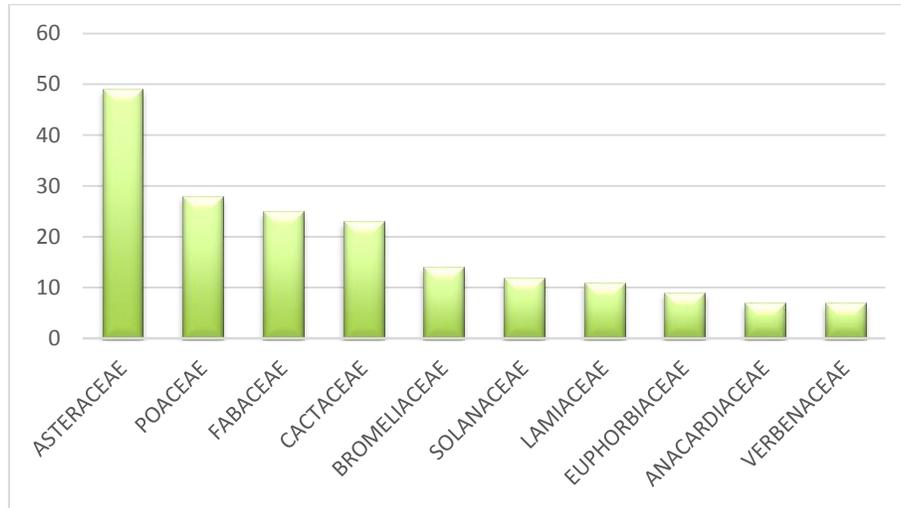


Figura 5. Riqueza de especies por familias en el PNTT

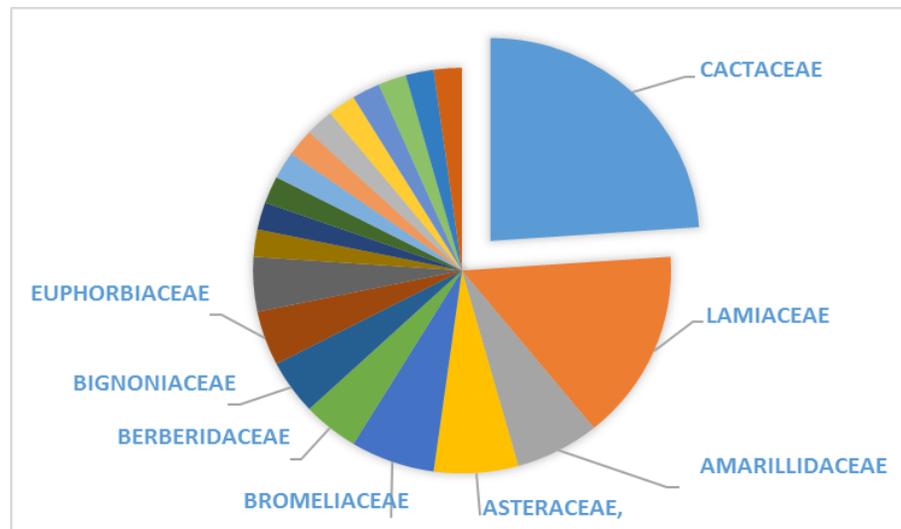


Figura 6. Familias con mayor riqueza de especies endémicas del PNTT.

En la tabla 4 se muestra una relación preliminar de la riqueza de especies registradas por unidad de vegetación del PNTT. Sin ninguna duda la riqueza florística está fuertemente influenciada por la heterogeneidad paisajística y por el estado de conservación de los ecosistemas. Siendo los relictos de bosques secos, bosques prepuneños y bosques relictuales, los que albergan una mayor riqueza de especies.

Desde el punto de vista biogeográfico la región del PNTT alberga en su interior 46 especies de distribución restringida y/o endémica (Anexo 1). De las cuales las familias más importantes que aportan con más especies y que tienen su centro de diversidad dentro el PNTT son Cactaceae, Lamiaceae y Amarillidaceae (Figura 6). Algunas cactáceas registradas aquí son

importantes y características de los pisos valluno y prepuneño. En el piso valluno entre los 1900–2200 m, en los bosques secos destacan entre otras leñosas varias especies de cactus endémicos como: *Browningia caineana*, *Lobivia caineana*, *Harrisia tetraacantha*, *Sulcorebutia steinbachii* y *Weingartia torotorensis*. También es notable la presencia del género uniespecífico endémico de los valles secos de Cochabamba y Potosí *Cardenasiodendron brachypterum*. En el piso superior Prepuneño entre los 2700–3000 m, se destacan algunos endemismos notables como las especies de amarillidáceas *Hippeastrum mollevillquense* y *H. umabisanum*, también especies leñosas como *Aspidosperma resonans*, *Tecoma becki* y *T. tenuiflora*. En el piso altoandino se presentan algunos endemismos locales como son las especies de bromelias del género *Puya* (*Puya glabrescens*, *P. humilis* y *P. herzogii*), de igual manera son importantes las especies *Berberis chrysantha* y *B. bumeliifolia* endemismos de bosques puneños con *Polylepis subtusalbida*.

Tabla 4. Riqueza de especies de plantas vasculares en los diferentes tipos de vegetación del PNNT.

	Unidad de vegetación	No. de especies
1.	Bosque prepuneño de <i>Jacaranda mimosifolia</i> - <i>Tipuana tipu</i> (BS1)	87
2.	Bosque prepuneño de <i>Myroxylon peruiferum</i> – <i>Myrcianthes pseudomato</i> (BS2)	75
3.	Bosque seco interandino <i>Cardenasiodendron brachypterum</i> - <i>Schinopsis haenkeana</i> (BS3)	79
4.	Bosques relictuales de <i>Polylepis subtusalbida</i> - <i>Citharexylum dentatum</i> (BS4)	89
5.	Matorrales secundarios con dominancia de <i>Tecoma beckii</i> y <i>Tecoma tenuiflora</i> (MS1)	35
6.	Matorrales secundarios con dominancia de <i>Jatropha gossypifolia</i> y <i>Flourensia riparia</i> (MS2)	40
7.	Matorrales y herbazales secundarios con dominancia de <i>Dodonaea viscosa</i> y <i>Baccharis dracunculifolia</i> (MS3)	35
8.	Herbazales y matorrales secundarios con dominancia de <i>Elionurus muticus</i> y <i>Muhlenbergia rigida</i> (MS4)	29
9.	Matorrales secundarios con dominancia de <i>Ovidia sericea</i> y <i>Myrica pubescens</i> (MS5)	33
10.	Turberas con césped húmedos (VA1)	22
11.	Vegetación saxícola (VA2)	15

DISCUSIÓN

El PNNT, no es necesariamente conocido por su riqueza florística o por el estado de conservación de sus ecosistemas, de hecho es un área protegida donde la actividad humana y el uso actual han modificado sustancialmente sus ecosistemas (Ibisch *et al.*, 2003b). Existen grandes extensiones sin cobertura vegetal, siendo la fuente de impacto más visible la acción del ganado principalmente caprino, por lo que hay sitios aislados y poco accesibles donde aún se encuentran fragmentos de bosques en mejor estado de conservación.

Los resultados florísticos muestran que aún cuando las condiciones ambientales son adversas para mantener procesos ecológicos con incidencia en beneficios y funciones ecosistémicas, la

flora local remanente muestra evidencias claras de adaptaciones extremas donde los valores de biodiversidad a nivel específico son aún importante. Las distintas faces sucesionales de bosques, matorrales y herbazales a lo largo del gradiente altitudinal del área protegida, muestran una diversidad *beta* importante, donde el intercambio de especies es elevada, siendo el nivel máximo de similitud en el orden del 42% (Sorensen=0,42), principalmente entre matorrales prepuneños.

La vegetación conformada por bosques, no presentan similitudes importantes en su composición florística, con un valor de similitud del 21% (Sorensen=0,216) como el valor más alto, mostrando una elevada heterogeneidad y una alta tasa de reemplazo de especies a nivel local. Los patrones de diversidad *alfa* indican valores bajos (entre 14–88 spp) a nivel de tipo de vegetación; comparados con otros ecosistemas próximos como los yungas montanos, valles secos interandinos y bosques subhúmedos boliviano-tucumano, donde la riqueza puede ser mayor a 100 spp/ha (Schulenberg, 1977; Antezana, 2004; Miki *et al.*, 2006; Krömer *et al.*, 2007).

Si analizamos la composición florística a nivel de ecosistemas se puede observar mayor afinidad con elementos andino puneños, donde familias como Asteraceae y Poaceae son ampliamente dominantes, tal y como se describen en Antezana (2004), Antezana & Navarro (2002); y en menor proporción a los Yungas (Ibisch *et al.*, 2003a). Estas fuertes afinidades son el resultado de la interacción de un gradiente altitudinal importante (1500 m) entre los 1900-3500 m de altitud, lo que ha condicionado la diferenciación a nivel de pisos ecológicos, bioclimáticos, topográficos y florísticos, sumado a estos los enclaves en quebradas, cañones y laderas, que han provocado la ocurrencia de una flora azonal muy rica en especies y endemismos.

El hecho de contar con ecosistemas de los valles secos inferiores (1950–2100 m), que en conjunto están poco representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (www.sernap.gob.bo), resalta aún más la importancia del PNNTT, que en su extremo nor-este incluye una porción importante de estos ecosistemas todavía en buen estado de conservación, manteniendo su diversidad y endemismos (Plan de manejo del Parque Nacional Toro Toro 2009).

Hasta el momento se ha registrado 346 especies de plantas que forman parte de los ecosistemas del PNNTT, muchos de ellos con valores biogeográficos importantes, con endemismos locales y procesos de adaptación y evolución permanente (Torrico *et al.*, 1994; Navarro, 1996; Antezana, 2004). En ecosistemas mayores a 2000 m de altitud, la composición de la flora es predominantemente arbustiva (Wood, 2005; Navarro, 2002; López, 2003; Antezana, 2004). Sin embargo, se han identificado muchas especies de porte arbóreo (57 spp), siendo importantes las comunidades transicionales entre bosques secos y prepuneños, como los principales componentes que aportan especies arbóreas, muchas de ellas con alto grado de amenaza como *Aspidosperma resonans* (Goyder *et al.*, 2005), cuya distribución es muy reducida y su estado de conservación la categoriza como en peligro (EN), siendo urgente medidas para su protección (Fernández, 2012). Otras especies endémicas de más amplia distribución en bosques secos y que muestran una codominancia en la estructura y composición del área son: *Cardenasiodendron brachypterum*, *Harrisia tetraacantha* y *Jatropha papyrifera*; además, de *Anadenanthera colubrina*, como uno de los registros a mayor altitud

en Bolivia (2050 m). Las especies arbóreas prepuneñas y puneñas con importancia biogeográfica y que merecen medidas urgentes de conservación a nivel regional son: *Podocarpus parlatorei* (VU) (Antezana, 2012), *Polylepis tomentella* subsp. *tomentella* y *P. subtusalbida* (VU) (Arrazola, 2012), cuyos rangos de distribución están restringidas a las cabeceras de las valles interandinos y puneños (Navarro, 2002; MMAYA, 2012, Arrázola, 2012; Wood, 2005; Kessler, 1995).

Es evidente que la mayor parte del área protegida está formada por zonas degradadas, cultivos y matorrales secundarios, donde especies como *Dodonaea viscosa*, *Baccharis woodii* y *B. dracunculifolia* son ampliamente dominantes y no tienen un aparente interés biogeográfico. Sin embargo, la composición y estructura de algunos matorrales prepuneños y puneños muestran importantes elementos florísticos como aquellos dominados por la especie *Ovidia sericea*, que es una especie endémica, restringida a las zonas subhúmedas transicionales entre la prepuna y puna (Rogers *et al.*, 2004). Otros matorrales más prepuneños y vallunos incluyen especies poco conocidas y de distribución restringida como *Tecoma beckii* y *Tecoma* sp1 (probablemente un híbrido entre *T. beckii* y *T. tenuiflora*) que muestra características comunes a ambas especies manifestando una continua evolución a nivel local. Asimismo, la presencia de especies endémicas, poco comunes y difíciles de observar, como aquellos miembros de la familia Amarillidaceae (*Hippeastrum mollevillquense*, *H. umabisanum*, *H. cybister* y *Hieronymella bedelarii*), que resaltan hábitats importantes asociados a roquedales saxícolas, donde sus poblaciones no presentan amenazas severas y al parecer son endemismos muy localizados y restringidos a estos ecosistemas (Lara & Huaylla 2015; Huaylla in prep.). De la misma manera, son comunes muchas especies suculentas de carácter endémico, algunas de amplia distribución en valles secos interandinos y otros más restringidos a las cabeceras de puna, destaca por su singularidad *Sulcorebutia mentosa*, *Sulcorebutia caniguerali*, *Lobivia caineana*, cuyas poblaciones son muy escasas y bastante limitadas en su distribución (www.tropicos.org). Otras especies como: *Furcraea boliviensis*, *Browningia caineana*, *Harrisia tetraacantha*, *Trichocereus tunariensis*, *Puya humilis*, *Puya glabrescens*, *Puya herzogii*, si bien son endémicos a nivel nacional, son bastante abundantes y comunes en sus áreas de distribución potencial (López, 2003; Balderrama & Ramírez, 2001; Fernández & Stahl, 2002; Wood, 2005; Navarro, 2002; Antezana, 2004).

Como consecuencia del aprovechamiento tradicional de los recursos naturales, la incidencia de herbívoros introducidos (conejos, cabras), el aprovechamiento forestal y las plantas invasoras, entre otras, inciden de forma negativa en la viabilidad de las poblaciones de flora amenazada dentro el PNTT, donde muchas especies han llegado a ser elementos amenazados (MMAYA, 2012; Meneses & Beck, 2005). De esa manera, buena parte de los espacios protegidos del área deben ser precisamente para salvaguardar y dar protección a muchos de ellos. No cabe duda de que este patrimonio natural remanente necesita del desarrollo de medidas activas de conservación, las cuales deberán estar basadas en información relevante acerca de sus valores de biodiversidad.

CONCLUSIONES

Como resultado de la evaluación de 25 transectos a lo largo del gradiente altitudinal del PNTT, se registró un total de 346 especies, 229 géneros y 85 familias. Destacándose 46 endemismos notables de la región de los valles secos interandinos y la puna.

El análisis de los inventarios, en base a aspectos ecológicos, fisonómicos y florísticos, complementado con los índices de similitud y evaluaciones de campo, permitió identificar 11 tipos de vegetación distribuidos en tres pisos ecológicos, los cuales responden a particularidades bioclimáticas, geomorfológicas, edáficas y antropogénicas. Los bosques BS1, BS4, BS3 y BS2 respectivamente, mostraron valores altos de riqueza florística, así como una mejor distribución de sus especies a nivel de familia, constituyéndose de esta manera en sitios de interés florístico y ecológico a nivel regional. Los matorrales mostraron facies de degradación importante, siendo en su mayoría etapas sucesionales en distintos grados de desarrollo, donde solamente la unidad MS5, mostró una estructura estable y madura, donde especies como *Ovidea sericea* son parte fundamental de su dominancia.

Como consecuencia del aprovechamiento tradicional de los recursos naturales del PNTT, la vegetación y su flora han sufrido impactos importantes, donde muchas especies han llegado a ser elementos amenazados, por lo que los espacios protegidos del área deben servir para salvaguardar y protegerlos.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue ejecutado como parte del Plan de Manejo del PNTT (2009), por lo que agradecemos a todo el personal del SERNAP-Toro Toro por la gestión, logística y apoyo en campo. Al Lic. José Carlos Pérez, por el apoyo en el análisis estadístico. A la Dra. Carola Antezana por facilitarnos información relevante para los propósitos de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- ANTEZANA, C. 2004. Estudio de la flora y vegetación de los valles secos interandinos del Dpto. de Cochabamba (Bolivia). M. Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- ANTEZANA, C. 2012. *Podocarpus parlatorei*. Pp. 532–533, en: Libro rojo de la flora amenazada de Bolivia (G. Navarro, L. Aguirre & M. Maldonado, eds). Vol. I. Zona Andina, La Paz.
- ANTEZANA, C. & G. NAVARRO. 2002. Contribución al análisis biogeográfico y catálogo preliminar de la flora de los valles secos interandinos del centro de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 12:3–38.
- ARRÁZOLA, S. 2012. *Polylepis subtusalbida*. Pp. 42–43, en: Libro rojo de la flora amenazada de Bolivia (G. Navarro, L. Aguirre & M. Maldonado, eds). Vol. I. Zona Andina, La Paz.
- BALDERRAMA, J.A. & M.C. RAMÍREZ. 2001. Diversidad y endemismos de aves en dos fragmentos de bosque de *Polylepis besseri* en el Parque Nacional Tunari. *Rev. Bol. Ecol.* 9: 45–60.

- BCEOM-CONICOM. 1998. Estudio de conservación, protección y desarrollo integral del SMANMITT.
- BECK, S.G., T.J. KILLEEN & E. GARCÍA. 1993. Vegetación de Bolivia. Pp 6–24, en: Guía de árboles de Bolivia (T.J. Killeen., S. G. Beck & E. García, eds). Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden. La Paz, Bolivia..
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume. Madrid..
- CALZADILLA-TOMIANOVICH, M.H & L. CAYOLA. 2006. Estructura y composición florística de un bosque amazónico de pie de monte, Área Natural de Manejo Integrado Madidi. *Ecología en Bolivia*, 41(2): 117–129.
- FEINSINGER, P. 2001. Designing field studies for biodiversity Conservation. Island Press, Washington, D.C. USA.
- FERNÁNDEZ, E. & B. STÅHL. 2002. Diversity and phytogeography of the vascular flora of the *Polylepis* forests of the Cordillera de Cochabamba, Bolivia. *Ecotropica* 8: 163–182.
- FERNÁNDEZ, M. 2012. *Aspidosperma resonans*. Pp. 454–455, en: Libro rojo de la flora amenazada de Bolivia (G. Navarro, L. Aguirre & M. Maldonado, eds). Vol. I. Zona Andina, La Paz.
- GARCIA CRISPIERI G.A., F.E. FONTURBEL & E. RICHARD. 2009. Plan de Manejo del Área Natural de Manejo Integrado Toro Toro 2006–2016. Ed. EcoDreams Multimedia y Fundación emegece, La Paz.
- GM-MORRIS ENGINEERING. 2006. Actualización del plan de manejo del Parque Nacional ToroToro. SERNAP. La Paz.
- GOYDER, D. J., J.R.I. WOOD & H.J. WILLIAMSON. 2005. *Aspidosperma resonans* (Apocynaceae: Rauwaulfidae) A new species from the inter-andean dry valleys of Bolivia. *Kew Bulletin* 60: 313–317.
- HUAYLLA, H. En prep. Distribución y estado de conservación del género *Hippeastrum* (Amaryllidaceae) en los valles secos interandinos.
- IBISCH, P.L., S.G. BECK, B. GERKMANN & A. CARRETERO. 2003a. La diversidad biológica: ecorregiones y ecosistemas. Pp. 47–88, en: Biodiversidad: La riqueza de Bolivia (P.L. Ibisch & G. Mérida, eds.), diversidad. Editorial Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Santa Cruz.
- IBISCH, P.L., J.C. CHIVE, S.D. ESPINOZA & N.V. ARAUJO. 2003b. Estado de conservación de la biodiversidad: hacia un mapa del estado de conservación de los ecosistemas de Bolivia. Pp. 264–272, en: Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia (P.L. Ibisch & G. Mérida, eds.). Editorial Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Santa Cruz.
- JACCARD, P.(1901). Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et des Jura", *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 37: 547–579.
- JØRGENSEN, P.M., M.H. NEE & S.G. BECK. (eds.) 2014. Cat. Pl. Vasc. Bolivia, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 127(1–2): i–viii, 1–1744. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- KESSLER, M. 1995. The genus *Polylepis* (Rosaceae) in Bolivia. *Candollea* 42: 31–71.
- KRÖMER, T., GRADSTEIN, R. & A. ACEBEY. 2007. Diversidad y ecología de epífitas vasculares en bosques montanos primarios y secundarios de Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 42(1): 23–33.

- LARA, R. & H. HUAYLLA. 2015. El género *Hieronymella* Pax (Amaryllidaceae) en Bolivia. *Fontqueria* 56 (41): 383–392
- LÓPEZ, R. 2000. La Prepuna boliviana. *Ecología en Bolivia* 34: 45–70.
- LÓPEZ, R. 2003. Diversidad florística y endemismo de los Valles Secos Bolivianos. *Ecología en Bolivia*, 38 (1): 27–60.
- MENESES, R. & S. BECK. 2005. Especies amenazadas de la flora de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia. La Paz.
- MMAYA. 2012. Plan nacional para la conservación y manejo sostenible de los bosques de *Polylepis* (Kewiña, Keñua y/o Lampaya) y su biodiversidad asociada (Programas y Lineamientos Generales). EDOBOL. La Paz..
- NAVARRO, G. 1996. Catálogo ecológico preliminar de las cactáceas de Bolivia. *Lazaroa* 17:33–84.
- NAVARRO, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 2:3–37.
- NAVARRO, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia. Pp. 1–500, en: *Geografía ecológica de Bolivia, vegetación y ambientes acuáticos* (G. Navarro & M. Maldonado, eds.). Fundación Simón I. Patiño. Cochabamba.
- NAVARRO, G., & W. FERREIRA. 2004. Zonas de vegetación potencial de Bolivia: Una base para el análisis de vacíos de conservación. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*. 15: 1–40.
- NAVARRO, G. & W. FERREIRA. 2009. Biogeografía de Bolivia. Pp. 23–39, en: *VMABCCBIODIVERSITY*. Libro rojo de parientes silvestres de cultivos de Bolivia. La Paz.
- NAVARRO, G. & M. MALDONADO. 2002. *Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambiente acuáticos*. Centro de Ecología Simón I. Patiño. Cochabamba.
- RICO, R. L. & M.H.H. LIMACHI. 2008. Guía ilustrada de las plantas silvestres del Parque Nacional Toro Toro. Plural. La Paz.
- RIBERA, M., M. LIBERMANN, S. BECK & M. MORAES. 1996. Vegetación de Bolivia. Pp. 170–222, en: *Comunidades, territorios indígenas y biodiversidad en Bolivia*, Mihotek, ed.). CIMAR – UAGRM, Santa Cruz de la Sierra.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & G. NAVARRO. 1994. Modelo biogeográfico propuesto para América del Sur. *Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Botánica*.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., D. SÁNCHEZ-MATA & M. COSTA. 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation. *Itinera Goeobotánica* 12:5–316.
- ROGERS, Z.S., C. ANTEZANA, J.R.I. WOOD & S.G. BECK. 2004. A distinctive new species of *Ovidia* (Thymelaeaceae) from Bolivia. *Novon* 14(3): 332–336.
- SCHULENBERG, T.S. & K. AWBREY. 1977. A rapid assessment of the humid forests of South Central Chuquisaca, Bolivia. *RAP Working Papers* 8, Conservation International.
- SØRENSEN, T. 1948. A method of establishing group of equal amplitude in plant sociology based on similarity in species content and application to analyses of the vegetation on danish commons. *Danske Vidensk Selsk* 5(4):1–34.
- STEVENS, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
- TORRICO, G., C. PECA, S. BECK & E. GARCÍA. 1994. Leñosas útiles de Potosí. Proyecto FAO/Holanda/CDF, Potosí.

TORRICO, M.E. & R. LARA. 2000. Parque Nacional Toro Toro: Una guía para su interpretación. Act, Konrad Adenauer, LIDEMA, La Paz.

WOOD, J.R.I. 2005. La guía Darwin de las flores de los valles bolivianos. Darwin Initiative Department of the environment. Cochabamba.

ZEBALLOS, A.; J. CAHILL & O. RUIZ. 2007. Proyecto protegiendo una paraba endémica y en peligro: una estrategia de conservación y propuesta de una nueva área protegida para la paraba frente roja. Centro de Biodiversidad y Genética. Financiado por American Bird Conservancy. Cochabamba.

<http://www.ipni.org>. Fecha de consulta: febrero/2016

www.tropicos.org (Missouri Botanical Garden). Fecha de consulta: marzo/2016.

www.emuweb.fieldmuseum.org/botany (Field Museum of Chicago). Fecha de consulta: marzo/2016.

www.sernap.gob.bo. Fecha de consulta: febrero/2016

Anexo 1. Lista de plantas vasculares del PNNT. BS1=Bosque prepuneño de *Jacaranda mimosifolia* - *Tipuana tipu*; BS2= Bosque prepuneño de *Myroxylon peruiferum* – *Myrcianthes pseudomato*; BS3= Bosque seco interandino de *Cardenasiodendron brachypterum* - *Schinopsis haenkeana*; BS4= Bosques relictuales de *Polylepis subtusalbida*; MS1= Matorrales sucesionales con dominancia de *Tecoma beckii* y *Tecoma tenuiflora*; MS2= Matorrales sucesionales con dominancia de *Jatropha gossypifolia* y *Flourensia riparia*; MS3= Matorrales y herbazales con dominancia de *Dodonaea viscosa* y *Baccharis dracunculifolia*; MS4= Herbazales y matorrales secundarios con dominancia de *Elionurus muticus* y *Muhlenbergia rigida*; MS5= Matorrales secundarios con dominancia de *Ovidia sericea* y *Myrica pubescens*; VA1= Turberas con césped húmedo; VA2= Vegetación saxícola

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ACANTHACEAE	<i>Stenandrium dulce</i> (Cav.) Nees	Pampa t'ika	Herbácea									1		
ADOXACEAE	<i>Sambucus peruviana</i> Kunth	Sauco	Árbol				1							
ASPARAGACEAE	<i>Furcraea boliviensis</i> Ravenna		Saxícola			1								
ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea crocea</i> (Ruiz & Pav.) Herb.		Trepadora			1	1							
ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea amoena</i> (Herb.) M. Roem.		Trepadora	1										
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena bicolor</i> Moq.		Arbusto					1	1					
AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena meyeniana</i> Walp.	Oveja ningrii	Herbácea		1	1								
AMARILLIDACEAE	<i>Nothoscordum andicum</i> Kunth	Cebolla cebolla	Herbácea					1				1		
AMARILLIDACEAE	<i>Hippeastrum cybister</i> (Herb.) Benth. & Hook.		Herbácea			1								
AMARILLIDACEAE	<i>Hippeastrum mollevillquense</i> (Cárdenas) Van Scheepen		Herbácea											1
AMARILLIDACEAE	<i>Hippeastrum umabisanum</i> (Cárdenas) Meerow	Margarita	Herbácea	1										
ANACARDIACEAE	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Kapa kapa	Árbol	1	1	1								

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ANACARDIACEAE	<i>Loxopterygium grisebachii</i> Hieron.	Mara	Árbol			1								
ANACARDIACEAE	<i>Cardenasiodendron brachypterum</i> (Loes.) Barkley	Mara valluna	Árbol			1								
ANACARDIACEAE	<i>Schinopsis haenkeana</i> Engl.	Soto	Árbol			1								
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i> L.	Molle	Árbol	1		1								
ANACARDIACEAE	<i>Schinus microphylla</i> I.M. Johnst.	Chiri molle	Arbusto				1							
ANEMIACEAE	<i>Anemia tomentosa</i> (Savigny) Sw.		Herbácea		1									
APIACEAE	<i>Bowlesia lobata</i> Ruiz & Pav.		Herbácea	1										
APIACEAE	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.	Kita zanahoria	Herbácea	1										
APIACEAE	<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.	Cuchimadrina	Saxícola					1	1					
APIACEAE	<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex F. Delaroché		Saxícola					1						
APIACEAE	<i>Eryngium</i> sp.		Saxícola					1						1
APIACEAE	<i>Lilaeopsis macloviana</i> (Gand.) A.W. Hill		Herbácea										1	
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlttdl.	K'acha k'acha	Árbol			1								
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma resonans</i> H.J. Will. & Goyder	Naranjillo	Árbol	1		1								
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla pentlandiana</i> (A. DC.) Woodson	Mora mora	Trepadora		1									
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla bridgesii</i> (Müll. Arg.) Woodson	Mora mora	Trepadora		1									
APOCYNACEAE	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	Leche leche	Árbol			1								
ARACEAE	<i>Spathantheum orbignyanum</i>	Katari papa	Herbácea	1	1			1						

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.		Herbácea										1	
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia prostrata</i> Duch.		Trepadora			1								
ASCLEPIADACEAE	<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder		Arbusto			1								
ASCLEPIADACEAE	<i>Sarcostemma campanulatum</i> Lindl.	Yuraj aluroncito	Arbusto		1	1								
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium depauperatum</i> Fée		Herbácea		1									
ASPLENIACEAE	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.	Luma luma	Herbácea		1		1							
ASTERACEAE	<i>Achyrocline venosa</i> Rusby	Wira wira	Arbusto										1	
ASTERACEAE	<i>Ageratum conyzoides</i> L.		Arbusto										1	
ASTERACEAE	<i>Baccharis boliviensis</i> (Wedd.) Cabreria	Nacathula	Arbusto										1	
ASTERACEAE	<i>Baccharis densiflora</i> Wedd.	Th'ola	Arbusto							1			1	
ASTERACEAE	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Chinni t'ula	Arbusto	1			1	1				1	1	
ASTERACEAE	<i>Baccharis linearifolia</i> subsp. <i>linearifolia</i>	Loma thula	Arbusto				1							
ASTERACEAE	<i>Baccharis nitida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.		Arbusto	1			1							
ASTERACEAE	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	Quimsa cuchu	Arbusto				1						1	
ASTERACEAE	<i>Baccharis woodii</i> Joch. Müll.	China chacatea	Arbusto	1				1	1	1	1	1	1	
ASTERACEAE	<i>Barnadesia pycnophylla</i> Muschl.	Sausan	Arbusto				1							
ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i> Kunth	Muni	Herbácea									1	1	
ASTERACEAE	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.		Herbácea		1									

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ASTERACEAE	<i>Chuquiraga parviflora</i> (Griseb.) Hieron.	San geronimo	Arbusto					1						
ASTERACEAE	<i>Cnicothamnus azafran</i> (Cabrera) Cabrera	Chinchircoma	Árbol	1		1								
ASTERACEAE	<i>Chromolaena tunariensis</i> (Hieron.) R.M. King & H. Rob.		Arbusto							1				
ASTERACEAE	<i>Cotula mexicana</i> (DC.) Cabrera		Herbácea										1	
ASTERACEAE	<i>Eupatorium buniifolium</i> Hook. ex Arn.	China t'ola, romero	Arbusto	1								1		
ASTERACEAE	<i>Eupatorium lasiophthalmum</i> Griseb.	Tuitui	Arbusto							1		1		
ASTERACEAE	<i>Eupatorium patens</i> D. Don ex Hook. & Arn.		Arbusto		1	1								
ASTERACEAE	<i>Flourensia macroligulata</i> Selligm.	China chacatea	Arbusto	1					1					
ASTERACEAE	<i>Flourensia heterolepis</i> S.F. Blake		Arbusto							1				
ASTERACEAE	<i>Flourensia riparia</i> Griseb.	China chacatea	Arbusto	1					1					
ASTERACEAE	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		Herbácea	1	1									
ASTERACEAE	<i>Gamochaeta pensylvanica</i> (Willd.) Cabrera	Wira wira	Herbácea									1		
ASTERACEAE	<i>Gamochaeta simplicicaulis</i> (Willd. ex Spreng.) Cabrera		Herbácea				1							
ASTERACEAE	<i>Gochnatia boliviana</i> S.F. Blake		Arbusto				1							
ASTERACEAE	<i>Gochnatia cardenasii</i> S.F. Blake	Ckisma	Arbusto				1							
ASTERACEAE	<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera		Árbol			1								

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ASTERACEAE	<i>Gutierrezia mandonii</i> (Sch. Bip.) Solbrig	Canchalangua, Piquipichana,	Arbusto	1										
ASTERACEAE	<i>Gynoxys psilophylla</i> Klatt		Arbusto				1							
ASTERACEAE	<i>Nardophyllum armatum</i> (Wedd.) Reiche	Phocko-phocko	Arbusto				1							
ASTERACEAE	<i>Onoseris sagittata</i> (Rusby) Rusby	Yuraj huasa	Herbácea	1										
ASTERACEAE	<i>Plazia daphnoides</i> Wedd.	Naqasaca	Arbusto	1			1							
ASTERACEAE	<i>Pluchea</i> sp.	T'uyu t'uyu	Arbusto			1								
ASTERACEAE	<i>Proustia cuneifolia</i> D. Don	Charcoma	Arbusto			1		1		1				
ASTERACEAE	<i>Rhysolepis australis</i> (S.F. Blake) H. Rob. & A.J. Moore		Arbusto								1			
ASTERACEAE	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	Jayajpichana	Herbácea	1			1							
ASTERACEAE	<i>Senecio nutans</i> Sch. Bip.	Leche leche	Herbácea	1			1							
ASTERACEAE	<i>Senecio pampeanus</i> Cabrera	Huaychasacha	Arbusto	1			1							
ASTERACEAE	<i>Stevia chamaedrys</i> Griseb.		Arbusto		1									
ASTERACEAE	<i>Stevia maimarensis</i> (Hieron.) Cabrera	Kapasunchu	Arbusto	1	1									
ASTERACEAE	<i>Stevia mercedensis</i> Hieron.	Pampahuaycha	Arbusto	1	1									
ASTERACEAE	<i>Tagetes pusilla</i> Kunth	Anis anis	Herbácea	1					1		1			
ASTERACEAE	<i>Verbesina cinerea</i> Rusby		Arbusto	1	1									
ASTERACEAE	<i>Vernonia saltensis</i> Hieron.		Arbusto	1	1									
ASTERACEAE	<i>Rhysolepis lanceolata</i> (Britton) H. Rob. & A.J. Moore	Sunchu	Arbusto	1				1	1		1			
ASTERACEAE	<i>Viguiera pazensis</i> Rusby	Sunchu	Arbusto					1	1		1			
ASTERACEAE	<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook. & Arn.		Herbácea										1	

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ASTERACEAE	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	Yocalla yocalla	Arbusto	1										
BEGONIACEAE	<i>Begonia baumannii</i> Lemoine	Killu killu	Herbácea		1		1							
BEGONIACEAE	<i>Begonia veitchii</i> Hook.	Killu killu	Herbácea		1		1							
BERBERIDACEAE	<i>Berberis bumeliifolia</i> C.K. Schneid.		Arbusto				1							
BERBERIDACEAE	<i>Berberis chrysacantha</i> C.K. Schneid.	Ajrahuayo	Arbusto				1							
BERBERIDACEAE	<i>Berberis commutata</i> Eichler	Janack'achi	Arbusto				1							
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso	Árbol		1		1							
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Tarku	Árbol	1	1	1								
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma beckii</i> A.H. Gentry ex J.R.I. Wood	Waran wayu hembra	Arbusto	1				1						
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma fulva</i> (Cav.) G. Don	Waran wayu	Arbusto					1	1					
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma</i> sp1.	Wara wayu macho	Arbusto					1						
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Q'illu tarku	Árbol			1								
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma tenuiflora</i> (A. DC.) Fabris	Waran wayu macho	Arbusto	1				1	1					
BORAGINACEAE	<i>Cordia chacoensis</i> Chodat		Arbusto							1				
BORAGINACEAE	<i>Varronia curassavica</i> Jacq.		Arbusto					1	1			1		
BROMELIACEAE	<i>Deuterocohnia brevifolia</i> (Griseb.) M.A. Spencer & L.B. Sm.		Saxícola											1
BROMELIACEAE	<i>Deuterocohnia longipetala</i> (Baker) Mez	Qayara	Saxícola											1
BROMELIACEAE	<i>Guzmania</i> sp.	Kayara	Epifita		1									1
BROMELIACEAE	<i>Guzmania</i> sp.	Kayara	Epifita											1
BROMELIACEAE	<i>Pitcairnia</i> sp.	Kayara	Saxícola											1

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
BROMELIACEAE	<i>Puya glabrescens</i> L.B. Sm.	Qayara	Saxícola				1							1
BROMELIACEAE	<i>Puya herzogii</i> Wittm.	Qayara	Saxícola				1							1
BROMELIACEAE	<i>Puya humilis</i> Mez	Kayara	Saxícola											1
BROMELIACEAE	<i>Puya olivacea</i> Wittm.	Kayara	Saxícola			1								1
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia bryoides</i> Griseb. ex Baker		Epifita	1										
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.		Epifita			1								
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia sphaerocephala</i> Baker		Epifita			1								
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.		Epifita			1								
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Sacha Chhunca	Epifita	1	1	1								
CACTACEAE	<i>Browningia caineana</i> (Cárdenas) D.R. Hunt		Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Cereus haenkeanus</i> F.A.C. Weber ex K. Schum.	Ulala, chancola	Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Cleistocactus buchtienii</i> Backeb.		Suculenta	1	1	1								1
CACTACEAE	<i>Cleistocactus brookeae</i> Cárdenas	Atoj chupa	Suculenta											1
CACTACEAE	<i>Cleistocactus parviflorus</i> (K. Schum.) see Roland-Gosselin, Robert	K'ara sitik'ira, sitikira	Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Echeveria peruviana</i> Meyen		Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Lobivia caineana</i> Cárdenas	Huaraco	Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Echinopsis huotii</i> (F. Cels) Labour.	Huaraq'o, Yuraj t'ika	Suculenta				1							
CACTACEAE	<i>Echinopsis lageniformis</i> (C.F. Först.) Friedrich & G.D. Rowley		Suculenta			1				1				

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
CACTACEAE	<i>Echinopsis obrepanda</i> (Salm-Dyck) K. Schum.	Uma kisca	Suculenta	1			1	1	1					
CACTACEAE	<i>Harrisia tetraacantha</i> (Labour.) D.R. Hunt	Ulala, pasacana	Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Opuntia cordobensis</i> Speg.		Suculenta	1										
CACTACEAE	<i>Opuntia pubescens</i> J.C. Wendl. ex Pfeiff.	Jala jala, Alk'o tuna	Suculenta						1					
CACTACEAE	<i>Opuntia salmiana</i> Parm. ex Pfeiff.		Suculenta	1										
CACTACEAE	<i>Opuntia sulphurea</i> Gillies ex Salm-Dyck	Alqu tuna, Patu patu	Suculenta					1			1			
CACTACEAE	<i>Austrocylindropuntia vestita</i> (Salm-Dyck) Backeb.		Suculenta	1										
CACTACEAE	<i>Sulcorebutia breviflora</i> Backeb.		Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Sulcorebutia canigueralii</i> (Cárdenas) Buining & Donald	Ch'inni huaraqu	Suculenta					1			1			
CACTACEAE	<i>Sulcorebutia steinbachii</i> (Werderm.) Backeb.		Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Sulcorebutia cardenasiana</i> R. Vásquez	Cuchi cuchi	Suculenta				1							
CACTACEAE	<i>Trichocereus tunariensis</i> Cárdenas		Suculenta				1							
CACTACEAE	<i>Weingartia neocumingii</i> Backeb.		Suculenta			1								
CACTACEAE	<i>Sulcorebutia mentosa</i> F. Ritter		Suculenta			1								
CAMPANULACEAE	<i>Lysipomia pumila</i> (Wedd.) E. Wimm.		Herbácea										1	
CAMPANULACEAE	<i>Siphocampylus tupaiformis</i> Zahlbr.		Arbusto	1		1	1							
CAPPARACEAE	<i>Capparis speciosa</i> Griseb.	Poroto	Árbol				1							

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
CARICACEAE	<i>Carica quercifolia</i> (A. St.-Hil.) Hieron.	Karawancara	Árbol	1		1								
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium crassipes</i> Bartl.		Herbácea										1	
CARYOPHYLLACEAE	<i>Paronychia muschleri</i> Chaudhri	Tunilla tunilla	Herbácea	1						1				
CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.		Herbácea										1	
CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria weddellii</i> Pedersen		Herbácea										1	
CELASTRACEAE	<i>Maytenus viscifolia</i> Griseb.	Kita sauce	Árbol		1									
CELASTRACEAE	<i>Maytenus flagellata</i> Rusby	Chulpa molle	Arbusto		1	1								
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Paico	Herbácea							1	1			
CLEOMACEAE	<i>Cleome cordobensis</i> Eichler ex Griseb.		Herbácea			1								
COMMELINACEAE	<i>Commelina elliptica</i> Kunth	Cuchichupila	Herbácea				1						1	
COMMELINACEAE	<i>Tradescantia ambigua</i> Mart.		Herbácea				1						1	
CONVOLVULACEAE	<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris	Lat'a lat'a	Herbácea	1		1								
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	Chuno chuno	Herbácea	1		1								
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus villosus</i> Ruiz & Pav.		Herbácea		1		1							
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia boliviensis</i> R.E. Fr.	Yurajpino	Árbol		1									
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia cf. bangii</i> Rusby	Waycha, chinni aliso	Árbol		1									
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	Lomapinu, Waycha	Árbol				1							
CONVOLVULACEAE	<i>Cuscuta grandiflora</i> Kunth		Parásita	1		1				1				
CONVOLVULACEAE	<i>Cuscuta</i> sp.	Sunchu sarna	Parásita			1				1				
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) Kük. ex Osten		Herbácea										1	
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> sp.	Kuchi pilo	Herbácea		1								1	
CYPERACEAE	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	Cuchipelo	Herbácea										1	
CYPERACEAE	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Kuchi chiqui	Herbácea		1									

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea bolivarensis</i> Steyerm.		Herbácea		1									
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i> L.		Árbol		1									
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Sanusanu	Herbácea		1									
ERICACEAE	<i>Agarista boliviensis</i> (Sleumer) Judd	Taruca sachá	Arbusto	1			1							
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia millegrana</i> Griseb.	Najna	Árbol	1	1									
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia schreiteri</i> Sleumer		Árbol	1	1									
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus tubulosus</i> (Müll. Arg.) I.M. Johnst.	Pica pica	Arbusto			1								
EUPHORBIACEAE	<i>Croton andinus</i> Müll. Arg.		Arbusto	1			1		1	1				
EUPHORBIACEAE	<i>Croton quadrisetosus</i> Lam.		Árbol							1				
EUPHORBIACEAE	<i>Croton orbignyana</i> Müll. Arg.		Arbusto						1	1				
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia portulacoides</i> L.		Herbácea						1					
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pinnon	Arbusto	1		1			1					
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha papyrifera</i> Pax & Hoffm.	Arko itapallu	Arbusto			1								
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha pedatipartita</i> Kuntze		Arbusto			1								
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha plicata</i> Müll. Arg.		Arbusto		1									
FABACEAE	<i>Acacia furcatispina</i> Burkart	Kari	Arbusto			1								
FABACEAE	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Kini	Arbusto	1		1			1					
FABACEAE	<i>Acacia visco</i> Lorentz ex Griseb.	Jarca	Árbol	1	1									
FABACEAE	<i>Adesmia miraflorensis</i> J. Rémy		Arbusto	1			1							
FABACEAE	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Vica, vilca, willca	Árbol			1								
FABACEAE	<i>Brongniartia ulbrichiana</i> Harms		Arbusto		1					1				

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
FABACEAE	<i>Caesalpinia bangii</i> Rusby	Jarquilla	Arbusto	1						1				
FABACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Kuntze	Tara	Árbol	1		1								
FABACEAE	<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.	Layu layu	Arbusto					1	1					
FABACEAE	<i>Dalea elegans</i> Gillies ex Hook. & Arn.		Herbácea		1							1		
FABACEAE	<i>Dalea pazensis</i> Rusby		Herbácea		1									
FABACEAE	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Kunnuri	Árbol	1	1									
FABACEAE	<i>Libidibia paraguariensis</i> (D. Parodi) G.P. Lewis	Algarrobilla	Árbol			1								
FABACEAE	<i>Lupinus altimontanus</i> C.P. Sm.	Quitatarhui	Herbácea				1						1	
FABACEAE	<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	Loma tarwi	Herbácea				1						1	
FABACEAE	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.	Quina quina	Árbol		1									
FABACEAE	<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Chari	Árbol			1								
FABACEAE	<i>Piptadenia boliviana</i> Benth.	Chari	Árbol			1								
FABACEAE	<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Thaqo	Árbol			1								
FABACEAE	<i>Prosopis kuntzei</i> Harms ex Kuntze	Lanza lanza, Kullqui	Árbol			1								
FABACEAE	<i>Prosopis laevigata</i> var. <i>laevigata</i>	Thaqo	Árbol	1										
FABACEAE	<i>Senna aymara</i> H.S. Irwin & Barneby	Suarinca	Arbusto				1							
FABACEAE	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipa	Árbol	1										
FABACEAE	<i>Trifolium repens</i> L.	Trebol	Herbácea										1	
FABACEAE	<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	Mani mani	Herbácea	1										
GENTIANACEAE	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	Huinaj uinaj	Herbácea				1						1	
GERANIACEAE	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Aguja aguja	Herbácea						1		1			

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
GERANIACEAE	<i>Geranium herzogii</i> R. Knuth		Herbácea	1			1							
JUNCACEAE	<i>Luzula racemosa</i> Desv.		Herbácea										1	
KRAMERIACEAE	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B.B. Simpson	Vino vino	Arbusto	1		1				1				
LAMIACEAE	<i>Lepechinia bella</i> Epling		Herbácea	1										
LAMIACEAE	<i>Lepechinia floribunda</i> (Benth.) Epling	Racaraca	Arbusto	1										
LAMIACEAE	<i>Lepechinia graveolens</i> (Regel) Epling		Arbusto	1										
LAMIACEAE	<i>Minthostachys acutifolia</i> Epling	Muna	Arbusto				1							
LAMIACEAE	<i>Minthostachys diffusa</i> Epling		Arbusto				1							
LAMIACEAE	<i>Minthostachys ovata</i> (Briq.) Epling	Ayumuna	Arbusto				1							
LAMIACEAE	<i>Salvia haenkei</i> Benth.	T'ian t'ian	Herbácea	1				1	1					
LAMIACEAE	<i>Salvia orbignaei</i> Benth.		Arbusto	1					1					
LAMIACEAE	<i>Salvia</i> sp. nov.	Thian thian	Herbácea		1									
LAMIACEAE	<i>Clinopodium bolivianum</i> (Benth.) Kuntze	Loma oregano	Arbusto				1							
LAMIACEAE	<i>Clinopodium pallidum</i> (Epling) Govaerts	Kita oregano	Arbusto				1							
LOASACEAE	<i>Caiophora preslii</i> Urb. & Gilg	Itapallu	Herbácea				1							
LORANTHACEAE	<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	Jamillo	Parásita	1										
LORANTHACEAE	<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	Llave tica	Parásita	1		1	1							
LORANTHACEAE	<i>Tristerix penduliflorus</i> Kuijt	Jamillo	Parásita	1		1								
LYTHRACEAE	<i>Cuphea cordata</i> Ruiz & Pav.		Herbácea						1					
LYTHRACEAE	<i>Cuphea scaberrima</i> Koehne		Herbácea						1					

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
MALVACEAE	<i>Ceiba boliviana</i> Britten & Baker		Árbol			1								
MALVACEAE	<i>Ceiba mandonii</i> Britten & Baker		Árbol			1								
MALVACEAE	<i>Pseudobombax andicola</i> A. Robyns	Orkojuruchi	Árbol			1								
MALVACEAE	<i>Malvastrum</i> sp.	Ismohuacachi	Arbusto						1					
MALVACEAE	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Mula huatana	Herbácea								1			
MELASTOMATACEAE	<i>Brachyotum microdon</i> (Naudin) Triana	Sacha	Arbusto				1						1	
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.		Árbol		1									
MENISPERMACEAE	<i>Odontocarya tamoides</i> (DC.) Miers		Arbusto		1									
MONTIACEAE	<i>Montia fontana</i> L.		Herbácea										1	
MYRICACEAE	<i>Myrica pubescens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Mayupinu	Arbusto	1			1						1	
MYRTACEAE	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Kara sacha, boldo	Árbol		1									
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes osteomeloides</i> (Rusby) McVaugh	Kara sacha, boldo	Árbol		1									
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes pseudomato</i> (D. Legrand) McVaugh	Kara sacha	Árbol		1									
NYCTAGINACEAE	<i>Allionia incarnata</i> L.	Ajipilla	Herbácea											1
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb.	Gallugallu	Apoyante											1
ONAGRACEAE	<i>Oenothera elongata</i> Rusby	Inti Tíca	Herbácea	1										
ORCHIDACEAE	<i>Chloraea boliviana</i> (Rchb. f.) Kraenzl.		Herbácea	1			1							
ORCHIDACEAE	<i>Cranichis mandonii</i> Schltr.		Herbácea				1							

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ORCHIDACEAE	<i>Cyrtopodium</i> sp.	Marancela	Epífita			1								
ORCHIDACEAE	<i>Habenaria pumiloides</i> C. Schweinf.	Macha kora	Herbácea	1										
ORCHIDACEAE	<i>Ponthieva</i> sp nov.		Herbácea	1										
ORCHIDACEAE	<i>Stenorrhynchos lanceolatum</i> (Aubl.) Rich. ex Spreng.	Qhuru qhuru	Herbácea			1	1					1		
OROBANCHACEAE	<i>Agalinis lanceolata</i> (Ruiz & Pav.) D'Arcy		Herbácea				1							
OROBANCHACEAE	<i>Bartsia crenata</i> Molau	Lomaorkorko	Herbácea				1							
OROBANCHACEAE	<i>Castilleja pumila</i> (Benth.) Wedd.		Herbácea										1	
OXALIDACEAE	<i>Oxalis cardenasiana</i> Lourteig	K'allku k'allku	Herbácea				1					1		
OXALIDACEAE	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	Killu killu	Herbácea		1									
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia pearcei</i> Hutch.	Thurumi	Árbol		1									
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.	Pampa luq'usti, Lat'amuru	Trepadora	1										
PIPERACEAE	<i>Peperomia peruviana</i> Dahlst.		Herbácea		1									
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	Árbol		1									
PIPERACEAE	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Matico	Arbusto		1									
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago australis</i> Lam.		Herbácea										1	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago sericea</i> Ruiz & Pav.	Estrellita	Herbácea										1	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago tubulosa</i> Decne.		Herbácea										1	
POACEAE	<i>Aciachne acicularis</i> Lægaard		Herbácea										1	
POACEAE	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Toromoco ichu	Herbácea								1			
POACEAE	<i>Aristida enodis</i> Hack.	Pajopasto	Herbácea				1			1	1			
POACEAE	<i>Boutelouacurtipendula</i> (Michx)		Herbácea								1			

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
POACEAE	<i>Briza subaristata</i> Lam.		Herbácea								1			
POACEAE	<i>Bromus unioloides</i> Kunth	Eruichu	Herbácea								1	1		
POACEAE	<i>Cortaderia atacamensis</i> (Phil.) Pilg.	Sehuenka	Herbácea		1		1							
POACEAE	<i>Cortaderia rudiusscula</i> Stapf	Sehuenca	Herbácea		1		1							1
POACEAE	<i>Dielsiochloa floribunda</i> (Pilg.) Pilg.	Chojlla pasto	Herbácea				1				1	1		
POACEAE	<i>Elionurus tripsacoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Aramaichu	Herbácea								1			
POACEAE	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze		Herbácea								1			
POACEAE	<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.	Chujlla chujlla	Herbácea										1	
POACEAE	<i>Lamprothyrus hieronymi</i> (Kuntze) Pilg.	Ciwinquilla	Herbácea								1	1		
POACEAE	<i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauv.) Steud.	Pajo pasto	Herbácea								1			
POACEAE	<i>Muhlenbergia rigida</i> (Kunth) Kunth		Herbácea								1			
POACEAE	<i>Pappophorum philippianum</i> Parodi	Churcupiara ichu	Herbácea								1			
POACEAE	<i>Pennisetum chilense</i> (E. Desv.) B.D. Jacks. ex R.E. Fr.	Pasto	Herbácea					1			1			
POACEAE	<i>Pennisetum villosum</i> R. Br. ex Fresen.	Qhipu Qhipu	Herbácea					1			1			
POACEAE	<i>Poa annua</i> L.		Herbácea	1			1				1			
POACEAE	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.		Herbácea				1				1			
POACEAE	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Taluchiqui	Herbácea	1									1	
POACEAE	<i>Stipa holwayii</i> Hitchc.	Chujlla ichu	Herbácea				1						1	

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
POACEAE	<i>Jarava ichu</i> Ruiz & Pav.	Ichu	Herbácea				1							
POACEAE	<i>Nassella mucronata</i> (Kunth) R.W. Pohl	Arapichana	Herbácea									1		
POACEAE	<i>Anatherostipa obtusa</i> (Nees & Meyen) Peñail.	Piara ichu	Herbácea									1		
POACEAE	<i>Stipa venusta</i> Phil.		Herbácea									1		
POACEAE	<i>Trachypogon montufarii</i> (Kunth) Nees		Herbácea	1										
POACEAE	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel.		Herbácea				1							
PODOCARPACEAE	<i>Podocarpus parlatorei</i> Pilg.	Churcupino	Árbol				1							
POLYGONACEAE	<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	Churcu sacha	Árbol			1								
POLYGONACEAE	<i>Salta triflora</i> (Griseb.) Sanchez	Choroquete	Árbol			1								
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba tiliacea</i> Lindau		Árbol		1									
POLYPODIACEAE	<i>Notholaena nivea</i> (Poir.) Desv.		Herbácea		1		1							
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis tweediana</i> (Hook.) A.R. Sm.		Herbácea		1		1							
PTERIDACEAE	<i>Adiantum orbignyanum</i> Kuhn		Herbácea		1		1					1		
PTERIDACEAE	<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.		Herbácea		1		1							
PTERIDACEAE	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	Kaka orcko	Herbácea		1		1							
PTERIDACEAE	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link		Herbácea				1							
RHAMNACEAE	<i>Colletia spinosissima</i> J.F. Gmel.	Cruz cruz	Arbusto	1				1	1	1		1		
RHAMNACEAE	<i>Kentrothamnus weddellianus</i> (Miers) Johnst.	Cruz cruz qhiska	Arbusto					1						
ROSACEAE	<i>Kageneckia lanceolata</i> Ruiz & Pav.	Llok'e	Árbol	1					1					
ROSACEAE	<i>Lachemilla erodiifolia</i> (Wedd.) Rothm.		Herbácea				1							

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
ROSACEAE	<i>Lachemilla pinnata</i> (Ruiz & Pav.) Rothm.		Herbácea				1							
ROSACEAE	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze		Arbusto				1							
ROSACEAE	<i>Polylepis subtusalbida</i> (Bitter) M. Kessler & Schmidt-Leb.	Kewiña	Árbol				1							
ROSACEAE	<i>Polylepis tomentella</i> subsp. incanoides M. Kessler	Kewiña	Árbol				1							
RUBIACEAE	<i>Heterophyllaea pustulata</i> Hook.	Thapa thapa	Arbusto		1									
RUBIACEAE	<i>Randia espinosa</i> (Thunb.) Poir.		Arbusto		1									
RUBIACEAE	<i>Randia micrantha</i> K. Schum.		Arbusto		1									
RUBIACEAE	<i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltldl.) Steud.		Herbácea					1						
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum coco</i> Gillies ex Hook. f. & Arn.	Chirimolle, sawaco	Árbol		1			1						
SAPINDACEAE	<i>Athyana weinmanniifolia</i> (Griseb.) Radlk.	Jisp'a	Árbol			1								
SAPINDACEAE	<i>Cardiospermum corindum</i> L.	Farolito, mora mora	Herbácea		1									
SAPINDACEAE	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Chacatea	Arbusto	1				1	1	1	1	1		
SAPINDACEAE	<i>Serjania glabrata</i> Kunth		Apoyante		1									
SCROPHULARIACEAE	<i>Alonsoa acutifolia</i> Ruiz & Pav.	Kaquayocallo kora	Arbusto				1							
SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja tucumanensis</i> Griseb.	Yuraj yuraj	Arbusto					1	1	1				
CALCEOLARIACEAE	<i>Calceolaria rivularis</i> Kraenzl.	Zapatilla	Herbácea				1							
CALCEOLARIACEAE	<i>Calceolaria bolivariana</i> Melch.	Cabrazapatu	Herbácea				1							

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
SANTALACEAE	<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler	Jamillo	Parásita	1			1							
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella peruviana</i> (Milde) Hieron.	Ramachiqui	Herbácea				1							
SOLANACEAE	<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	Andres waylla, Thuska	Arbusto					1						
SOLANACEAE	<i>Dunalia brachyacantha</i> Miers	T'ankara	Arbusto					1	1	1				
SOLANACEAE	<i>Lycianthes fasciculata</i> (Rusby) Bitter		Arbusto					1		1				
SOLANACEAE	<i>Lycianthes lycioides</i> (L.) Hassl.	Ulu ulu	Arbusto					1		1				
SOLANACEAE	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.		Arbusto							1				
SOLANACEAE	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	K'ara lawa	Arbusto	1				1		1	1	1		
SOLANACEAE	<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	Uchu uchu	Epifita				1							
SOLANACEAE	<i>Solanum confusum</i> C.V. Morton	Huacahuaca sucha	Arbusto	1	1		1							
SOLANACEAE	<i>Solanum aligerum</i> Schltdl.	Fernadillo, waka waka	Arbusto											
SOLANACEAE	<i>Solanum fiebrigii</i> Bitter	Ulu ulu	Arbusto		1				1	1				
SOLANACEAE	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Alqó durasno	Arbusto		1									
SOLANACEAE	<i>Vassobia fasciculata</i> (Miers) Hunz.	T'ancara	Arbusto					1						
THYMELAEACEAE	<i>Ovidia sericea</i> C. Antezana & Z.S. Rogers		Arbusto	1			1					1		
VELLOZIACEAE	<i>Barbaceniopsis boliviensis</i> (Baker) L.B. Sm.		Saxícola											1
VERBENACEAE	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook.) Tronc.	Kutu kutu	Arbusto					1						

FAMILIA	Nombres científicos	Nombres comunes	Forma de Vida	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	VA 1	VA 2
VERBENACEAE	<i>Citharexylum dentatum</i> Tafalla ex D. Don	Quasquasacha	Árbol				1							
VERBENACEAE	<i>Duranta serratifolia</i> (Griseb.) Kuntze		Arbusto					1	1	1				
VERBENACEAE	<i>Lantana balansae</i> Briq.	Jank'a jank'a	Arbusto						1					
VERBENACEAE	<i>Lantana trifolia</i> L.	Jank'a jank'a	Arbusto					1					1	
VERBENACEAE	<i>Glandularia cochabambensis</i> (Moldenke) Liesner		Herbácea	1										
VERBENACEAE	<i>Glandularia scrobiculata</i> (Griseb.) Tronc.		Herbácea						1					
VIVINIACEAE	<i>Balbisia meyeniana</i> Klotzsch		Arbusto		1		1							
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Kallstroemia tribuloides</i> (Mart.) Steud.		Arbusto			1								
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Porlieria microphylla</i> (Baill.) Descole, O'Donell & Lourteig		Arbusto			1								

(*) Las especies marcadas indican los endemismos de los valles secos interandinos y puna boliviana.