

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Biología Vegetal II



TESIS DOCTORAL

**Flora y vegetación leñosa de los bosques de los Andes en la región de
Madidi, La Paz (Bolivia)**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Alfredo Fernando Fuentes Claros

Director

Salvador Rivas Martínez

Madrid, 2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Biología Vegetal II

**FLORA Y VEGETACION LEÑOSA DE LOS BOSQUES DE LOS
ANDES EN LA REGIÓN MADIDI, LA PAZ (BOLIVIA)**



TESIS DOCTORAL

MEMORIA QUE PRESENTA **ALFREDO FERNANDO FUENTES CLAROS**
PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE DE MADRID

Director **SALVADOR RIVAS-MARTINEZ**

Catedrático Emérito de Botánica, Departamento de Biología Vegetal II,
Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL II

2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
Departamento de Biología Vegetal II

**FLORA Y VEGETACION LEÑOSA DE LOS BOSQUES DE LOS
ANDES EN LA REGIÓN MADIDI, LA PAZ (BOLIVIA)**



TESIS DOCTORAL

MEMORIA QUE PRESENTA **ALFREDO FERNANDO FUENTES CLAROS**
PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE DE MADRID

El Doctorando

Vo Bo del Director

Fdo. ALFREDO F. FUENTES CLAROS

Fdo. SALVADOR RIVAS MARTINEZ

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL II
2016

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis es el fruto del esfuerzo de una legión de personas, a quienes se agradece profundamente:

En primera instancia la base de datos empleada en este trabajo es fruto del esfuerzo y entereza de al menos una centena de investigadores, estudiantes y voluntarios con quienes compartimos gratas experiencias y padecimientos en duras jornadas de trabajo de campo. Agradezco en particular a Leslie Cayola, Alejandro Araujo, Maritza Cornejo, Isabel Loza, Gabriel Arellano, Ana Antezana, Narel Paniagua, Carla Maldonado, Renate Seidel, Manuel Macía, y a todo el grupo de “los Madidis”.

Las comunidades y guías de la región del Madidi nos facilitaron bastante el trabajo en campo. Sin su apoyo este trabajo definitivamente no hubiera sido posible. Se agradece a los amigos de las comunidades de Virgen del Rosario, Pata, Azariamas, Mojos, Keara, Puina, Carijana, Paján, Chulina, Santo Domingo, Santa Rosa, Wayrapata, Tolapampa, Mamacona, Yuyo, Laji Sorapata.

A Peter Jorgensen, Olga Martha Montiel y Steve Churchill del Jardín Botánico de Missouri, gracias por su amistad, su respaldo, paciencia, y por no haber perdido la fe en mí.

A Salvador Rivas-Martinez y a Gonzalo Navarro por inspirar el presente estudio, por medio de sus enseñanzas aprendí a percibir el orden en el caos aparente de la vegetación tropical.

Gracias a Iván Jimenez y Sebastián Tello por su ayuda con los análisis estadísticos.

Agradezco de todo corazón a mi familia por haber soportado y ayudado a suplir mis largas ausencias, por brindarme su apoyo constante, por ser la fuerza que me motiva para seguir adelante. En especial a mi esposa Tatiana, quien tuvo que hacer muchos sacrificios para multiplicarse y ocuparse de tareas y roles que dejé temporalmente de lado, a mis wawitas Valeria y Gabriel, a mis amados padres Gerardo y Epifania, mis hermanos Sonia, Edwin, Evelyn e Israel. A mi familia paceña, los Mirandas y los Vargas.

Muchas gracias al Herbario Nacional por acogerme en su gran familia, por la motivación constante, al Zen, Stephan, Rosa, Techí, Silvia, Rosy, Esteban, Emilia.

A la dirección General de Biodiversidad, Servicio Nacional de Áreas Protegidas y al personal de las áreas protegidas de Madidi y Apolobamba, por facilitar los permisos y brindarnos apoyo logístico.

Al Departamento Biología Vegetal II por haber hecho que mi estadía en España haya sido placentera, y por haberme apoyado con los trámites.

Este trabajo fue posible gracias al soporte económico de fondos de NSF, NGS, Fundación Bascom, y familias Taylos y Davidson.

CONTENIDO

Resumen.....	1
Summary	6
I. INTRODUCCIÓN.....	11
I.1. Preambulo	11
I.2. Antecedentes sobre estudios de vegetación en la región del Madidi.....	11
II. OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTOS DEL TRABAJO	14
III. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
III.1. Localización	15
III.2. Geología.....	15
III.2.1. Cordillera Oriental.....	15
III.2.2. Subandino.....	17
III.2.3. Llanura Beniana	17
III.3. Fisiografía y suelos	17
III.3.1. Cordillera Oriental (C)	18
III.3.2. Subandino (S).....	20
III.3.3. Llanura Chaco - Beniana (B).....	22
III.4. Bioclimatología.....	22
III.4.1. Índices bioclimáticos	23
III.4.2. Clasificación bioclimática del área de estudio	23
III.5. Biogeografía-Vegetación	25
A. Subreino Neotropical.....	26
III.6. Usos del territorio.....	30
III.6.1. Ocupación y uso actual de la tierra	30
III.6.2. Principales actividades económicas	32
III.6.3. Alternativas económicas del bosque	34
IV. MATERIALES Y METODOS.....	36
IV.1. Selección de los sitios de muestreo.....	36
IV.2. Método de parcelas forestales, toma de datos en campo	36
IV.3. Variables ambientales	37
IV.3.2. Datos de suelos.....	37
IV.3.3. Datos climáticos	37
IV.3.4. Datos topográficos	38
IV.4. Datos bióticos	38
IV.4.1. Cálculo de parámetros de abundancia de las especies	38
IV.4.2. Variables bióticas	39

IV.5. Colección e identificación de los especímenes botánicos.....	39
IV.6. Elaboración del catálogo florístico-ecológico	40
IV.7. Análisis de datos	41
IV.7.1. Análisis de correlación de variables ambientales.....	42
IV.7.2. Clasificaciones	42
IV.7.3. Ordenaciones.....	42
IV.7.4. Correlación con variables ambientales.....	42
IV.7.5. Análisis de variables ambientales y bióticas	43
IV.7.6. Análisis de especies indicadoras	43
IV.7.7. Tablas fitosociológicas.....	43
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	45
V.1. Análisis de correlación de variables ambientales.....	45
V.2. VEGETACION	45
V.2.1. Resultados generales	45
V.2.2. Formato de las descripciones de las unidades de vegetación	48
V.2.3. Grupo A. Bosques amazónicos pluviestacionales húmedos.....	55
V.2.4. Grupo B. Bosques yungueños termotropicales secos.....	78
V.2.5. Grupo C. Bosques yungueños basimontanos pluviestacionales húmedos	100
V.2.6. Grupo D: Bosques yungueños termotropicales pluviales.....	124
V.2.7. Grupo E. Bosques yungueños montanos pluviestacionales húmedos	160
V.2.8. Grupo F. Bosque yungueño supratropical pluvial húmedo	180
V.2.9. Grupo G. Bosques yungueños supratropicales pluviestacionales húmedos de <i>Polylepis</i>	196
V.2.10. Grupo H. Bosques yungueños orotropicales pluviales de <i>Polylepis</i>	200
V.3. FLORA.....	201
V.3.1. Descripción del catálogo	201
V.3.2. Catálogo florístico ecológico de las plantas leñosas de los bosques de la región del Madidi	203
VI. CONCLUSIONES	268
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	272
VIII. ANEXOS	283

FLORA Y VEGETACION LEÑOSA DE LOS BOSQUES DE LOS ANDES EN LA REGIÓN MADIDI, LA PAZ, BOLIVIA.

Resumen

Introducción: La región del Madidi en el noroeste de Bolivia es una de las más biodiversas del mundo, por incluir un amplio rango altitudinal desde los 200 hasta más de 6000 m, y floras de los Andes y la Amazonía, dos de las regiones biogeográficas más diversas del mundo. Esta región comprende territorios de tres áreas protegidas de interés nacional (Madidi, Apolobamba y Pilón Lajas), superpuestas a comunidades indígenas, campesinas, y áreas de exploración hidrocarburífera, lo cual ha generado muchos conflictos, incrementando sustancialmente las amenazas sobre los ecosistemas forestales en los últimos años. La falta de información ecológica y florística-estructural detallada de la vegetación boscosa a lo largo del gradiente altitudinal, no ha permitido una gestión eficaz de los mismos en la región. Además, información sobre la ecología de especies de los bosques, fundamental para efectuar actividades de manejo y/o conservación en la región, es escasa o vaga.

Objetivos: Por tanto, se abordó el presente estudio en la región del Madidi para profundizar en el conocimiento de la vegetación boscosa, y de sus especies. Tratando de delimitar unidades discretas de vegetación, relacionando la composición florística con factores ambientales. Para lo cual se aprovechó la disponibilidad de un conjunto de datos de inventarios exhaustivos, florístico-estructurales, provenientes de parcelas forestales temporales, que cuentan con sus respectivos datos ambientales.

Materiales y métodos: El juego de datos analizado comprende 415 parcelas de 0.1 ha, distribuidas entre 250 y 4350 m de altitud, que cuentan con información taxonómica y estructural de 2280 taxones de plantas leñosas. Empleamos en total 32 variables abióticas de cada parcela, de las cuales 18 son edáficas, 11 bioclimáticas basadas en parámetros de temperatura de WorldClim, y tres variables topográficas. Se descartaron las variables bioclimáticas de WorldClim basadas en parámetros de precipitación por mostrarse demasiado discordantes con la vegetación observada en campo. Para cada parcela se calcularon 10 variables bióticas, que son el número de especies, índice de Shannon Wiener, altura media de los individuos, área basal total, número de individuos, ratio individuos-tallos, número de lianas, número de palmeras, número de helechos arbóreos, y número de cactus; por una parte para establecer diferencias estructurales entre los grupos, y por otra para evaluar su utilidad como subrogados de condiciones ambientales particulares.

En primera instancia se aplicaron análisis de clasificación jerárquica y de ordenación NMDS a los datos florísticos para diferenciar grandes unidades de vegetación en un primer nivel, y comunidades a un nivel más detallado. En ambos tipos de análisis se emplearon datos del área basal de las especies. Las 32 variables ambientales fueron sometidas a un análisis de correlación de Spearman para descartar las redundantes, quedando 18 que no mostraron correlación a un nivel de corte mayor o igual a 0.7, y son las que se emplean en análisis subsiguientes. Posteriormente se aplicaron análisis estadísticos de ajuste ambiental para determinar que variables ambientales están significativamente correlacionadas con las ordenaciones florísticas, y por tanto influyen más en la diferenciación de las comunidades. Estas variables resultantes, junto con las bióticas, se sometieron a pruebas de Kruskal Wallis y Dunnett Tukey Kramer para determinar si existen diferencias significativas entre los valores medios de las mismas en las unidades diferenciadas en los análisis de clasificación y ordenación. Por otro lado se realizaron análisis de especies indicadoras para respaldar la

selección de especies características en las diferentes unidades de vegetación. Con base en datos de estaciones climáticas presentes en la región o en ecosistemas similares, y tomando en consideración propuestas recientes de clasificación de la vegetación de Bolivia, así como los resultados obtenidos, se enmarcaron las unidades de vegetación en sus respectivos isobioclimas.

A fin de facilitar la interpretación y comprensión de las unidades de vegetación, se elaboraron tablas fitosociológicas a partir de los inventarios cuantitativos, transformando los valores del índice de valor de importancia de las especies, en índices cualitativos según la escala de abundancia y dominancia de Braun Blanquet.

Basados en resultados de los anteriores análisis cada unidad diferenciada se describe detalladamente desde el punto de vista corológico, ecológico, florístico y estructural, reseñando las diferencias entre las mismas.

Con la finalidad de contribuir al conocimiento de la ecología y biogeografía de las plantas registradas en el presente estudio, se elaboró un catálogo que incorpora información florística, ecológica, y biogeográfica de manera sintética, mediante el análisis de la distribución altitudinal y geográfica de registros fiables de las especies que se encuentran en bases de datos electrónicas en la red, tomando en cuenta también nuestros resultados así como experiencia de campo. Para determinar la ecología empleamos la cartografía de sistemas ecológicos disponible para Bolivia, y para la biogeografía consideramos principalmente las unidades del reciente sistema biogeográfico de Sudamérica. Se efectuaron análisis básicos de la riqueza de especies por familia y de la composición biogeográfica de la flora.

Resultados y conclusiones: Los análisis de clasificación y ordenación separan en primera instancia ocho grandes grupos o formaciones de vegetación que se corresponden en general con unidades biogeográficas y ecológicas, relacionadas fundamentalmente con el bioclima. Todas las variables mostraron correlación significativa con la ordenación florística a este nivel. Siendo el índice de termicidad, concentración de Mg, y el pH, respectivamente, los que presentaron mayores valores de correlación.

Siguiendo el gradiente altitudinal el primer grupo corresponde a los bosques amazónicos termotropicales pluviestacionales húmedos, caracterizados principalmente por Pseudolmedia laevis, Protium rhynchophyllum, Astrocaryum murumuru, Lunania parviflora y Ruizodendron ovale. Resultando además una característica notable la frecuencia y abundancia de Pentaplaris davidsmithii. En este grupo se diferencian a su vez cinco subgrupos, relacionados mayormente con diferencias en las variables edáficas de pH y acidez intercambiable, seguidas del índice de termicidad. Los subgrupos diferenciados corresponden al bosque higrofitico del glacis preandino norte o comunidad de Quararibea wittii y Dipteryx odorata subcomunidad típica; bosque higrofitico del glacis preandino norte transicional al bosque bien drenado o comunidad de Quararibea wittii y Dipteryx odorata subcomunidad con Leonia glycyarpa; bosque bien drenado del subandino norte o comunidad de Drypetes brevipedicellata y Pentaplaris davidsmithii, subcomunidad típica; bosque bien drenado del subandino norte transicional al bosque yungueño pluviestacional subhúmedo o comunidad de Drypetes brevipedicellata y Pentaplaris davidsmithii subcomunidad con Pouteria sp. nov.3; y el bosque de serranías bajas del subandino norte o comunidad de Styloceras brokawii e Iriartea deltoidea.

El segundo grupo incluye a los bosques secos yungueños del piso termotropical, tanto xéricos como pluviestacionales subhúmedos. Las especies con mayor valor indicador aquí son Brasiliopuntia brasiliensis, Anadenanthera colubrina, Machaerium nyctitans, Oxandra espintana y Cynophalla polyantha; resultando notoria la

predominancia de elementos florísticos Brasileño-Paranenses. Las variables más relacionadas con la diferenciación florística son el índice de termicidad y los porcentajes de arena y limo, los dos últimos relacionados a su vez con el drenaje de los suelos. Se diferencian cinco subgrupos que representan al bosque xérico y pluviestacional subhúmedo ripario freatofítico de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Chrysophyllum sp. nov.1 y Gallesia integrifolia; bosque bien drenado termotropical inferior pluviestacional subhúmedo de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Eugenia excelsa y Oxandra espintana; bosque bien drenado termotropical inferior xérico de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Caesalpinia sp. nov.1 y Trichilia catigua; bosque bien drenado termotropical superior pluviestacional subhúmedo de los Yungas de La Paz o comunidad de Luehea splendens y Schinopsis brasiliensis subcomunidad típica; bosque termotropical superior pluviestacional subhúmedo bien drenado de los Yungas de La Paz transicional al bosque ripario freatofítico o comunidad de Luehea splendens y Schinopsis brasiliensis subcomunidad con Sapindus saponaria.

El tercer grupo incluye a un conjunto de tipos de bosques bien drenados, en los que predominan los yungueños del isobioclima termotropical superior pluviestacional húmedo. Tienen mayor afinidad florística y ecológica con el grupo de bosques amazónicos pluviestacionales húmedos, de los que se diferencian principalmente por ser menos térmofílos, y por tener un mayor contingente de elementos andinos. Se separan cinco subgrupos relacionados principalmente con diferencias en las variables edáficas de pH, porcentaje de arena y acidez intercambiable. Estos cinco grupos corresponden al bosque amazónico termotropical pluvial de serranías y colinas bajas del Subandino Norte o comunidad de Erisma uncinatum y Protium spruceanum; bosque termotropical pluviestacional subhúmedo del Cerrado de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Cinchona calisaya y Qualea grandiflora; bosque termotropical superior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Cheiloclinium cognatum y Juglans boliviana; bosque yungueño termotropical superior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba transicional al pluvial o comunidad de Erisma sp. nov.1 y Pterygota amazónica; y al bosque termotropical superior pluviestacional húmedo de la cuenca del río San Juan o comunidad de Acanthosyris sp. nov.1 y Juglans boliviana.

El cuarto grupo comprende mayormente a los bosques yungueños pluviales del piso bioclimático termotropical superior. Tiene entre las especies características con mayor valor indicador a Protium aff. montanum, Elaeagia mariae, Guatteria glauca, Ocotea aciphylla y Dendropanax sp. nov.1., siendo también característica la presencia de la palmera andina Dictyocaryum lamarckianum. Las variables bioclimáticas índice de termicidad, estacionalidad de la temperatura e isothermalidad resultaron ser las más relevantes en la separación de los subgrupos. Los subgrupos diferenciados son siete y corresponden al bosque amazónico termotropical inferior pluvial de los Yungas de Muñecas y Coroico o comunidad de Protium aff. montanum y Oenocarpus bataua; bosque-palmar termotropical superior pluvial hiperhúmedo de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Dendropanax sp. nov.3 y Dictyocaryum lamarckianum; bosque-palmar termotropical superior pluvial hiperhúmedo de los Yungas de la cuenca del Río Turiapo o comunidad de Schefflera sp. nov.1 y Dictyocaryum lamarckianum; bosque-palmar termotropical superior pluvial húmedo de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Aiouea sp. nov.2 y Dictyocaryum lamarckianum; bosque termotropical superior pluvial de transición al pluviestacional de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Hieronyma sp. nov.1 y Protium aff. montanum; bosque termotropical superior pluvial de transición al pluviestacional de los Yungas de Apolo o comunidad de Siphoneugena occidentalis y Clusia trochiformis; bosque mesotropical inferior pluvial de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Clethra elongata y Podocarpus

ingensis; bosque mesotropical inferior pluvial de filos de serranías de los Yungas de La Paz o comunidad de Clusia pachamamae e Ilex hippocrateoides.

El quinto grupo incluye a los bosques yungueños mesotropicales pluviestacionales húmedos, caracterizados principalmente por Myrsine coriacea, Oreopanax steinbachianus, Miconia brittonii, Clusia sphaerocarpa y Weinmannia pinnata. Las variables más correlacionadas con la ordenación son el índice de termicidad, la acidez intercambiable y el pH. Se diferenciaron cinco subgrupos que concuerdan con el bosque mesotropical inferior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba y Muñecas o comunidad de Clusia sp.1 y Nectandra laurel subcomunidad típica; bosque mesotropical inferior pluviestacional húmedo transicional al termotropical de los Yungas de Apolobamba y Muñecas o comunidad de Clusia sp.1 y Nectandra laurel subcomunidad con Nectandra cissiflora; bosque mesotropical inferior pluviestacional húmedo transicional al bosque de filos de los Yungas de Apolobamba y Muñecas o comunidad de Clusia sp.1 y Nectandra laurel subcomunidad con Ternstroemia subserrata; bosque mesotropical superior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba y Muñecas o comunidad de Ocotea sp.30 y Weinmannia pinnata; bosque mesotropical superior y supratropical inferior pluviestacional húmedo de los Yungas de Muñecas comunidad de Clethra cardenasii y Weinmannia crassifolia.

En el sexto grupo se clasifican los bosques yungueños supratropicales pluviales húmedos a hiperhúmedos. Caracterizados principalmente por Weinmannia fagaroides, Clethra ferruginea, Myrsine dependens, Symplocos fimbriata y Miconia setulosa. Las variables más significativamente correlacionadas con la ordenación son la estacionalidad de la temperatura, pH, y el porcentaje de arcilla. Cuatro grupos son diferenciados y corresponden al bosque supratropical inferior pluvial o comunidad de Schefflera sp. nov.3 y Weinmannia fagaroides subcomunidad típica; bosque supratropical inferior pluvial de contacto con el mesotropical o comunidad de Schefflera sp. nov.3 y Weinmannia fagaroides subcomunidad con Weinmannia haenkeana; bosque supratropical inferior pluvial degradado de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Schefflera sp. nov.3 y Weinmannia fagaroides variante con Miconia mandonii; bosque de Polylepis supratropical superior pluvial de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Oreopanax ruizii y Polylepis sericea.

El sexto grupo está constituido por el bosque yungueño de Polylepis, altimontano pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba o comunidad de Lepechinia heteromorpha y Polylepis triacontandra.

Finalmente, el grupo H representa al bosque yungueño de Polylepis altoandino pluvial de los Yungas de Apolobamba, comunidad de Gynoxys compressissima y Polylepis pepeii. Comunidad que representa el límite superior de la vegetación boscosa en la región del Madidi.

Se proponen como nuevas a las siguientes 15 comunidades y siete subcomunidades Acanthosyris sp. nov.1 y Juglans boliviana, Aiouea sp. nov.2 y Dictyocaryum lamarckianum, Chrysophyllum sp. nov.1 y Gallesia integrifolia, Clethra cardenasii y Weinmannia crassifolia, Clusia pachamamae e Ilex hippocrateoides, Clusia sp.1 y Nectandra laurel subcom. Nectandra cissiflora, Clusia sp.1 y Nectandra laurel subcom. Ternstroemia subserrata, Drypetes brevipedicellata y Pentaplaris davidsmithii subcom. Pouteria sp. nov.3, Erisma sp. nov.1 y Pterygota amazonica, Erisma uncinatum y Protium spruceanum, Eugenia excelsa y Oxandra espintana, Gynoxys compressissima y Polylepis pepeii, Hieronyma sp. nov.1 y Protium aff. montanum, Lepechinia heteromorpha y Polylepis triacontandra, Luehea splendens y Schinopsis brasiliensis subcom. Sapindus saponaria, Oreopanax ruizii y Polylepis sericea, Quararibea wittii y Dipteryx odorata subcom. Leonia glycyarpa, Schefflera sp. nov.1 y Dictyocaryum

lamarckianum, Schefflera sp. nov.3 y Weinmannia fagaroides subcom. W. haenkeana, Schefflera sp. nov.3 y Weinmannia fagaroides var. Miconia mandonii, Siphoneugena occidentalis y Clusia trochiformis, Styloceras brokawii y Iriartea deltoidea

El catálogo florístico-ecológico registra 2280 especies-morfoespecies pertenecientes a 620 géneros y 133 familias. Del total de especies-morfoespecies 1672 han sido determinadas con certeza hasta especie, 571 hasta género, 38 hasta familia, y una morfoespecie permanece indeterminada. Las familias más ricas en especies-morfoespecies fueron Rubiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Lauraceae y Myrtaceae. Biogeográficamente predominan los elementos Neotropicales amplios, seguidos de los Amazónicos, Yungueños, Endémicos, Andinos amplios, Amazónico-Guyanenses y Brasileño-Paranenses respectivamente; a los que se añaden en menor proporción elementos Surandino-Tropicales, Amazónicos-Suroccidentales, Boliviano-Tucumanos, Cosmotropicales y por último Exóticos. Se registraron 185 especies-morfoespecies endémicas, repartidas en 60 familias, siendo Melastomataceae, Fabaceae, Lauraceae, Asteraceae, Piperaceae y Araliaceae las que incluyen más taxones; la mayoría en unidades boscosas andinas.

Las colecciones efectuadas en el presente estudio permitieron la descripción de las siguientes 13 especies nuevas de plantas Bauhinia tuichiensis, Cereus yungasensis, Clusia pachamamae, Drypetes brevipedicellata, Fevillea anomalosperma, Luetzelburgia andina, Macrocarpaea fuentesii, Magnolia madidiensis, Ocotea comata, Prestonia leco, Styloceras connatum, Weberbauerocereus madidiensis y Weinmannia davidsonii. Además del descubrimiento adicional de otras 60 que se encuentran en proceso de descripción por especialistas o a la espera de material adecuado, para su descripción, en estos casos la gran mayoría son también taxones andinos.

Un considerable porcentaje de la flora inventariada está representado por taxones con identificación incompleta o incierta, valor que refleja el todavía incompleto estado de conocimiento taxonómico de la flora de la región. El mayor número de estos taxones se encuentra en vegetación andina, en particular en los bosques yungueños termotropicales pluviales con 231, seguido de los bosques amazónicos pluviestacionales húmedos con 149 y de los bosques yungueños montanos pluviestacionales húmedos con 129.

A pesar de la gran riqueza de plantas leñosas, los análisis de clasificación y ordenación han permitido diferenciar satisfactoriamente unidades de vegetación que se corresponden con isobioclimas resultantes del sistema de clasificación bioclimática global.

El presente estudio ha permitido mejorar sustancialmente el conocimiento de la vegetación y flora de la región del Madidi, que se traducirán posteriormente en ajustes a la cartografía de la vegetación y en última instancia a mejorar la gestión del territorio. Sin embargo, a pesar de los avances, se requieren todavía bastantes esfuerzos para mejorar el conocimiento taxonómico en general, y en particular de la flora andina.

Una de las principales limitantes durante el desarrollo de la investigación, fue la falta de datos climáticos fiables para caracterizar el bioclima, un problema de larga data en Bolivia, que no vislumbra mejoras. La alternativa de utilizar datos climáticos de bases globales como WorldClim, si bien puede ser útiles para estudios a gran escala, no lo es tanto cuando se emplean en estudios más detallados como en el presente trabajo, generando incertidumbres. Por lo anterior es que resulta imperioso por una parte, el generar un modelo de extrapolación climática para Bolivia, recopilando información disponible que se halla dispersa en diferentes entidades. Por otro lado, y a la luz de nuestros resultados, el uso de variables bióticas para efectuar aproximaciones a condiciones climáticas se muestra prometedor.

WOODY VEGETATION AND FLORA OF THE FORESTS OF THE ANDES IN THE MADIDI REGION, LA PAZ, BOLIVIA

Summary

Introduction: The Madidi region of Northwestern Bolivia's is one of the most biodiverse areas of the World, it include a wide elevational range from 200 to over 6000 m, and representation of the Andean and Amazonian floras, two of the World's most diverse biogeographic regions. It comprises territories of Apolobamba, Madidi and Pilón Lajas, protected areas of particular national interest, overlaps with indigenous communities, agricultural zones, and areas of hydrocarbon exploration, which has generated many conflicts, and substantially increased the threats to forest ecosystems in recent years. The lack of ecological and floristic-structural details of the forest vegetation along the elevational gradient, has not allowed an effective management of the region. In addition, information on the ecology of forest species, essential to carry out activities of management and/or conservation in the region, is insufficient or lacking.

Objectives: The present study in the Madidi region therefore addresses this issue and aim to deepen the knowledge of the forest vegetation, and its species. To delineate discrete vegetation units, based on the relationship between environmental factors and floristic composition, we took advantage of the availability of a floristic-structural dataset, composed of temporary forest inventories plots with their respective environmental data.

Materials and methods: The analyzed data set comprises 415 plots of 0.1 ha, distributed between 250 and 4350 m elevation, which have structural and taxonomic information of 2280 woody plants taxa. We employ a total of 32 abiotic variables from each plot, of which 18 are edaphic, 11 topographic variables based on WorldClim temperature parameters, and three bioclimatic variables. WorldClim's parameters on bioclimatic precipitations were considered too discordant with the vegetation observed in field and were therefore discarded. For each plot we calculated 10 biotic variables, which were the number of species, index of Shannon Wiener, average height of individuals, total basal area, number of individuals, the ratio between individuals and stems, number of lianas, palms, tree ferns, and cacti. This was done to establish 1) structural differences between plot groups, and 2) to evaluate its usefulness as subrogated in particular environmental conditions.

In the first instance, we applied analysis of hierarchical classification and NMDS ordination on the floristic data to differentiate large units of vegetation at a first level, and subsequently for communities at a more detailed level. In both types of analysis, the basal area of the species was used. The original 32 environmental variables were subjected to a Spearman correlation analysis to encounter and rule out the redundant variables, this left 18 variables that showed no correlation to a level of greater than or equal to the 0.7 cut off value, and those variables were then used in subsequent analysis. Later the applied statistical analysis of environmental fitting was performed to determine which environmental variables were significantly correlated with the floristic ordinations, and therefore have greater influence in the differentiation of the communities. The resulting variables, together with the biotic variables, underwent Kruskal Wallis and Dunnet Tukey Kramer test to determine whether there are significant differences between the mean values of the different units detected in the classification and ordination analysis. Indicator species analysis were conducted to further support the selection of species in the different units of vegetation. The

vegetation units established and their respective isobioclimates were framed by data from weather stations present in the region or in similar ecosystems, considering recent classification proposals for the vegetation of Bolivia, as well as the results obtained.

In order to facilitate the interpretation and understanding of the vegetation units, phytosociological tables of the quantitative inventories, where the Importance Value Index were transformed into quantitative values on a Braun Blanquet scale, were developed.

Based on the results from the analyses each differentiated unit is described in detail from the point of view of chorology, ecology, floristics and structure, outlining the differences between them.

With the aim of contributing to the knowledge of the ecology and biogeography of plants recorded in the present study, a catalogue was developed that incorporates floristic, ecological and biogeographical information and synthesis, through the analysis of elevational distribution and geographically reliable records of the species that are found in electronic databases on the Internet, using also our results as well as field experience. To determine the ecology mapping of ecological systems available for Bolivia were used, and for biogeography we consider mainly the recent South American biogeographical units. Basic analysis of the richness of species per family and the flora's biogeographical composition was carried out.

Results and conclusions: The classification and ordination analysis separated first eight large groups or vegetation formations that correspond with biogeographic and ecological units, mainly related to the bioclimate. All the variables showed significant correlation with the floristic ordination at this level. The thermicity index, concentration of Mg, and pH, presented the highest values of correlation.

Following the elevational gradient the first group corresponds to the Amazonian thermotropical pluvisesonal humid forests, mainly characterized by Pseudolmedia laevis, Protium rhynchophyllum, Astrocaryum murumuru, Lunania parviflora and Ruizodendron ovale. Our results show in addition a remarkable characteristic frequency and abundance of Pentaplaris davidsmithii. Within this group, five subgroups can be defined, mostly related to differences in pH and exchangeable acidity, followed by the thermicity index. The distinct subgroups correspond to the hygrophytic forest transitional to well drained forest of the North Preandean glaxis or the community of Quararibea wittii and Dipteryx odorata typical subcommunity; hygrophytic forest of the North Preandean glaxis or the community of Quararibea wittii and Dipteryx odorata subcommunity with Leonia glycyarpa; well drained North Subandean forest or the community of Drypetes brevipedicellata and Pentaplaris davidsmithii typical subcommunity; well drained North Subandean forest transitional to the pluvisesonal subhumid Yungas forest or the community of Drypetes brevipedicellata and Pentaplaris davidsmithii subcommunity with Pouteria sp. nov.3; and lower-hill North Subandean forest or community of Styloceras brokawii and Iriartea deltoidea.

The second group includes dry Yungenian forests in the thermotropical bioclimatic belt, both xeric as well as subhumid pluvisesonal. High value indicator species here are Brasiliopuntia brasiliensis, Anadenanthera colubrina, Machaerium nyctitans, Oxandra espintana and Cynophalla polyantha; the predominance of Brazilian-Paranense floristic elements becomes notorious. Variables related to floristic differentiation are the thermicity index and the percentages of sand and silt, the last two are in turn related to the drainage of the soils. Five subgroups are differentiated and corresponds to xeric and subhumid pluvisesonal riparian phreatophytic forests of the Yungas of Apolobamba or Chrysophyllum sp. nov. 1 and Gallesia integrifolia

community; pluviseasonal subhumid well drained forests of the Yungas of Apolobamba or Eugenia excelsa and Oxandra espintana community; xeric forest of the Yungas of Apolobamba or Caesalpinia sp. nov.1 and Trichilia catigua community; upper thermotropical subhumid pluviseasonal well-drained forests of the Yungas of Apolobamba or Luehea splendens and Schinopsis brasiliensis typical subcommunity; upper thermotropical pluviseasonal subhumid well-drained transitional to riparian phreatophytic forests of the Yungas of Apolobamba or Luehea splendens and Schinopsis brasiliensis community.

The third group includes a set of heterogeneous forests types, where the Yungenian upper thermotropical humid pluviseasonal types dominates. They have greater floristic and ecological affinity with the group of Amazonian humid pluviseasonal forests, which differ mainly for being less thermophile and have a higher quota of Andean elements. Five subgroups have been recognized, mainly related to differences in soil pH, percentage of sand and exchangeable acidity variables. These five groups are lower hill Amazonian thermotropical pluvial forest of the North Subandean or Erisma uncinatum and Protium spruceanum community; Yungenian thermotropical subhumid pluviseasonal Cerrado forest of the Yungas of Apolobamba or Cinchona calisaya and Qualea grandiflora community; Yungenian upper thermotropical humid pluviseasonal of the Yungas of Apolobamba or Cheiloclinium cognatum y Juglans boliviana community; Yungenian upper thermotropical humid pluviseasonal transitional to pluvial of the Yungas of Apolobamba or Erisma sp. nov.1 y Pterygota amazonica community; Yungenian upper thermotropical humid pluviseasonal transitional to pluvial of the basin of the river San Juan or Acanthosyris sp. nov.1 y Juglans boliviana community.

The fourth group comprises mostly the Yungenian thermotropical pluvial forests. It's characteristic indicator are Protium aff. montanum, Elaeagia mariae, Gutteria glauca, Ocotea aciphylla and Dendropanax sp. nov. 1, but also featuring the presence of the Andean palm Dictyocaryum lamarckianum. The bioclimatic variables thermicity index, seasonality of temperature, and isothermality turned out to be the most relevant in the separation of the subgroups. There were seven distinct subgroups, the Amazonian lower thermotropical pluvial forest of the Yungas of Muñecas and Coroico or Dendropanax sp. nov.3 and Dictyocaryum lamarckianum community; Yungenian upper thermotropical hiperhumid pluvial palm forest of the basin of the Turiapo river or Schefflera sp. nov.1 and Dictyocaryum lamarckianum community; Yungenian upper thermotropical humid pluvial palm forest of the Yungas of Apolobamba or Aiouea sp. nov.2 and Dictyocaryum lamarckianum community; Yungenian upper thermotropical humid pluvial transitional to pluviseasonal forest of the Yungas of Apolobamba or Hieronyma sp. nov.1 y Protium aff. montanum community; Yungenian upper thermotropical humid pluvial transitional to pluviseasonal forest of the Yungas of Apolo or Siphoneugena occidentalis and Clusia trochiformis community; Yungenian lower mesotropical pluvial forest of the Yungas of Apolobamba or Clethra elongata and Podocarpus ingensis community; and Yungenian lower mesotropical ridgetop pluvial forest or Clusia pachamamae and Ilex hippocrateoides community.

The fifth group includes Yungenian mesotropical pluviseasonal humid forests, mainly characterized by Myrsine coriacea, Oreopanax steinbachianus, Miconia brittonii, Clusia sphaerocarpa and Weinmannia pinnata. Correlated variables are the thermicity index, exchangeable acidity, and pH. Five subgroups were differentiated, lower mesotropical humid pluviseasonal forest of the Yungas of Apolobamba and Muñecas or Clusia sp.1 and Nectandra laurel typical community; lower mesotropical humid pluviseasonal transitional to thermotropical forest of the Yungas of Apolobamba

and Muñecas or Clusia sp.1 and Nectandra laurel community, subcommunity with Nectandra cissiflora; lower mesotropical humid pluviseasonal transitional to ridgetop forest of the Yungas of Apolobamba and Muñecas or Clusia sp.1 and Nectandra laurel community, subcommunity with Ternstroemia subserrata; upper mesotropical humid pluviseasonal forest of the Yungas of Apolobamba and Muñecas or Ocotea sp.30 and Weinmannia pinnata community; high montane humid pluviseasonal forest of the Yungas of Muñecas or Clethra cardenasii y Weinmannia crassifolia community.

In the sixth group are the Yungenian supratropical pluvial forest characterized primarily by Weinmannia fagaroides, Clethra ferruginea, Myrsine dependens, Symplocos fimbriata, and Miconia setulosa. Significant correlated variables were the seasonality of temperature, pH, and the percentage of clay. Four groups are differentiated and correspond to the lower supratropical pluvial forest of the Yungas of Apolobamba or Schefflera sp. nov.3 and Weinmannia fagaroides typical subcommunity; lower supratropical pluvial forest transitional to mesotropical of the Yungas of Apolobamba or Schefflera sp. nov.3 and Weinmannia fagaroides community, subcommunity with Weinmannia haenkeana; lower supratropical pluvial secondary forest of the Yungas of Apolobamba or Schefflera sp. nov.3 and Weinmannia fagaroides community, variant with Miconia mandonij; lower supratropical pluvial Polylepis forest of the Yungas of Apolobamba or community of Oreopanax ruizii and Polylepis sericea.

The seventh group is made up of Yungenian supratropical humid pluviseasonal Polylepis forests of the Yungas of Apolobamba or Lepechinia heteromorpha and Polylepis triacontandra community.

Finally, the Group H represents the Yungenian orotropical pluvial Polylepis forest of the Yungas of Apolobamba, or Gynoxys compressissima and Polylepis pepeii community. This community represents the upper limit of the forest vegetation in the Madidi region.

The following 15 communities and seven sub-communities are proposed as new: Acanthosyris sp. nov. 1 and Juglans boliviana, Aiouea sp. nov. 2 and Dictyocaryum lamarckianum, Chrysophyllum sp. nov. 1 and Gallesia integrifolia, Clethra cardenasii and Weinmannia crassifolia, Clusia pachamamae and Ilex hippocrateoides, Clusia sp. 1 and Nectandra laurel subcommunity with Nectandra cissiflora, Clusia sp. 1 and Nectandra laurel subcommunity with Ternstroemia subserrata, Drypetes brevipedicellata and Pentaplaris davidsmithii subcommunity with Pouteria sp. nov. 3, Erisma sp. nov. 1 and Pterygota amazonica, Erisma uncinatum and Protium spruceanum, Eugenia excelsa and Oxandra espintana, Gynoxys compressissima and Polylepis pepeii, Hieronyma sp. nov. 1 and Protium aff. montanum, Lepechinia heteromorpha and Polylepis triacontandra, Luehea splendens and Schinopsis brasiliensis subcommunity with Sapindus saponaria, Oreopanax ruizii, and Polylepis sericea, Quararibea wittii and Dipteryx odorata subcommunity with Leonia glycyarpa, Schefflera sp. nov. 1 and Dictyocaryum lamarckianum, Schefflera sp. nov. 3 and Weinmannia fagaroides subcommunity with Weinmannia haenkeana, Schefflera sp. nov. 3 and Weinmannia fagaroides variant with Miconia mandonij, Siphoneugena occidentalis and Clusia trochiformis, Styloceras brokawii and Iriartea deltoidea.

The ecological floristic catalogue list 2280 species or morphospecies belonging to 620 genera and 133 families. Of the total number of species or morphospecies 1672 have been determined with certainty to species, 571 to genus, 38 to family, and one morphospecies remains undetermined. The families richest in species and morphospecies were Rubiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Lauraceae, and Myrtaceae. Biogeographically the list is dominated by the widespread Neotropical elements, followed by the Amazonian, Yungenian, endemic, wide Andean, Amazonian

Guyanese, and Brazilian-Paranean respectively; to which are added, to a lesser extent, Tropical South Andean, Southwestern Amazonian, Bolivian Tucumanan, Cosmotropical and finally exotic elements. There were 185 endemic species and morphospecies, spread over 60 families, being Melastomataceae, Fabaceae, Lauraceae, Asteraceae, Piperaceae, and Araliaceae which include more taxa; most from Andean forests.

The collections made in the present study allowed the description of the following 13 new species of plants Bauhinia tuichiensis, Cereus yungasensis, Clusia pachamamae, Drypetes brevipedicellata, Fevillea anomalosperma, Luetzelburgia andina, Macrocarpaea fuentesii, Magnolia madidiensis, Ocotea comata, Prestonia leco, Styloceras connatum, Weberbauerocereus madidiensis, and Weinmannia davidsonii. In addition, 60 species have been discovered and are in the process of being described by specialists or waiting for suitable material for their description, in these cases the vast majority are Andean taxa.

Of the surveyed flora a considerable percentage of the taxa are represented by species with uncertain or incomplete identification which reflects the still incomplete state of taxonomic knowledge of the flora of the region. The largest number of these taxa is from the Andean vegetation types, particularly in the Yungenian thermotropical pluvial forests with 231, followed by the Amazonian humid pluviseasonal forests with 149, and Yungenian montane humid pluviseasonal forests with 129.

Despite the great wealth of woody plants, classification and ordination analysis have enabled the successful differentiation of vegetation units that correspond to isobioclimates in a global bioclimatic classification system.

The present study has allowed to substantially improve the knowledge of the vegetation and flora of the Madidi region, to be subsequently translated in adjustments to the mapping of vegetation and ultimately to improve the management of the region. However, despite progress, much work is still required to improve the taxonomic knowledge in general, and in particular of the Andean flora.

One of the principal limiting factors in the development of this research, was the lack of reliable climate data to characterize the bioclimate, a problem of long standing in Bolivia, which do not see immediate improvements. The alternative, use of global climatic inferences as WorldClim data, although it may be useful for studies on a large scale, it is of limited use in more detailed studies as in the present work, generating uncertainties. It is therefore imperative to synthesize and generate a suitable model of climatic extrapolation for Bolivia, gathering available information that is currently dispersed in different entities. On the other hand, and in the light of our results, using biotic variables to make approaches to climate is promising.

I. INTRODUCCIÓN

I.1. PREAMBULO

La región del Madidi situada al noroeste de Bolivia es una de las más diversas de Bolivia y con mayor riqueza a nivel global.

Esta región abarca mayormente ecosistemas andinos y en menor proporción amazónicos justo en la franja de contacto entre ambas, en los departamentos de La Paz y Beni. El amplio rango altitudinal que abarca (200–6000 m), sumado a su compleja geomorfología, hacen que se presenten la totalidad de los pisos de vegetación y bioclimas existentes en Bolivia. Su flora representa justamente la confluencia de elementos andinos y amazónicos, además de Brasileño-Paranenses por la existencia de bosques secos en valles interandinos, incluyendo bastantes endemismos nacionales.

El área de la región del Madidi incluye las áreas protegidas de Madidi, Apolobamba, Pilon Lajas y alrededores, sin embargo a pesar de su estatus de conservación estos territorios se encuentran sometidos a múltiples amenazas como las derivadas de actividades de construcción de obras civiles de envergadura constituidas por megarepresas, carreteras, además de minería, exploración hidrocarburífera, junto con colonización, expansión de la frontera agrícola, extracción de maderas y ganadería entre otros.

A pesar de que se han llevado a cabo numerosos estudios sobre la flora y vegetación en la región, aun faltan estudios mas detallados y actualizados sobre la relación de la vegetación y su entorno ambiental refrendados estadísticamente, así como listas florísticas detalladas fiables, insumos fundamentales para un manejo mas óptimo de las diferentes categorías de las áreas presentes en la región.

I.2. ANTECEDENTES SOBRE ESTUDIOS DE VEGETACIÓN EN LA REGIÓN DEL MADIDI

A pesar de la gran importancia de la diversidad de los Andes, publicaciones detalladas sobre su vegetación y flora son todavía escasas, en particular para el área de Bolivia.

Trabajos pioneros y referenciales en los que se describen bosques andinos húmedos son los de Cuatrecasas (1958) para Colombia, Acosta-Soliz (1968) para Ecuador, Herzog (1923) y Troll (1929) para Bolivia, y Weberbauer (1945) para el Perú. En los mismos se describen de manera general el ambiente y la vegetación andinos.

Entre las publicaciones relevantes mas recientes, aunque también mas o menos generales, tenemos las de Josse et al. (2007, 2009), sobre sistemas ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia, y ecosistemas de los andes del norte y centro respectivamente, Kapelle & Brown (2002) que cubre a los bosques nublados del Neotrópico, Young & León (1999) sobre la vegetación del flanco oriental del Perú, y Lozano (1992) que describe los tipos de bosques del Sur de Ecuador, tanto amazónicos como andinos.

Gentry (1992, 1995) por su parte describe los patrones de diversidad y composición florística de los bosques montanos neotropicales, pero sobre todo a nivel de familias y géneros.

Trabajos recientes mas detallados son las caracterizaciones fitosociológicas de bosques andinos húmedos de territorios de Venezuela (Meier 2004, Cuello & Cleef 2011), Colombia (Cleef et al. 1984, Rangel et al. 1997) y Ecuador (Bussman 2002). Los anteriores describen y/o enlistan comunidades y asociaciones vegetales sobre todo desde

el punto de vista fisonómico-florístico, indicando la franja altitudinal en que se encuentran, aunque en la mayoría de los casos sin precisar adecuadamente el ámbito bioclimático de las diferentes unidades.

Asimismo existen bastantes publicaciones sobre listados florísticos y vegetación de localidades puntuales y/o tipos particulares de vegetación (ej. Ledo 2012, Uday 2004, Macía & Fuertes 2008, Mercado 1998), que han contribuido sobre todo a mejorar el conocimiento taxonómico-florístico de la vegetación andina.

Los bosques montanos de la provincia biogeográfica de Yungas en Bolivia han sido estudiados por Bach & Gradstein (2007), quienes trataron de detectar la presencia de cinturones altitudinales por medio del estudio de especies indicadoras. En tanto que Müller et al. (2002) estudiaron las relaciones entre la vegetación y el clima de los Yungas, presentando un mapa general de vegetación potencial. Mientras que Paniagua-Zambrana et al. (2003) describen las formaciones vegetales del Parque Nacional Cotapata en los Yungas del departamento de La Paz.

En cuanto a la vegetación de la región del Madidi, los primeros reportes provienen de evaluaciones rápidas de biodiversidad (Parker & Bailey 1991) que contienen descripciones principalmente fisonómicas de los tipos de vegetación observados y evaluados. Estos primeros estudios, y los resultados arrojados, dieron lugar a la creación del parque Madidi, indicando que se trata probablemente de una de las áreas con mayor diversidad del planeta, supuesto confirmado posteriormente por Salinas & Wallace (2012).

Trabajos de mayor alcance que incluyen información sobre la vegetación del Madidi son los de Navarro (2002, 2011) y Navarro & Ferreira 2007, sobre la vegetación de Bolivia; el segundo acompañado además por un mapa de vegetación a escala 1:250000. Estos representan las mejores aproximaciones en el avance del conocimiento de la vegetación del país pues se detallan unidades al nivel de series de vegetación y comunidades presentándose listas sintéticas de especies características, definiendo su ámbito geográfico y ecológico enmarcados principalmente por los bioclimas.

Estudios a menor escala y con algo más de detalle son los de Navarro et al. (2004) y Navarro et al. (2007), que abarcan el área del biocorredor Amboró-Madidi. Mientras que los de Beck et al. 2003 y Fuentes 2005, se circunscriben a la región del Madidi.

Estudios más puntuales en la región del Madidi son escasos, entre estos tenemos el de Kessler & Helme (1999), que trata a los bosques secos interandinos de la cuenca del río Tuichi, también estudiados por Fuentes et al. (2004) y Cayola et al. (2007). Por su parte Flores et al. 2002 evaluó la composición y estructura de bosques amazónicos en el sector preandino del Madidi; y Seibert (1993) describe a detalle la vegetación herbácea y arbustiva del Altiplano de Ulla-Ulla, incluyéndose apenas una comunidad boscosa dominada por *Polylepis*.

Lastimosamente en la mayoría de los anteriores casos los estudios adolecen de la falta de citación de colecciones testigo que respalden la identidad de los taxones, dificultando bastante la corroboración y comparación de resultados, pues errores en la determinación de las especies son bastante frecuentes en inventarios que cubren floras tan complejas como las del neotrópico y particularmente la andina (Fuentes 2009, Procopio & Secco 2008).

A partir del 2001 se implementó el “Proyecto Inventario Florístico Madidi” para trabajar intensivamente en la realización de colecciones botánicas y de inventarios florísticos cuantitativos. Este esfuerzo ha permitido mejorar sustancialmente la densidad de colecciones y por tanto el conocimiento de la flora y vegetación de la región, facilitando el descubrimiento y descripción de numerosas especies nuevas de

plantas (ej. Fuentes & Quispe 2009, Fuentes & Rogers 2007, Fuentes & Zenteno 2008, Loza & Jørgensen 2010), así como el registro de nuevos reportes para el país (ej. Achá & Fuentes 2011, Fuentes et al. 2009, Fuentes 2013). Fruto de estos esfuerzos en 2005 se publicó un volumen monográfico en la revista nacional *Ecología en Bolivia* (Jørgensen et al. 2005), constituido por artículos de listados de plantas, así como resultados cuantitativos sobre la estructura y composición de los bosques en diferentes localidades y tipos de vegetación en la región del Madidi. El Proyecto Madidi ha permitido también el establecimiento de una de las bases de datos más grandes sobre la flora y vegetación en el Neotrópico (Cornejo et al. 2011), única en su tipo porque la taxonomía ha sido uniformada. Esta base de datos se ha venido empleando para estudiar procesos y patrones relevantes relacionados a la ecología y dinámica de los bosques neotropicales (ej. Arellano et al. 2014, Girardin et al. 2014, Myers et al. 2013, Tello et al. 2015, Ter Steege et al. 2013).

En el presente estudio aprovechamos precisamente la disponibilidad de esta base de datos para comprobar en nuestro caso la presencia de unidades de vegetación discretas y caracterizarlas, describirlas y compararlas detalladamente a lo largo de un amplio gradiente altitudinal.

II. OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTOS DEL TRABAJO

En virtud de los anteriores antecedentes, los principales objetivos del presente estudio son:

- Delimitar y caracterizar, florística, estructural y ecológicamente las comunidades boscosas del área andina de la Región del Madidi.
- Estudiar la relación de variables ambientales y bióticas con las unidades boscosas diferenciadas.
- Describir detalladamente las comunidades boscosas enfatizando las diferencias entre las mismas.
- Realizar un catálogo florístico, ecológico y corológico de la flora leñosa, mediante la realización y estudio taxonómico de colecciones de plantas.

III. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

III.1. LOCALIZACIÓN

El área de estudio se ubica en el noroeste de Bolivia (Figura III.1), cubriendo geográficamente de los 12° 45' a los 15° 20' de latitud Sur y de los 69° 16' a 67°40' de longitud Oeste, dentro del departamento de La Paz, incluyendo las provincias Abel Iturralde, Franz Tamayo, Caranavi, Sud Yungas, Larecaja y Camacho; y del departamento del Beni incluye a la provincia Ballivian. Teniendo una extensión total de mas de 80.000 km² (Jørgensen et al. 2005).

Es accesible desde la ciudad de La Paz por vía aérea mediante el aeropuerto de Rurrenabaque (Beni) y por vía caminera que atraviesa también el Beni. Sin embargo existe una red caminera precaria de ingreso vía Pelechuco, Apolo y Tumupasa; y finalmente por vía fluvial mediante el río Madre de Dios ingresando por la parte norte.

III.2. GEOLOGÍA

Los elementos dominantes del relieve en Bolivia son el cuerpo complejo de los Andes con el Altiplano, las Sierras Subandinas y las Llanuras Orientales en las tierras bajas. Los Andes pertenecen a una estructura geosinclinal muy antigua, desarrollada en el Paleozoico temprano como una fosa intracratónica entre el Escudo Brasileño en el este y el macizo de Arequipa en el oeste (Ahlfeld, 1970).

La región del Madidi se encuentra dentro de las provincias geológicas de la Cordillera Oriental, Subandina y Llanura Beniana (Figura 1.5), según el mapa geológico de Suarez-Soruco (2000). A continuación se describe la geología de la región basados fundamentalmente en el anterior autor.

III.2.1. Cordillera Oriental

Es el marco estructural más importante de la región de Madidi, lo constituyen unidades tectónicas paralelas, separadas entre sí por fallas reconocibles principalmente en la parte norte de la unidad. De ellas destaca la Faja plegada de Huarina, que resultó separada del Altiplano por el el Cabalgamiento Andino principal y por el importante sistema de fallas de la misma, ocupando en la región de Madidi, la divisoria orográfica por encima de los 3.500 m de altitud (Navarro 2002).

Por otro lado la denominada Faja Interandina, es una zona de transición con las serranías del Subandino, caracterizada por pliegues y corrimientos reducidos en relación a este último y donde los anticlinales son frecuentes. Presenta un predominio de lutitas y areniscas de edad Devónica que forma una capa angosta, intercalada por rocas del silúrico y carbonífero en pliegues que a lo largo del rumbo solo continúan por distancias cortas.

La franja más meridional de este bloque paleozóico es lo que se, describe como Cordillera Oriental Norte, relacionando las rocas del Ordovícico medio y superior de las formaciones Coroico y Amutara (ciclo Tacsariano), las rocas más antiguas entre estas unidades, con las cuenca de antepaís con afloramientos ordovícicos en facies pélticas que se extienden al noroeste, entre Caranavi y Apolo.

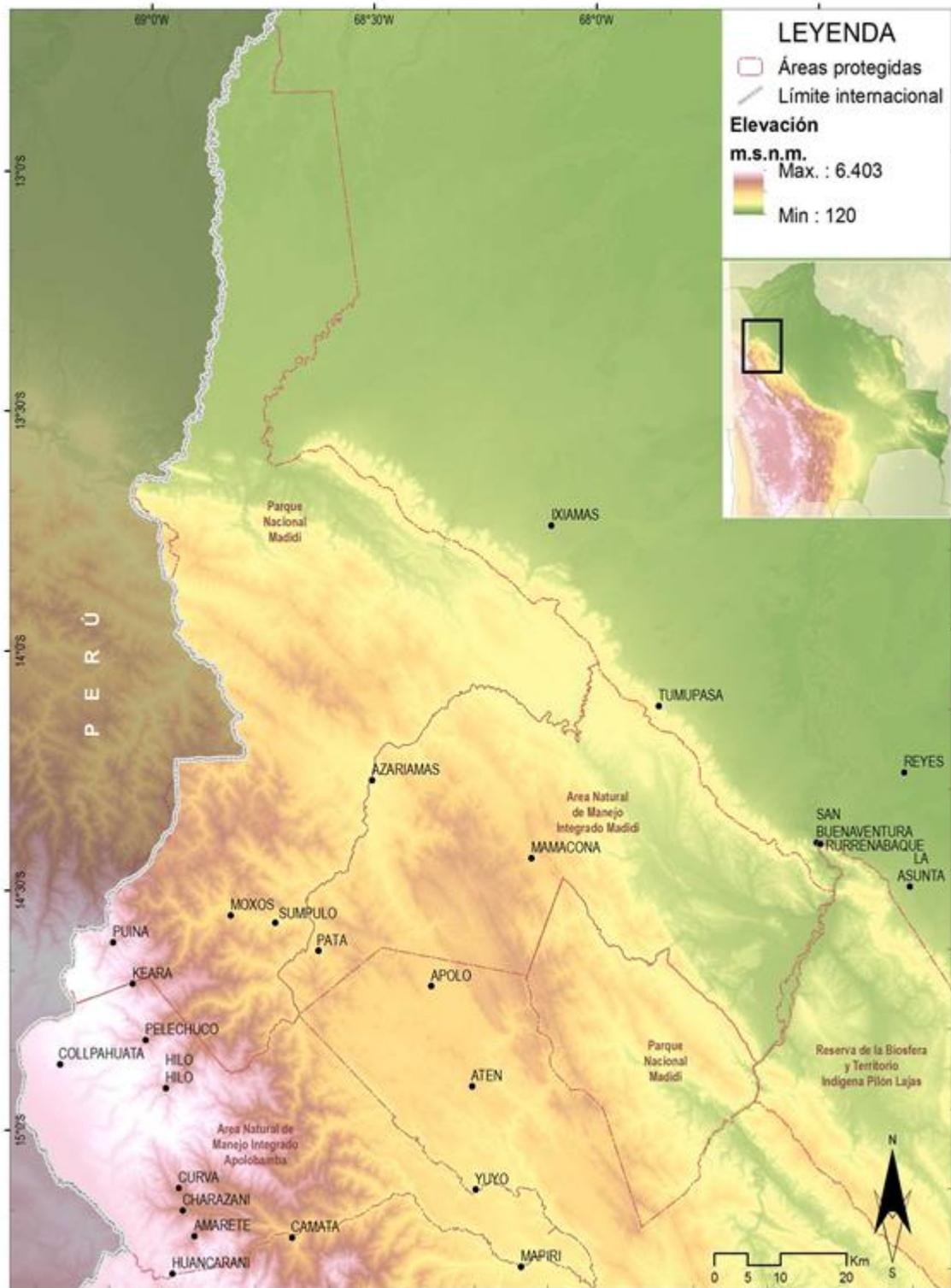


Figura. III.1. Localización del área de estudio, el recuadro interno marca el polígono efectivo cubierto por los inventarios.

Al final del Oligoceno (Neógeno), se inició la formación de un arco magmático al oeste de la cordillera andina, y en los sectores más septentrionales de la Cordillera Oriental se

desarrolló una cuenca sedimentaria cuyo depósito principal está formado por sedimentos de la Formación **Cangallí**. Esta formación representa a secuencias aluviales y fluviales de cuenca de antepaís, en las que resulta evidente la influencia volcánica. Estos sedimentos contienen oro aluvial que es intensamente explotado en diferentes localidades como Tipuani y Mapiri.

III.2.2. Subandino

El Subandino es la faja tectónica- estructural más compleja y variada desde la perspectiva litológica y estratigráfica que limita con las llanuras del Beni y Madre de Dios a través del Frente de Cabalgamiento Subandino (Navarro 2002).

Al interior del Subandino existe una diferenciación distribuida en la porción central- norte de la región de Madidi denominada como Subandino Norte. Es una faja plegada con corrimientos amplios, ocurridos entre fines del Mioceno al Plioceno (Neógeno) lo cual provocó deformaciones onduladas en los estratos sedimentarios (conocidas mayormente en esta unidad como sinclinales) con una amplitud de onda media de 10 km, y donde existe gran desarrollo de rocas sin actividad volcánica y con importantes yacimiento fosilíficos.

Limita tectónicamente con las llanuras de Beni y Madre de Dios, ocupando una franja por debajo de los 1.500 m de altitud. En su estratigrafía incluye rocas correspondientes al Devónico, Carbonífero, Pérmico, Jurásico, Cretácico y Neógeno. Esta secuencia tiene un componente Paleozóico muy importante que inicia con rocas del ordovícico y dos formaciones: Endere en la base y Tarene en la parte superior, continua con formaciones que corresponden al Silúrico con pocas evidencias que afloran en el área y concluye en formaciones con importantes secuencias calcáreas, seguidas de lutitas negras de edad permo-carbonífera, que son fracturadas, y desprenden olor fuerte a hidrocarburos, conocidas también como lutitas bituminosas.

III.2.3. Llanura Beniana

Esta provincia geológica está delimitada al norte por la Cuenca del Madre de Dios, al oeste y sudoeste por las serranías Subandinas del Norte, y al este por la Plataforma Beniana. La secuencia estratigráfica representativa de esta región, muestra su máximo desarrollo en la zona contigua al

Subandino Norte, donde se supone se desarrolla una secuencia siluro-devónica y neógena, con ausencia de rocas permo-carboníferas y mesozoicas y afloramiento de depósitos cuaternarios en la llanura.

La diferencia geológica fundamental con el Subandina reside en que la Llanura Beniana es una amplia llanura de inundación en la que la mayormente afloran sedimentos corresponden al periodo Cuaternario (ver figura 1.5), y que constituyen la cuenca de antepaís actual del cinturón de deformación del Subandino Norte. Las unidades sedimentarias subyacentes al Cuaternario localizados desde el Perú hasta los 17° Sur son descritas como Piedemonte preandino Norte pero se apegan más al Subandino que se encuentran en contacto con las llanuras aluviales de Beni (Navarro 2002).

III.3. FISIOGRAFÍA Y SUELOS

En el contexto andino, el relieve es predominantemente montañoso, complementado con planicies entretejidas como el amplio Valle del río Tuichi y los Llanos del río Heath al norte de la Región del Madidi. La presente descripción se realizó en base a la descripción de Miranda et al. (1994), con apoyo de los mapas

topográficos escala 1:100.000 del área de estudio y el mapa base (SERNAP 2006). De acuerdo a su localización está inscrita en tres unidades fisiográficas: la Cordillera Oriental (con serranías altas), Subandina (con serranías paralelas a la cordillera andina con alturas hasta los 2.000 msnm, con colinas y llanuras) y Llanura Chaco - beniana, formada principalmente por áreas de piedemonte y llanuras, cada una con características de suelos relacionadas principalmente con los procesos formadores del paisaje y también con la génesis de su material parental.

III.3.1. Cordillera Oriental (C)

Consiste en bloques cordilleranos alineados de acuerdo a las fallas y tectónica predominante y que decrecen en altitud de oeste hacia el este, y de sur a norte (Figura III.3).

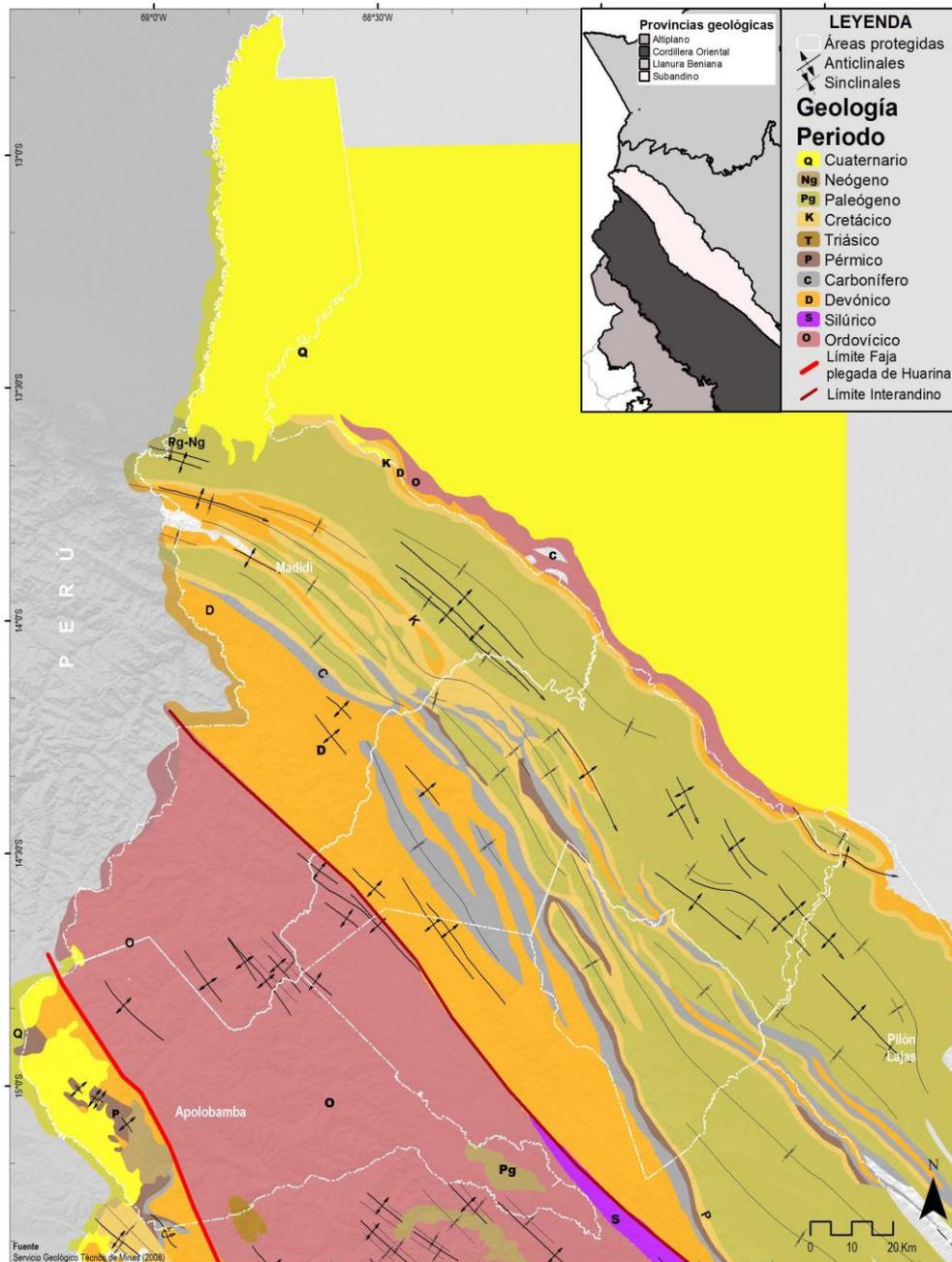


Figura. III.1. Mapa de la geología de la región del Madidi. Fuente Suarez-Soruco (2000).

Serranías (Cs)

Un conjunto de serranías conforman el nivel de referencia más alto con la Cordillera de Apolobamba, situada en el extremo oeste del área en el límite con Perú. Sus amplios valles glaciares y extensos nevados que superan los 6.000 m de altitud, condicionan la morfología que recorre el espacio montañoso contiguo. Se trata de formas de aspecto masivo, alargadas con pendientes generalmente escarpadas a muy escarpadas, cimas generalmente agudas y frecuentemente disectadas por ríos temporales y permanentes.

Las Serranías de Pata, cabecera de cuenca del río Tuichi desde su origen como ríos Pelechuco e Hilo Hilo, tiene características que comparte con la descripción anterior, adicionalmente se encuentran cimas irregulares, recortes de valles estrechos y profundos con pequeñas terrazas aluviales susceptibles de inundación. Más al sur, las serranías de Sorata con sus altas cimas y su disección fuerte, destaca el cerro Illampu (6.368 m), tiene la particularidad de que sus pendientes son afectadas por una severa erosión laminar.

Los suelos en estas serranías tienen características de alta profundidad a moderadamente profundos con textura franco limosa franco arcillosa y arenosos con grava y piedra, y también hay suelos arcillosos de reacción mayormente ácida.

Otro grupo de serranías son las de nivel medio a bajo como son las Serranías de Caranavi y Apolo, tienen cimas más redondeadas, disectadas por valles profundos donde predominan terrazas aluviales (como del río Aten en el primer caso, y de la cuenca intermedia del río Tuichi en la segunda). También incluyen relieves colinosos de formas redondeadas con depresiones amplias donde predominan pequeños piedemontes.

En general predominan suelos poco profundos en las pendientes altas y profundos si se trata de las pendientes baja o media, y muy profundos en el caso de las terrazas. Su textura va de franco a franco arenosos, de franco arcillo limosos a arenoso francoso y arenosos, siendo mayormente reacción ácida.

Colinas (Cc)

Las áreas colinosas en torno a Apolo, así como en los alrededores de Moxos, están conformadas por interdepresiones de cimas redondeadas. En algunos sectores estas elevaciones se alinean a manera de pequeñas serranías, como es el caso de la serranía Chiru Choricha; las pendientes normalmente escarpadas están cubiertas de vegetación gramínea en las partes elevadas, constituyendo pastizales de altura.

Los suelos se identifican como poco a moderadamente profundos, alcalinos y de textura franco a franco arenoso, ocasionalmente arcilloso con abundante grava y piedras.

Llanuras (Cl)

Se trata de un piso aluvial amplio de relieve deprimido donde se destacan niveles

de terrazas, amplias llanuras aluviales como las que se desarrollan en la cuenca del río Atén, en Tamampaya y más al norte en las cercanías de Azariamas. Los suelos asociados a estas son profundos a muy poco profundos, de textura franco arenosa a franco limosa y tienen reacción alcalina.

III.3.2. Subandino (S)

Se encuentra ubicada en la región fisiográfica del Subandino Norte en transición a la llanura aluvial del Beni, entre la Cordillera Oriental y la Llanura Chaco- beniana. El área de estudio se caracteriza por las abruptas serranías del Pílon y las serranías del Chepite y Muchanes en el sur, las cuales flanquean al amplio valle aluvial y pedemontano del río Quiquibey (ver mapa de la Figura 1.6).

Serranías (Ss)

Es un relieve moderadamente alto que se caracteriza por cimas alineadas en dirección noroeste-sureste y paralelas entre sí. Las pendientes escarpadas con cimas agudas e irregulares describen las denominadas serranías de Estribaciones de Puerto Patiño, que adicionalmente tienen áreas colinosas reducidas con presencia de terrazas aluviales en los valles principales como del río Eslabón en curso sureste, y del río Colorado o los tributarios del río Madidi hacia el noroeste.

En las serranías más al sur de Mamacona que son disectadas por los ríos Quendeque y Hondo se diferencian ligeramente por sus cimas muy irregulares y grado de disección de sus laderas (de baja a moderada), y los pisos de drenaje son estrechos produciendo pequeñas terrazas aluviales sembradas a lo largo de los cursos principales.

Los suelos se caracterizarán por ser poco profundos a profundos, de reacción fuerte a moderadamente ácida y textura franco, franco arcillo limosa, arcillo limosa, franco arcillosa y arcillosa.

Colinas (Sc)

Son formas del terreno más bajas que continúan a las serranías, presentan cimas redondeadas, alta disección y pendientes escarpadas; se encuentran intercaladas por pequeños pedimentos entre las colinas. Se diferencian de las serranías por ser relieves de formas aisladas, cortadas por interdepresiones. Están flanqueadas por una secuencia de serranías al norte (El Tigre, de Cunaca, del Mamuque) y al sur por la cuenca baja del río Madidi.

Esas formas representan suelos poco profundos a muy profundos de textura franco arcillo arenosa, franco arcillosa; también se encuentran suelos arcillosos, arcillo limosos y franco arenosos con grava y piedras en profundidad.

Llanuras (Sl)

Están presentes en los amplios valles de la cuenca baja de los ríos que han atravesado las serranías y colinas hacia la Llanura Chaco - beniana, es decir, principalmente el valle del río Tuichi en la cuenca del mismo nombre y la cuenca del río Madidi. Estas depresiones y relieves bajos se encuentran en el límite entre el Subandino y la llanura Chaco- beniana, donde destacan terrazas aluviales y pedimentos en las vertientes escarpadas.

Los suelos son de moderadamente profundos a muy profundos, ligeramente ácidos o neutros. Su textura está influenciada por la fracción de roca predominante, vale decir, la arena: areno francoso, franco arenoso, franco arcilloso a arcilloso, además de ser frecuente la grava y piedras en profundidad.

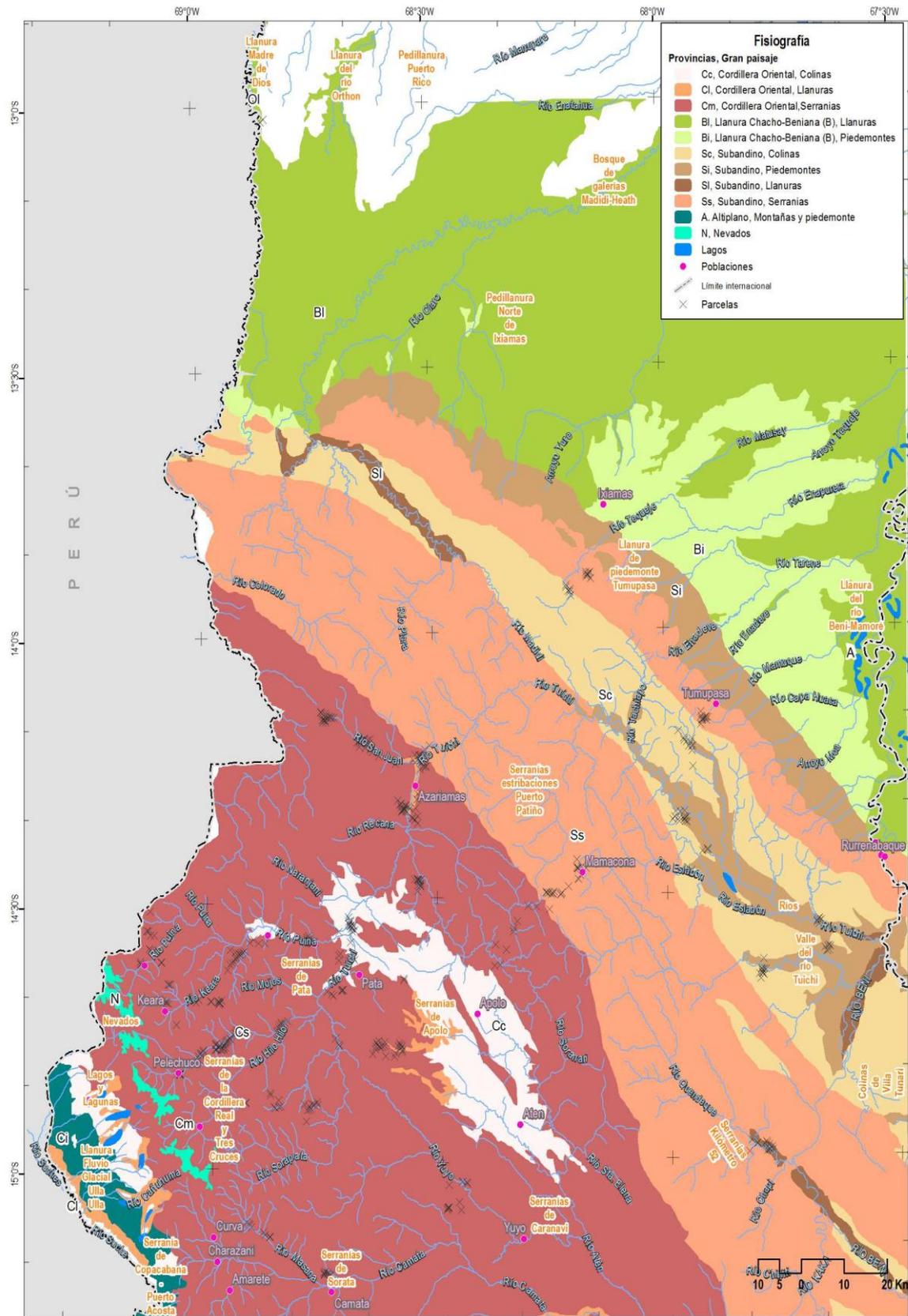


Figura. III.2. Mapa de la fisiografía de la región del Madidi a nivel de provincia y gran paisaje con los rasgos orográficos más destacados. Fuente Mapa Fisiográfico de Bolivia (Miranda et al. 1994).

III.3.3. Llanura Chaco - Beniana (B)

Se caracteriza por su bajo relieve y sus espesos sedimentos que rellenan la cuenca formada por el cratón del Escudo Brasileiro al extremo oriente de Bolivia y el relieve montañoso de las serranías del Subandino. Localmente cubren la cuneca baja de los tributarios de los ríos Madre de Dios por el norte y Beni por el noreste. Sus unidades principales están descritas a continuación (Figura 1.6).

Llanuras (Bl)

La llanura de Tumupasa (Bl) se extiende hacia el noroestes del Subandino y se caracteriza como un relieve bajo, suavemente inclinado a casi plano con disección baja, con ondulaciones, están presentes llanuras aluviales amplias con depósitos superficiales; la pendiente en relación al drenaje va disminuyendo hasta ser apenas marcada. A partir de Alto Madidi, forman llanuras de inundación antiguas con terrazas aluviales y complejos de meandros abandonados y diques naturales que forman islas de bosque extenso (el bosque de galerías Madidi-Heath) que sigue el curso principal de los ríos.

Pedillanuras (Bi)

Son relieves suavemente ondulados y planos desarrollados sobre una base sedimentaria que se extienden desde la región de Santa Rosa en el Beni hasta las cercanías de Ixiamas.

Los suelos son generalmente profundos, arcillosos y franco arenosos y llegan a ser fuertemente ácidos, aunque frecuentemente su reacción en otros casos es ligeramente alcalina tendiendo a neutra.

III.4. BIOCLIMATOLOGÍA

La bioclimatología es la ciencia que estudia la relación entre el clima y la distribución de los seres vivos y sus comunidades en la Tierra. Siendo en la práctica los objetos vivos de estudio principalmente las plantas y la vegetación.

Debido a que la distribución de la vegetación y sus especies componentes están fuertemente condicionados por el clima, en el presente estudio empleamos un sistema de clasificación bioclimática derivado del modelo bioclimático global de Rivas Martinez et al. (2011a). Cuya principal ventaja radica en que se ha desarrollado a partir de correlacionar discontinuidades en la vegetación con rangos de índices bioclimáticos en todo el mundo. En consecuencia, se tiene un sistema tipológico robusto con fuerte capacidad predictiva en ambos sentidos, mayor que la de otros sistemas de clasificación climática de amplio uso en el Neotrópico (ej. Holdridge 1967, Koppen 1931, Lauer 1995, Walter 1977). Habiendo sido satisfactoriamente aplicado en diversos trabajos sobre clasificación de la vegetación en Bolivia (Antezana 2005, Fuentes 2005, Navarro 2011).

Este sistema construye una clasificación bioclimática jerárquica tomando en cuenta valores de intervalos de índices bioclimáticos (Tabla III.1), calculados a partir de parámetros obtenidos de estaciones climáticas. Con estos valores se definen en última instancia los isobioclimas que son unidades bioclimáticas homogéneas definidas por la combinación del bioclima, termotipo y ombrotipo. Mismos que caracterizan o definen en lo fundamental a las unidades zonales de vegetación a una escala detallada.

III.4.1. Índices bioclimáticos

Para nuestra área de estudio los índices de mayor valor diagnóstico son:

- Índice de termicidad (It): Pondera la intensidad del frío, factor limitante para muchas plantas y comunidades vegetales. Sus valores ayudan a definir el termotipo o piso bioclimático.
- Índice ombrotérmico (Io): Al relacionar la precipitación y la temperatura pondera la disponibilidad hídrica anual. Sus valores definen el ombrotipo.
- Índice ombrotérmico del bimestre más seco (Iod2): Pondera la intensidad de la sequía.
- Temperatura positiva (Tp).

III.4.2. Clasificación bioclimática del área de estudio

En la tabla III.2 se muestran los rangos de valores de los índices bioclimáticos que definen los bioclimas, termotipos y ombrotipos en el área de estudio. Mientras que en la tabla III.3 Se sintetizan los valores de parámetros e índices climáticos de estaciones representativas.

Tabla III.1. Índices del modelo bioclimático global de Rivas-Martínez et al. (2011a).

Índice	Expresión	Descripción
Índice de termicidad (It)	$It = (T+M+m)10$	T: Temperatura media anual, M: media de las máximas, m: media de las mínimas
Índice ombrotérmico (Io)	$Io = P/12T$	Cociente entre la precipitación total anual media (P) y la temperatura media anual multiplicada por 12.
Índice ombrotérmico de la época seca (Iod2)	$Iod2 = P2/T2$	Es el índice ombrotérmico de los dos meses consecutivos más secos del año.
Temperatura positiva (Tp)	Tp	Suma de las temperaturas medias de todos los meses cuya media es superior a 0°C

Tabla III.2. Rangos de índices bioclimáticos que definen los bioclima en el área de estudio. Extractado de Rivas-Martínez et al. (2011a).

Macrobioclima	Bioclima	Intervalos bioclimáticos		Termotipos			Ombrotipos	
		<u>lo</u>	<u>lod2</u>	<u>lt</u>	<u>Tp</u>	<u>lo</u>		
Tropical : Zona latitudinal eutropical (0° a 23° N y S)	Tr. Pluvial	≥3.6	>2.5	Termotropical	490-710	>2300	Seco	2.0-3.6
	Tr. Pluviestacional	≥3.6	≤2.5	Mesotropical	320-490	>1700	Subhúmedo	3.6-6.0
	Tr. Xérico	1.0-3.6	--	Supratropical	160-320	>950	Húmedo	6.0-12.0
				Orotropical	<160	490-950	Hiperhúmedo	12.0-24.0

Tomando en cuenta los rangos de la tabla III.2, datos disponibles de estaciones climáticas existentes en el área de estudio o en ecosistemas similares (Tabla III.3, Figura III.4), así como el mapa de vegetación de Bolivia de Navarro & Ferreira (2007, Figura III.6), los isobioclimas existentes en la región del Madidi son:

- Termotropical pluvial húmedo: en las tierras bajas al norte de la población de Ixiamas, en laderas medias de serranías subandinas y de la cordillera de Apolobamba.
- Termotropical pluvial hiperhúmedo: localizado mayormente hacia las partes superiores de serranías subandinas medias expuestas a los vientos alisios.
- Termotropical xérico seco: restringido a las partes más bajas del valle del río Tuichi, donde se presentan por efectos de sombra de lluvia.
- Termotropical pluvestacional subhúmedo: ocupan la franja inmediatamente superior de los valles xéricos de la cuenca del Tuichi
- Termotropical pluviestacional húmedo: su mayor extensión se localiza en las tierras bajas amazónicas al sur de Ixiamas; en los Yungas se encuentran en la franja que hay por encima de los bosques subhúmedos.
- Mesotropical pluviestacional húmedo: en la cuenca alta de los ríos Charazani-Camata, y en la cuenca media del río Pelechuco.
- Mesotropical pluvial húmedo: en las partes más altas de serranías subandinas, y en laderas medias de la cordillera de Apolobamba.
- Supratropical pluviestacional húmedo: localizado en laderas altas de la cordillera de Apolobamba, en la cuenca de los ríos Charazani-Camata y Pelechuco.
- Supratropical pluvial húmedo: situado en laderas altas de la cordillera de Apolobamba, de la cuenca del río Tuichi.
- Orotropical pluvial húmedo: laderas altas de la cordillera de Apolobamba, de la cuenca del río Tuichi.

III.5. BIOGEOGRAFIA-VEGETACIÓN

La biogeografía tiene como finalidad agrupar áreas naturales de distribución de formas de vida afines en lo bioclimático, geomorfológico, edafológico y la vegetación a escalas cada vez más detalladas (Navarro, 2002). Por tanto, las diferentes propuestas de clasificación biogeográfica existentes para Sudamérica y adoptadas para Bolivia convergen en varias características comunes para la región del Madidi. En este estudio seguimos los esquemas biogeográficos para Sudamérica (Rivas-Martínez et al. 2011b) y para Bolivia (Navarro 2011), según los cuales el área estudiada incluiría principalmente territorios de la provincia biogeográfica Yungueña (región Surandina Tropical) y en menor proporción de la provincia Amazónica Suroccidental (región Amazónica), que colindan con ecosistemas preponderantemente no forestales de la provincia Puneña Mesofítica hacia el oeste, y con el complejo de sabanas y bosques amazónicos de llanura de la provincia biogeográfica Beniana (región Brasileño-Paranense) hacia el oeste (Figura III.5).

A diferencia de otros sistemas de clasificación biogeográfica de Sudamérica como los de Cabrera & Willink (1973) y Morrone (2001), el de Rivas-Martínez et al. (2011b) pondera bastante la presencia o ausencia de tipos de vegetación característicos y la comparación de bioclimas y tipos de suelos en la definición de sus unidades.

En la tabla III.5 se muestra la síntesis de las unidades biogeográficas presentes en el área de estudio, y en la tabla III.6 se resumen los tipos de vegetación al nivel de

comunidades con sus respectivas unidades biogeográficas, isobioclimas y rangos altitudinales extractados de Navarro (2011).

A continuación se describen las unidades biogeográficas:

A. Subreino Neotropical

Subreino biogeográfico americano con macrobioclima tropical. Se encuentra desde el sur de los Estados Unidos hasta el sur de Brasil y norte de Argentina y Chile.

Tabla III.3. Síntesis de índices y parámetros bioclimáticos relevantes de estaciones climáticas representativas de los Yungas y Amazonía Suroccidental de Bolivia. Fuente CIF (2004), y la página del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia (<http://www.senamhi.gob.bo/>, abril 2013) para la estación de Pelechuco.

Estaciones	Elev. m.	Años	T	M	m	lt	P	lo	Iod2	Isobioclima
LA PAZ										
Cajetillas	900	25/25	24.9	32.4	14.8	721	799	2.7	0.4	Termotropical inf. xérico seco inf.
La Asunta	390	25/25	24.1	28	15.8	678	1273	4.4	0.7	Termotropical inf. pluvies-tacional subhúmedo inf.
Apolo	1324	11/11	20.3	22	14	562	1324	5.4	1.5	Termotropical sup.pluvies-tacional subhúmedo sup.
Pelechuco	3600	11/11	8.2	13.2	6.2	276	878	7.9	1.3	Supratropical inf. pluvies-tacional húmedo sup.
COCHABAMBA										
Locotal	1700	25/25	20.3	25.5	12.1	579	2616	10.7	2.2	Termotropical sup.pluvies-tacional húmedo sup.
Ivirizu-Sehuencas	2020	25/25	19	25.8	9.8	546	3755	16.5	7.8	Termotropical sup. pluvial hiperhúmedo inf.
Corani	3250	10/29	9.5	17.1	-3.1	234	2569	22.6	5.4	Supratropical sup. pluvial hiperhúmedo sup.
Candelaria	3380	25/25	12.6	26.3	-2.9	360	967	6.4	1.1	Mesotropical sup. pluvies-tacional húmedo inf.
BENI										
Rurrenabaque	200	40/39	26	28.5	17.1	716	1972	6.3	2.5	Termotropical inf. pluvial húmedo inf

AA. Region Amazónica

Caracterizada por presentar bioclimas pluviales y mesofíticos pluviestacionales húmedos infra y termotropicales, raras veces submesofíticos. Los suelos y aguas de los ríos se muestran ricos en nutrientes.

AA.1. Provincia Amazónica Suroccidental

Localizada en el piedemonte andino, y comprende el norte de Bolivia, sur de Perú y noroeste de Brasil.

AA.1.1. Sector Preandino del Sur de Perú y Norte de Bolivia

Comprende las fajas del preandino, piedemonte y subandino bajo, desde el norte de La Paz hasta el noroeste de Santa Cruz. Representando una intrusión de vegetación boscosa amazónica a modo de lengua, entre los ecosistemas Brasileño-Paranenses hacia el este y Yungueños al oeste. El bioclima es mayormente pluviestacional húmedo hacia su mitad norte, y pluvial húmedo hiperhúmedo por el sur. Incluye dos distritos biogeográficos en nuestra área de estudio:

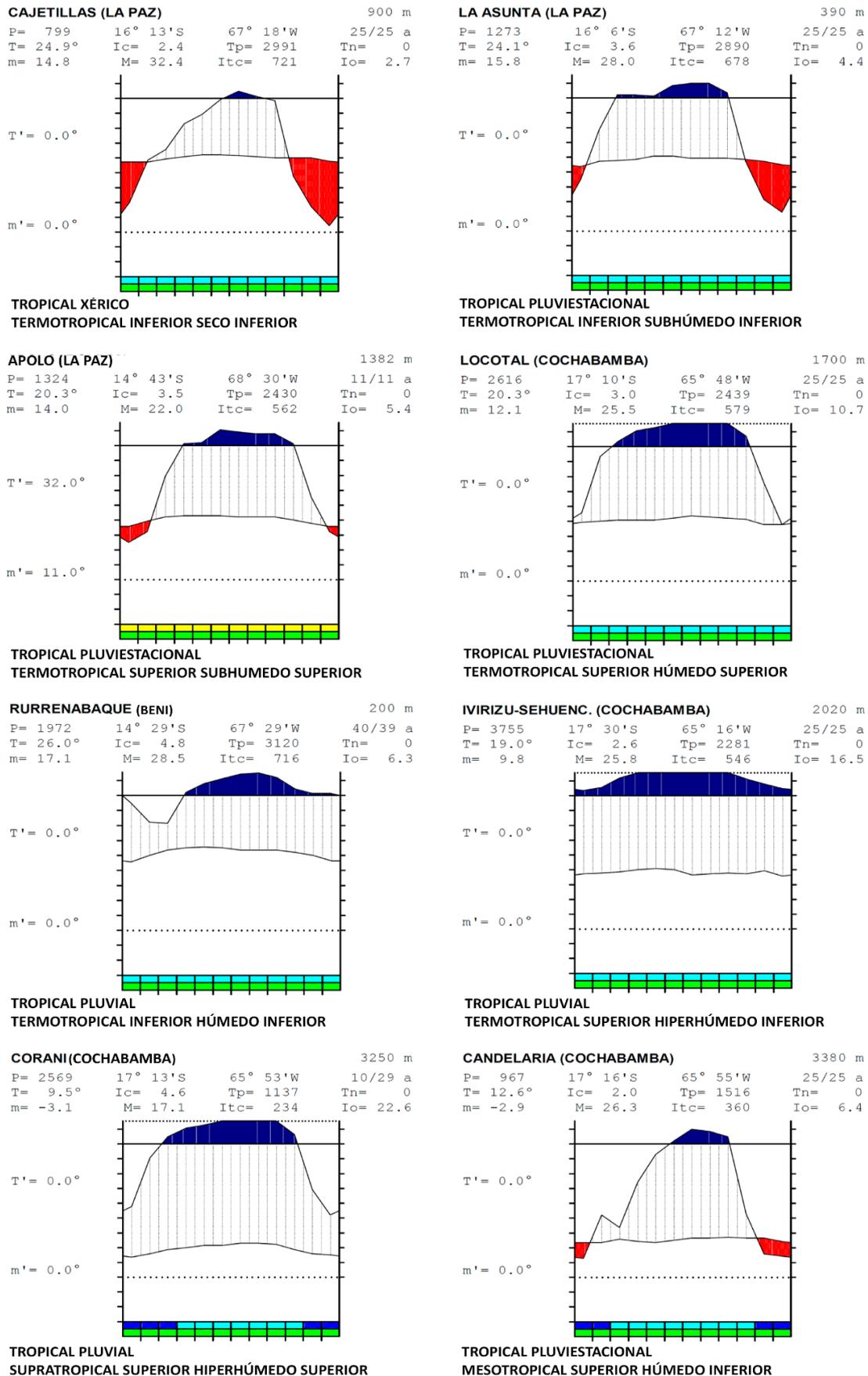


Figura. III.3. Diagramas ombrotérmicos de estaciones climáticas representativas de los Yungas y Amazonía suroccidental de Bolivia. Fuente CIF (2004).

AA.1.1.1. Distrito Amazónico Preandino Norte

Incluye fundamentalmente el glacis de piedemonte andino, extendiéndose desde el río Heath por el norte, hasta el Alto Río Sécure en el sur. Bioclima pluviestacional húmedo transicionando a pluvial. Con termoclima infra a termotropical.

AA.1.1.2. Distrito Amazónico Subandino Norte

Comprende la franja de serranías y colinas bajas por debajo de 1200-1400 m, intermedia entre el glacis de piedemonte y las primeras serranías subandinas. El bioclima es pluvial hacia la cuenca

AB. Región Surandina Tropical

Incluye tantas unidades con ecosistemas andinos boscosos húmedos, ecosistemas predominantemente de pajonales puneños, hasta desiertos. Desde el noroeste de Ecuador hasta el norte de Chile.

A.B.1. Provincia Yungueña

Es un territorio andino de topografía irregular y claramente expuesto a los vientos húmedos del noreste, que abarca desde el sur de Ecuador hasta el centro de Bolivia. Incluyendo el gradiente termo-supratropical, con ombroclimas mayormente hiperhúmedos a húmedos. Se constituye en una franja relativamente estrecha que concentran los mas altos niveles de biodiversidad y endemismos.

A.B.1.1. Sector Yungas de la Cuenca alta del Beni

Abarca la cuenca alta subandina y cordillerana del río Beni, en los departamentos de La Paz y noroeste de Cochabamba. El bioclima es predominantemente pluviestacional húmedo, con zonas de bioclima pluvial y xérico. En la región del Madidi comprende tres distritos, los cuales ordenados de mayor a menor extensión son:

A.B.1.1.1. Distrito Yungas de Apolobamba

Representado por las subcuencas de los ríos Tuichi, alto Río Madidi y alto Río Tambopata hacia la frontera con Perú.

A.B.1.1.2. Distrito Yungas de Muñecas

Comprende las subcuencas de los ríos Atén y Consata.

A.B.1.1.3. Distrito Yungas de Coroico

En el área de estudio incluye solo un área no muy extensa de la cuenca del río Kaka hacia el extremo sureste.

Tabla III.4. Sinopsis biogeográfica del área de estudio, basada en Rivas-Martínez et al. (2011b) y Navarro (2011).

REINO NEOTROPICAL AUSTRAMERICANO
 SUBREINO NEOTROPICAL
 REGIÓN AMAZÓNICA
 Provincia Amazónica Suroccidental
 Sector Preandino del Norte de Bolivia y Sur del Perú
 Distrito Amazónico Preandino Norte
 Distrito Amazónico Subandino Norte
 REGIÓN SURANDINA TROPICAL
 Provincia Yungueña
 Sector de la Cuenca Alta del Beni
 Distrito Yungas de Apolobamba
 Distrito Yungas de Muñecas

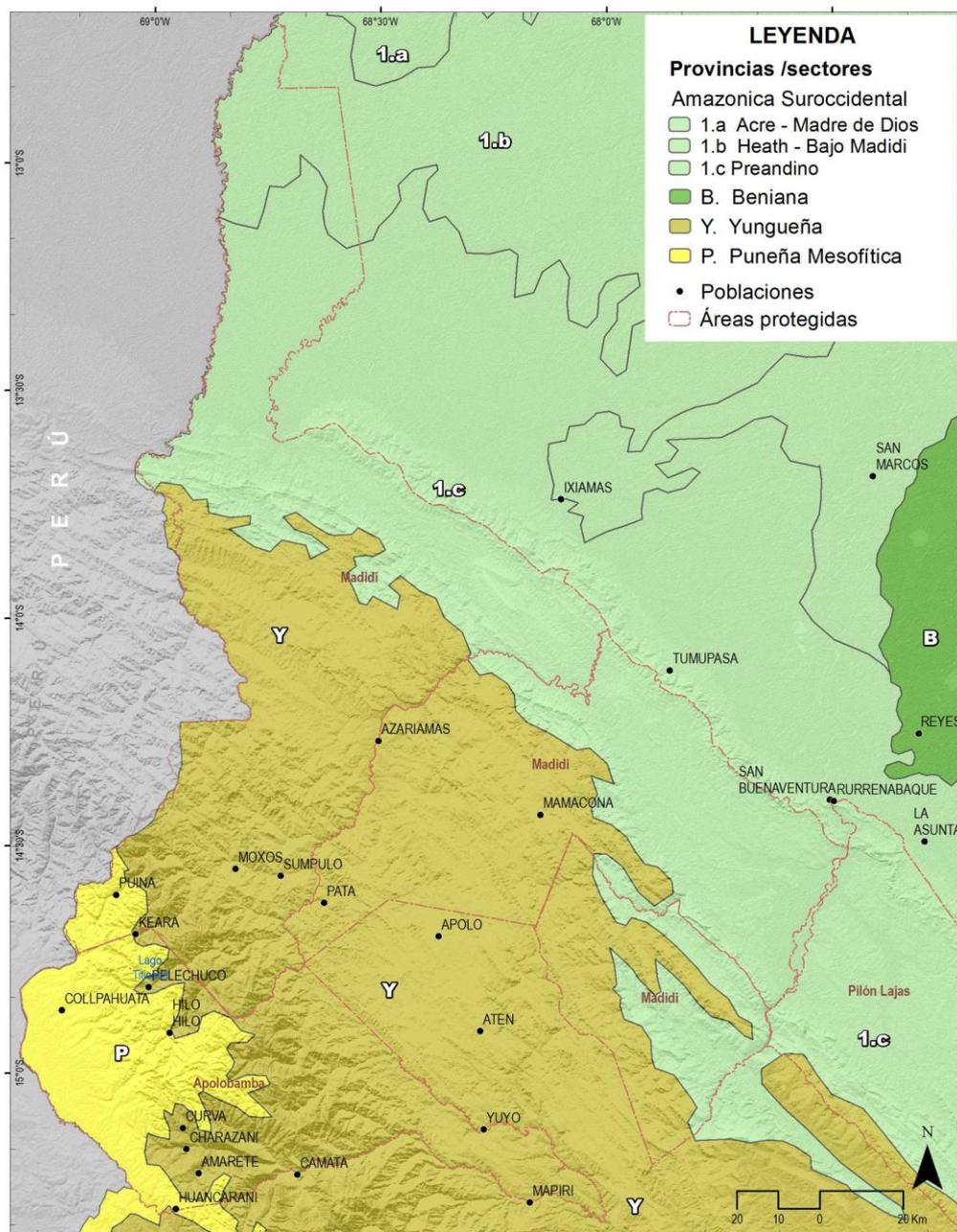


Figura III.5. Mapa biogeográfico del área de estudio. Fuente Navarro (2011).

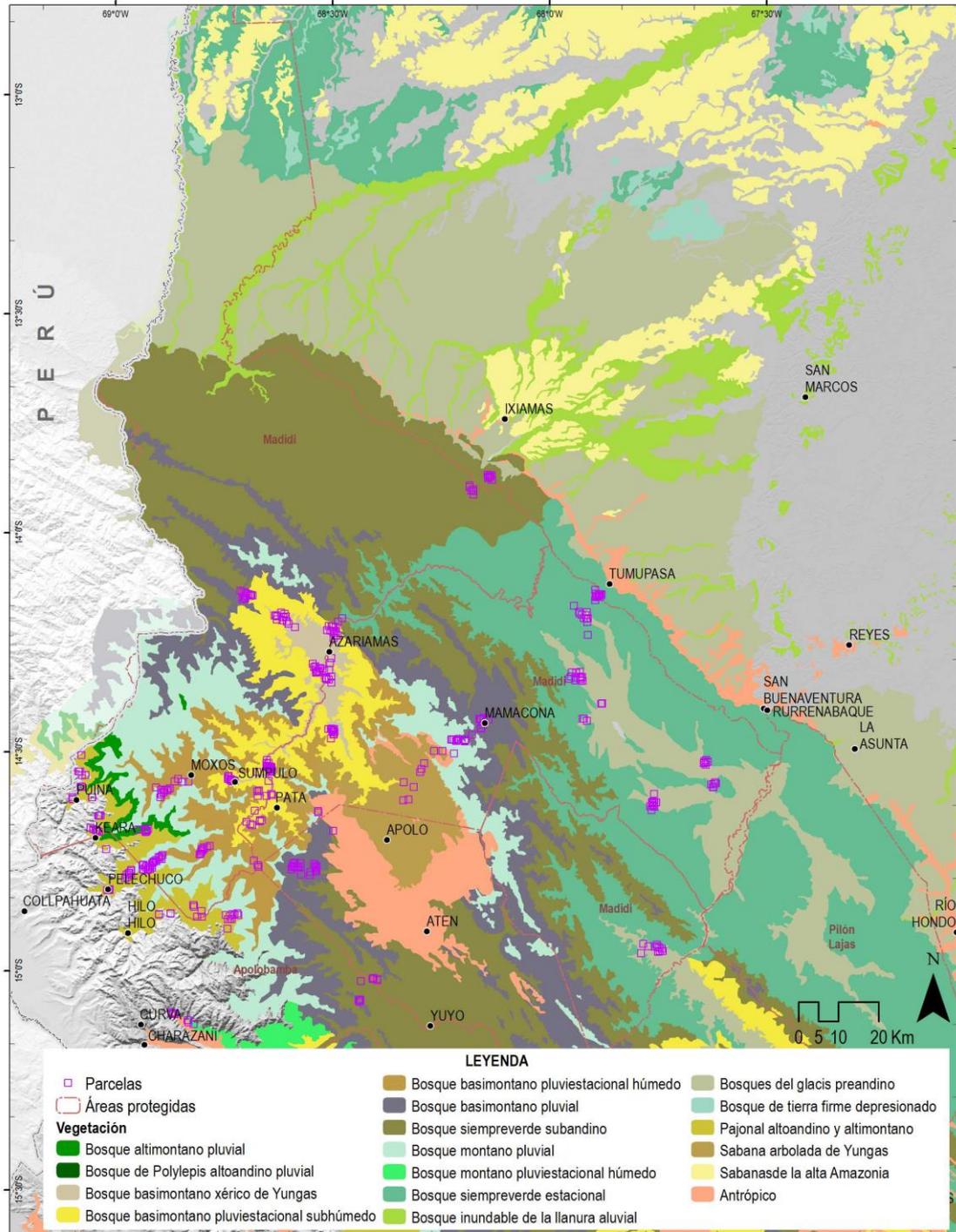


Figura III.6. Sistemas ecológicos del área de estudio. Se muestran las parcelas forestales temporales analizadas en el presente estudio. El piso altimontano equivale al supratropical y el basimontano al terotropical. Fuente Navarro & Ferreira (2007).

III.6. USOS DEL TERRITORIO

III.6.1. Ocupacion y uso actual de la tierra

El uso de la tierra en la región, en el área que abarca los municipios de San Buenaventura e Ixiamas principalmente, se caracteriza por el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas y forestales, tanto de productos maderables como no maderables. Estos

Tabla III.5. Sinopsis de las comunidades boscosas descritas por Navarro (2011) para la región del Madidi. Con sombreado gris las comunidades no cubiertas por las parcelas empleadas en el presente estudio.

Biogeografía	Rango altitudinal	Isobioclima, ecología	Comunidad
Amazonía Subandino Norte del Heath-Alto Madidi	300-1100	Termotropical inf. pluvial húmedo-pluviestacional	<i>Caryocar amygdaliforme-Cedrelinga catenaeformis</i>
Amazonía-Yungas	800-1300	Termotropical inf. pluvial húmedo	<i>Ladenbergia carua-Hevea brasiliensis</i>
Amazonía Subandino Norte	<1200-1400	Termotropical inf. pluviestacional húmedo	<i>Pentaplaris davidsmithii-Quararibea wittii</i>
Amazonía Preandino Norte	<700	Termotropical inf. pluviestacional húmedo, higrofitico	<i>Quararibea wittii-Dipteryx odorata</i>
Yungas de Apolobamba	2900 a 3600-3700	Supratropical pluvial húmedo a hiperúmedo	<i>Schefflera troltii-Weinmannia fagaroides</i>
Yungas cuenca alta río Beni	500-1500	Termotropical pluviestacional y xérico, higrofitico	<i>Albizia coripatensis-Gallesia integrifolia</i>
Yungas de Muñecas	1300-2000	Termotropical xérico seco	<i>Lythraea ternifolia-Astronium urundeuva</i>
Yungas de Apolobamba	<1200	Termotropical inf. xérico seco	<i>Celtis cf. loxensis-Trichilia catigua</i>
Yungas de Muñecas	1300-1400 a 1900-2000	Termotropical sup. pluviestacional subhúmedo	<i>Ceiba boliviana-Astronium urundeuva</i>
Yungas de La Paz	<1000-1100	Termotropical inf. pluviestacional subhúmedo	<i>Cavanillesia umbellata-Aspidosperma cylindrocarpon</i>
Yungas de La Paz	1100-1200 a 1800	Termotropical sup. pluviestacional subhúmedo	<i>Cariniana estrellensis-Schinopsis brasiliensis</i>
Yungas de Apolobamba	900-1100	Termotropical inf. pluviestacional húmedo	<i>Pterygota amazonica-Copaifera reticulata</i>
Yungas de Apolobamba	1100-1650	Termotropical sup. pluviestacional subhúmedo, secundario	<i>Cinchona calisaya-Qualea grandiflora</i>
Yungas de Apolobamba	1200-1900	Termotropical sup. pluviestacional húmedo	<i>Myroxylon balsamum-Juglans boliviana</i>
Yungas de Apolobamba	1200-1400 a 1900-2100	Termotropical sup. y mesotropical inf. pluvial húmedo a hiperúmedo	<i>Euterpe luminosa-Dictyocaryum lamarckianum</i>
Yungas de Muñecas	1900-2700	Mesotropical pluviestacional húmedo, edafoxerofítico	<i>Clusia sphaerocarpa-Columellia oblonga</i>
Yungas de Muñecas	2000-2700	Mesotropical inf. pluviestacional húmedo	<i>Citharexylum laurifolium-Weinmannia crassifolia</i>
Yungas de Muñecas	2700-3200	Mesotropical sup. pluviestacional húmedo	<i>Citharexylum laurifolium-Styloceras laurifolium</i>
Yungas de Apolobamba	1900-2400	Mesotropical inf. pluvial húmedo	<i>Clethra elongata-Podocarpus oleifolius</i>
Yungas de Apolobamba	2400-2900	Mesotropical sup. pluvial húmedo	<i>Styloceras laurifolium-Weinmannia pinnata</i>
Yungas de Muñecas	3100-3900	Supratropical pluviestacional subhúmedo	<i>Buddleja montana-Polylepis triacontandra</i>
Yungas de Apolobamba	3900-4100	Supratropical sup. y orotropical inf. pluvial húmedo a hiperúmedo	<i>Chuquiraga jussiaei-Polylepis triacontandra</i>
Yungas de Muñecas	3400-3700	Supratropical pluvial húmedo	<i>Weinmannia microphylla-Polylepis triacontandra</i>
Yungas de Apolobamba	3200-3900	Supratropical pluvial húmedo a hiperúmedo	<i>Desfontainia obovata-Polylepis triacontandra</i>
Yungas	3600-3700 a 4300	Orotropical pluvial hiperúmedo	<i>Gynoxys asterotricha-Polylepis pepeii</i>

usos varían de acuerdo a la fisiografía y las preferencias de los habitantes. El área donde se encuentran diversidad de usos de la tierra, se concentra a lo largo de la red vial principal en el tramo San Buenaventura-Tumupasa- Cinteño por el este y los tramos Tarene- Ixiamas- El Tigre (Alto Madidi) por el ingreso norte a la región, donde se localizan la mayoría de los centros poblados, haciendas ganaderas y aserraderos (CI-Bolivia 2009, GAMS B & CI-Bolivia 2009).

Por otra parte, el uso del suelo por el lado occidental en la subregión de Apolobamba, la diversidad de uso se orienta hacia el eje Ulla Ulla- Charazani y Pelechuco. Sin embargo, destaca el uso caracterizado por sistemas estructuralmente integradores de diferentes zonas de producción vertical, que aún se emplean en muchas comunidades del valle de los ríos Amarete y Charazani, y también la ganadería de camélidos tiene mucho peso en la economía de la población en las zonas altas (SERNAP 2006).

III.6.2. Principales actividades económicas

Últimamente la orientación de la administración gubernamental a la promoción de actividades extractivas de impacto como la minería o los hidrocarburos ha pasado de la discusión a la acción concreta y desde la misma presidencia se han hecho anuncio de incentivos a las empresas considerando la prospección en todas las áreas protegidas próximas a la faja gasífera (Fides-Santa Cruz 2015). Así como la reactivación de la construcción de una megarepresa en el río Beni dentro del Parque Madidi (Ribera 2013)

En las áreas de influencia de San Buenaventura- Ixiamas y de las sabanas de Apolo, tradicionalmente han convivido grupos diferentes de población, originarios como los tacanas y los migrantes colonizadores, compartiendo la caza y pesca, la agricultura y silvicultura, además de la venta de cueros y en menor medida la explotación maderera y minero-aurífera. Con el establecimiento del área protegida, la población desvió su actividad del tema forestal y se dedicó a la agricultura para responder a la demanda creciente del mercado regional de Rurrenabaque, uno de los principales destinos turísticos de Bolivia (Pauquet 2005). A continuación una breve descripción del estado actual y tendencias de las actividades económicas:

Agricultura y ganadería

La forma de la agricultura que aún se practica de roza, tumba y quema es predominante y sus productos son el arroz, maíz, plátano, yuca, cítrico principalmente. Dentro de los emprendimientos a gran escala, la Empresa Azucarera San Buenaventura en construcción para la producción de azúcar, compost, alcohol y energía, iniciará sus actividades industriales de lleno durante 2015 (<http://www.easba.gob.bo/>).

Por otro lado, la ganadería de vacunos se asienta sobre los pastizales naturales y sabanas sin seguir un sistema adecuado de manejo de praderas. Se extienden en los alrededores de Apolo principalmente y anualmente son mantenidos con quemas. En la última década, la importancia de la ganadería está por debajo de la agricultura, con la producción de café, granos y otros, aunque las condiciones de los suelos favorecen más a la ganadería (Pauquet, 2005).

Turismo

La importancia del turismo en la región de estudio tiene como punto focal la población vecina de Rurrenabaque en el departamento de Beni. Como el circuito turístico más visitado de Bolivia después del de Uyuni, es el punto de ingreso a la Amazonía boliviana debido a su centralidad demográfica y su papel como núcleo de

vinculación caminera con el límite norte del departamento de La Paz, atravesando el Beni (Pérez 2014).

De la mano a este auge han surgido dos temas que influyen en esta actividad: el turismo depredador y desordenado y el crecimiento agrícola y de servicios. Tanto en los planes de ordenamiento territorial de los principales municipios involucrados (Ixiamas y San Buenavetura) como en los planes de manejo de las áreas protegidas, el turismo es considerado la actividad económica con menor impacto ambiental según las restricciones de uso del suelo (GMSB & CI-bolivia 2009, CI-Bolivia 2009, SERNAP 2006b). Sin embargo el incremento de la afluencia turística desde principios del nuevo siglo al presente, de más de 7.000 a casi 50.000 visitantes al año (Pérez 2014) ha tenido consecuencias también negativas debido a la aparición de la forma de turismo de alto impacto ambiental: tala de lianas y palmeras, manipulación de animales silvestres capturados, basura sin coleccionar en áreas de vida silvestre y otras.

Extracción forestal

Localmente los recursos forestales maderables son usados como materiales de construcción tales como la jatata (*Geonoma deversa*) y el asaí (*Euterpe precatoria*) entre varias especies de palmas, gavetillo, cedro (*Cedrela odorata*), balsa (*Ochroma lagopus*), *Astronium sp.* y *Sloanea guianensis*, que sirven también para muebles y trapiches (Pauquet 2005); también se practica el acopio de leña, en comunidades asentadas en las laderas de valle con bosque montano (SERNAP 2006).

Sin embargo, los emprendimientos medianos y pequeños de explotación selectiva de la madera se han vuelto algo común y están distribuidos flanqueando las áreas protegidas desde los municipios de Ixiamas y San Buenaventura principalmente, donde la actividad forestal sigue siendo una de las principales en la economía local (CI-Bolivia 2009). Si bien las especies buscadas en este tipo de explotación son en esencia las mismas que usan las comunidades, la más buscada, la mara (*Swietenia macrophylla*), se encuentra casi desaparecida en las áreas concesionadas (Pauquet 2005).

Hasta 2006, la presión para la extracción maderera ha sido alta en la zona de influencia y ciertos sectores del ANMI Madidi (en particular Sipia, en la región de Apolo). Sin embargo, el avance de la explotación por vía del contrabando de madera ha afectado visiblemente a las áreas protegidas que avanzan junto con la explotación del oro. Tanto las empresas como los contrabandistas, persiguen los restos de bosques con especies preciosas que quedan especialmente en el área protegida de Pílon Lajas y en Manuripi (Calizaya 2012).

Minería

La minería se extiende desde el municipio de San Buenaventura sobre el río Beni y su área de influencia con el parque Madidi, la empresa Mapajo de Oro con 250 hectáreas (GASB & CI-Bolivia 2009), mientras que desde el municipio de Ixiamas se extienden en sobreposición con las áreas protegidas al menos cuatro concesiones, la más grande sobre el río Tequeje con 1000 has. y otras sobre el río Madre de Dios y tributarios con 250 has. (CI-Bolivia 2009).

Más al occidente, el potencial minero está orientado también a la minería aurífera. Es así que en el ANMI Apolobamba existen los distritos mineralógicos Pelechuco-Sunchulí, Suhez, y Distrito Mapiri. Hasta 2014 y solo en el municipio de Pelechuco el Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas (hoy Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera) registró a 74 empresas medianas, unipersonales o

cooperativas mineras de las cuales más del 90% se encontraban en actividad de explotación del oro.

No se conocen las cantidades de mercurio que se vierten al sistema hidrográfico del área pero se ha encontrado que 70% de piscívoros capturados a lo largo del río Beni han presentado tasas de mercurio 5 veces más altas de las permisibles para consumo humano seguro (Pauquet 2005).

Hidrocarburos

La faja del Subandino contiene el área de mayor interés hidrocarburífero para la empresa nacional de este rubro, y los yacimientos más importantes por explorarse estarían en el área cubierta por el corredor de áreas protegidas y territorios indígenas (Campanini et al. 2014) que comprende gran parte de la región de Madidi.

Construcción de carreteras

La necesidad de vinculación de ciertas poblaciones pero el también evidente interés por el acceso a espacios de explotación forestal, minera y agroindustrial, están impulsando dos vías principalmente: Apolo- Ixiamas e Ixiamas- Puerto Chivé (Pauquet 2005).

Como principal efecto de la construcción de esta vía por la orilla sur del río Tuichi desde el valle de Azariamas, es la fragmentación radical de la continuidad del Parque Nacional Madidi y que la brecha consecuente serviría de vía de acceso a una explotación más profunda. La fragilidad de las serranías que atravesaría también implica un alto coste en mantenimiento (Pauquet, 2005).

Cultivos de Coca

El cultivo de coca en las provincias del Norte de La Paz, ha significado un importante incentivo para la deforestación luego de su auge en los últimos años. Sin embargo en el informe anual de la reducción de cultivos realizado por la Oficina de las Naciones Unidas para el control de la Droga y el Delito, se ha registrado que de las 300 hectáreas en las provincias Franz Tamayo, Bautista Saavedra y Muñecas de cultivos en el año 2009, actualmente se ha reducido en 43% a menos de 130 hectáreas, siendo el área de mayor cultivo la del municipio de Apolo en la provincia Fanz Tamayo (UNODC, 2015).

III.6.3. Alternativas económicas del bosque

Existen numerosos ítems de producción del bosque en la región del Madidi, entre ellos están cacao orgánico (*Theobroma cacao*), palma jipijapa *Carludovica palmata*, el majo (*Oenocarpus bataua*), y el nogal (*Juglans boliviana*), entre otros (Marshal et al. 2006, Fuentes 2009).

Producción agroforestal y el Cacao

El cultivo de cacao (chocolate) ha sido tradicionalmente practicado por las comunidades originarias y asentamientos más antiguos y en los últimos años se ha asociado con proyectos de cooperación técnica y financiera. Esto surgió en los años 90 como una respuesta para enfrentar la pobreza dominante en la región del Madidi desde la perspectiva de la conservación. Tanto desde el Estado con el Proyecto Cacao del Madidi del SERNAP, como desde las entidades extranjeras de ayuda técnica, la producción se ha llevado de manera desordenada y atomizada, en respuesta a lo cual, surgió la Asociación Amazónica de Chocolates Madidi- AACHMA que consiguió agrupar a más de 250 productores buscando obtener mejoras en cuanto a conocimiento

técnico y desarrollo de mercados, tema que requiere complementarse con mejores accesos camineros (Krings, 2014).

Recolección de resinas

Se destacan la recolección y comercialización de la resina del incienso (*Clusia pachamamae* Zenteno-Ruíz & A. Fuentes) y de copal (*Protium aff. montanum* Swart) árboles distribuidos en los bosques montanos del departamento de La Paz hasta el Cuzco en Perú, en la provincia biogeográfica de los Yungas Perú- bolivianos, en el rango de 1000 a 2000 m de altitud. El incienso que genera es utilizado en ceremonias andinas y católicas aunque se le atribuyen usos medicinales respecto a los aceites esenciales de los que se obtiene. Su explotación es considerada como importante fuente de recursos por los interesantes precios que alcanza en las ciudades como La Paz, en el caso de Incienso (Zenteno-Ruiz, 2007) y marginalmente en el caso del copal (Fuentes, 2009).

Uno de los centros principales de acopio es Apolo y varias fuentes contenidas en Zenteno-Ruiz (2007), y en Fuentes (2009), dan cuenta de que la procedencia del Incienso está focalizada en la región del Madidi.

Pese a contarse con antecedentes de una explotación centenaria en equilibrio, actualmente provoca vulnerabilidad debido al avance de la frontera agrícola y en especial la quema furtiva de rodales por encontrarse cerca a las cimas de los cerros, donde el curso regular de vientos avivan los fuegos; y también porque su sostenibilidad está cuestionada por un manejo inadecuado y técnicas ineficientes de extracción observadas (Veicht, 2002), a pesar de ello, debido a la demanda ascendente de elementos relacionados a las ceremonias culturales, folclóricas y rituales en el interior como en el exterior de Bolivia, Fuentes (2009) apunta a plantearlo como un medio de mejora en la calidad de vida e incremento de ingresos para las comunidades involucradas a tiempo de ser una forma de conservación del bosque.

IV. MATERIALES Y METODOS

IV.1. SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Dada la todavía escasa vinculación caminera en la región del Madidi, la selección de los sitios de evaluación de las parcelas temporales ha estado fuertemente condicionada por la accesibilidad. Los sitios de muestreo se distribuyeron primera instancia siguiendo caminos carreteros pero sobre todo caminos de herradura que vinculan a las poblaciones en la región del Madidi. Se trato en lo posible de cubrir la mayor parte del área de la región, así como diferentes tipos de vegetación y rangos altitudinales.

Salvo algunas excepciones, las parcelas se evaluaron en bosques densos, maduros y bien conservados en en áreas sin grandes claros, y sin indicios de disturbios recientes. En cada localidad se distribuyeron de manera que cubran diferentes ambientes como diferentes posiciones topográficas y fisonomías. Cada parcela cubre un área homogénea, evitándose zonas con hábitats heterogéneos. Las mismas se distribuyeron separandolás con un mínimo de 500 m de distancia para evitar seudorélicas.

En la figura III.6 se puede ver la distribución espacial de las parcelas en la región.

IV.2. MÉTODO DE PARCELAS FORESTALES, TOMA DE DATOS EN CAMPO

El presente estudio está basado en el análisis de datos del método de parcelas temporales empleado originalmente en forma de transectos por Gentry (1988), el cual a su vez es una modificación del área y diámetro mínimo de medición de las parcelas forestales ampliamente utilizadas para monitoreo de aprovechamiento forestal (Alder y Synnoth 1992). Posteriormente diferentes investigadores (ej. Pitmann et al. 2001, Romero-Saltos et al. 2001) introdujeron ajustes al método original de Gentry como el cambio de forma de transectos a parcelas rectangulares que disminuyen el efecto de la variabilidad ambiental en los muestreos.

La realización de estos inventarios exhaustivos de la vegetación leñosa permite inventariar adecuadamente la diversidad presente, particularmente en áreas florísticamente tan complejas y poco conocidas como la región del Madidi. Permitiendo detectar adecuadamente las especies características de baja frecuencia y abundancia que de otra manera pasarían muy probablemente inadvertidas.

Las parcelas tienen un área de 0.1 has, en rectángulos de 50 x 20 m, las mismas son subdivididas en 10 subparcelas de 10 x 10 m para facilitar la evaluación de los individuos dentro de la misma y para calculos de frecuencia.

En estas parcelas se evalúan todos los individuos leñosos con diámetro a la altura del pecho (dap) igual o mayor a 2.5 cm. Para cada individuo se registraron nombre científico, forma de vida, altura y dap. El método cubre las formas de vida arbórea, arbustiva, lianas, hemiepífitos, bambúes, palmeras y helechos arbóreos. Se coleccionaron testigos de todas las especies-morfoespecies reconocidas en campo, para ser posteriormente estudiadas y uniformadas en el Herbario Nacional de Bolivia.

De cada parcela se tomaron las coordenadas geográficas con un GPS y se registró el rumbo con una brújula.

Los datos de las parcelas se encuentran en la base de datos Tropicos del Jardín Botánico de Missouri y se pueden consultar en el siguiente enlace <http://www.tropicos.org/PlotSearch.aspx?projectid=20>

Detalles del protocolo de parcelas temporales empleado en el presente estudio se pueden consultar en Jørgensen et al. (2014).

IV.3. VARIABLES AMBIENTALES

En este estudio empleamos datos de 32 variables ambientales que comprenden 18 edáficas, 11 bioclimáticas y tres topográficas (Tabla IV.1).

Tabla IV.1. Relación alfabética de las variables ambientales y bióticas utilizadas en el presente estudio

Cód.	Variable	Unidades	Cód.	Variable	Unidades
ABT	Area Basal Total	m ²	Exp	Exposición	Radianes
Aci	Acidez intercambiable	cmol/kg	Hea	Número helechos arbóreos	Individuos
Ame	Altura media	m	I:T	Ratio Individuos tallos	NA
Arc	Arcilla	%	It	Índice de termicidad	NA
Are	Arena	%	K	Potasio intercambiable	cmol/kg
Bi1	Temp. media anual	°C	Lia	Número de lianas	Individuos
Bi2	Rango media diurna anual	°C	Lim	Limo	%
Bi3	Isotermalidad	na	Mg	Magnesio intercambiable	cmol/kg
Bi4	Estacionalidad de la temp.	na	MO	Materia orgánica	%
Bi5	Temp. max. mes mas cálido	°C	N	Nitrógeno total	%
Bi6	Temp. min. mes mas frio	°C	Na	Sodio intercambiable	cmol/kg
Bi7	Rango temperatura anual	°C	Nin	Número de individuos	Individuos
Bi10	Temp. media cuarto mas cálido	°C	P	Fósforo disponible	mg/kg
Bi11	Temp. media cuarto mas frio	°C	Pal	Número de palmeras	Individuos
Ca	Calcio intercambiable	cmol/kg	Pen	Pendiente	%
Cac	Número de cactus	individuos	Ph	pH	NA
CE	Conductividad eléctrica	µS/cm	SB	Suma de bases	cmol/kg
CIC	Capacidad IntercambioCatiónico	cmol/kg	SCT	Suma de cationes	cmol/kg
CN	Relación C:N	na	Sha	Índice Shannon-Wiener	NA
Ele	Elevación	m	Tp	Temperatura positiva	NA

IV.3.2. Datos de suelos

En las parcelas se tomaron muestras compuestas de suelo de una columna de los primeros 30 cm de suelo consolidado después de quitar la capa de materia orgánica, ya que esta primera capa de suelo es donde se encuentra la mayor cantidad de nutrientes disponibles para las plantas (Thompson & Troeh 1980). Posteriormente fueron secadas al ambiente, se etiquetaron y se guardaron en bolsas plásticas para su traslado desde el campo y su posterior análisis en el Laboratorio de Calidad Ambiental de la Universidad Mayor de San Andrés (LCA) en La Paz. En la tabla IV.1 Se consignan los detalles de medición de los parámetros de suelo analizados. Adicionalmente se calcularon la suma de bases, suma de cationes, y la relación Carbono: Nitrógeno.

IV.3.3. Datos climáticos

Con las coordenadas de las parcelas obtuvimos 19 variables bioclimáticas de la base de datos de clima mundial WorldClim (Hijmans et al. 2005). Además obtuvimos las variables de temperatura y precipitación media anuales, media de las máximas y media de las mínimas, con las que se calcularon el índice de termicidad, índice ombrotérmico y la temperatura positiva.

Con la finalidad de evaluar la fiabilidad de las variables ambientales de WorldClim para la región del Madidi, se determinaron los termotipos, bioclimas y ombroclimas de cada parcela a partir del It e Io calculados con datos de WorldClim. Los

mismos fueron confrontados con los obtenidos a partir del mapa de sistemas ecológicos de Bolivia (Navarro y Ferreira 2007), mostrando que a nivel de termotipos (calculados solo con variables de temperatura) hubo una concordancia del 93 %, mientras que a nivel de bioclimas y ombroclimas (calculados con variables de precipitación y temperatura) la concordancia fue de 20 y 63% respectivamente. Por esta razón solo consideramos las variables de BIO1 al BIO7, BIO10, BIO11, el índice de termicidad y la temperatura positiva en análisis posteriores pues sus valores se calculan solo a partir de datos de temperatura. Sin embargo, a pesar de la mejor respuesta de las variables de temperatura de WorldClim, estas tienen que ser tomadas con cautela pues al parecer no detectan adecuadamente variaciones térmicas producidas por efecto de la orientación de las serranías y sombras de lluvia (Soria-Auza et al. 2010).

Tabla IV.2. Detalles de los métodos empleados por el Laboratorio de Calidad Ambiental de La Paz para la medición de los parámetros de suelo utilizados en el presente estudio.

Parámetro	Abrev.	Método	Unidad	Límite determinación
pH acuoso	pH	ISRIC 4	NA	1-14
Conductividad eléctrica	CE	ASPT 6	μS/cm	1-100000
Nitrógeno total	N	ISRIC 6	%	0.0014
Carbón Orgánico	CO	WSP S-9,10	%	0.06
Materia Orgánica	MO	WSP S-9,10	%	0.1
Fósforo disponible	P	ISRIC 14-2	P/mg*kg-1	1.5
Sodio intercambiable	Na	WSP S-5,10	cmolc/Kg	0.00083
Potasio intercambiable	K	WSP S-5,10	cmolc/Kg	0.0053
Calcio intercambiable	Ca	WSP S-5,10	cmolc/Kg	0.016
Magnesio intercambiable	Mg	WSP S-5,10	cmolc/Kg	0.00083
Acidez intercambiable	Aci	ISRIC 11	cmolc/Kg	0.05
CIC	CIC	ISRIC 11	cmolc/Kg	0.073
Arena	Are	ASPT 33	%	2.5
Limo	Lim	ASPT 33	%	1
Arcilla	Arc	ASPT 33	%	1

IV.3.4. Datos topográficos

Datos de elevación, pendiente y exposición fueron calculados a partir del Mapa Global de Elevación Digital ASTER v 2, que posee una resolución de 30 m (<http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>).

IV.4. DATOS BIÓTICOS

IV.4.1. Cálculo de parámetros de abundancia de las especies

Con los datos tomados en campo de las parcelas se calcularon el área basal, abundancia y frecuencia por especie. La suma de los valores relativos de los anteriores parámetros, se constituye en el Índice de Valor de Importancia, que es un índice que revela la importancia ecológica relativa de cada especie (Curtis & McIntosh 1951).

El área basal, que es una medida de la dominancia ponderada a partir de la cobertura de las especies, se calculó con la siguiente fórmula:

$$AB = Pi \cdot (D^2/4)$$

Donde AB es el área basal, Pi es igual a 3.1416 y D es el diámetro a la altura del pecho.

IV.4.2. Variables bióticas

Para describir y comparar la estructura de los diferentes tipos de bosque se calcularon las siguientes variables bióticas, cuya comparación, en algunos casos, puede ayudar a discernir las diferencias en condiciones ambientales entre los grupos:

- Número de especies por parcela (Nsp): o riqueza, mayores valores de riqueza están frecuentemente asociados a altos valores de precipitación y temperatura.
- Diversidad (Sha): Medida con el cálculo del índice de Shannon-Wiener.
- Altura media de los individuos (Ame): El promedio de la altura de todos los individuos de la parcela, exceptuando las lianas. Esta variable suele estar relacionada positivamente con la precipitación (Toledo et al. 2011).
- Área basal total (ABT): la suma del área basal de todos los individuos presentes en la parcela. Esta variable da una medida de la cobertura de leñosas en la parcela. Valores bajos pueden indicar ambientes estresantes o desfavorables para el crecimiento de plantas leñosas, como los muy secos (Toledo et al. 2011), muy fríos o inundados.
- Número de individuos (Nin): o densidad de individuos por parcela. La mayor densidad de individuos se relaciona igualmente con condiciones ambientales desfavorables (Liebermann et al. 1985), o con áreas más dinámicas por pendientes y precipitaciones elevadas, o por actividades humanas recientes.
- Ratio individuos tallos (I:T): El cociente entre el número de tallos y el número de individuos medidos en cada parcela. Esta es una medida de la frecuencia o predominancia de reproducción vegetativa por rebrotes, estrategia frecuentemente usada por las plantas en ambientes estresantes como climas secos o muy fríos (Bond 2001).
- Número de lianas (Lia): Número de individuos con hábito de lianas por parcela. La abundancia de lianas se halla usualmente asociada a fuerte estacionalidad climática y a alteraciones del bosque (DeWalt et al. 2010, Toledo 2011).
- Número de palmeras (Pal): Abundancia de individuos de la familia Arecaceae en cada parcela. Como una medida de mayor humedad edáfica o suelos con estructura deficiente (Emilio et al. 2011), o humedad ambiental zonal (Eiserhardt et al. 2011, Ramirez & Galeano 2011).
- Número de helechos arbóreos: Número de individuos de esta forma de vida presentes en cada parcela. Al igual que el anterior su abundancia parece estar relacionada con áreas con mayor precipitación (Webb 1968).

IV.5. COLECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS ESPECÍMENES BOTÁNICOS

Durante la evaluación de las parcelas se efectuaron alrededor de 41500 colecciones botánicas, la mayoría estériles, los cuales fueron identificados gracias a la colaboración de especialistas, con la ayuda de claves y por medio de comparación con especímenes de los herbarios Nacional de Bolivia (LPB) en La Paz y del Jardín Botánico de Missouri (MO).

Especímenes de algunas familias y géneros de taxonomía compleja fueron revisadas por especialistas, a continuación la lista alfabética por familia de los mismos: Anacardiaceae, J. Mitchell (NY); Annonaceae, P. Maas (WAG); Apocynaceae, J. Morales (INB); Aquifoliaceae, P. Loizeau (G); Araliaceae, J. Wen (US); Arecaceae, M.

Moraes (LPB); Arecaceae-*Geonoma*, A. Henderson (NY); Asteraceae, J. Pruski (MO); Berberidaceae, C. Ulloa-Ulloa (MO); Bignoniaceae, L. Lohmann (SPF); Boraginaceae, J. Miller (NY); Burseraceae, D. Daly (NY); Campanulaceae, T. Lammers (OSH); Capparaceae, X. Cornejo (NY); Celastraceae, J. Lombardi (HRCB); Chrysobalanaceae y Dichapetalaceae, G. Prance (K); Cunoniaceae, G. Harling (GB); Cyatheaceae, M. Lehnert (STU); Elaeocarpaceae, L. Palacios-Duque (UTCH); Erythroxylaceae, O. Jaramuñoz (COL); Escalloniaceae, F. Zapata (MO); Euphorbiaceae, H. Esser (M); Euphorbiaceae-*Alchornea*, R. Secco (MG); Euphorbiaceae-*Croton*, P. Berry (MICH); Fabaceae-*Lonchocarpus*, M. Sousa (MEXU); Fabaceae-*Senegalia*, D. Seigler (ILL); Fabaceae-*Inga*, Meliaceae y Sapotaceae, T. Pennington (K); Fabaceae-*Swartzia*, B. Torke (PH); Gentianaceae, J. Grant (NEU); Icacinaceae, R. Duno (CICY); Lamiaceae, J. Wood; Lauraceae, H. van der Werff (MO); Lecythidaceae, S. Mori (NY); Magnoliaceae, A. Vasquez (IBUG); Malpighiaceae, W. Anderson (MICH); Malvaceae, W. Alverson (F); Malvaceae, P. Fryxell (RSA); Melastomataceae, F. Michelangeli (NY); Menispermaceae, R. Ortiz-Gentry (MO); Monimiaceae y Siparunaceae, S. Renner (M); Moraceae y Urticaceae-*Cecropia*, C. Berg (L); Myrtaceae, B. Holst (SEL); Olacaceae, P. Jorgensen (MO); Opiliaceae, P. Hiepko (B); Piperaceae, R. Callejas (HUA); Podocarpaceae, D. Alanes (LPB); Polygonaceae, A. Sanchez (WFU); Primulaceae, J. Ricketson (MO); Rubiaceae, C. Taylor (MO); Sapindaceae, P. Acevedo (US); Solanaceae, M. Nee (NY); Styracaceae, P. Fritsch (CAS); Symplocaceae, B. Stahl (GU); Thymelaeaceae, Z. Rogers (MO); Urticaceae, A. Munro (BM); Verbenaceae, S. Atkins (K).

Los especímenes que no pudieron ser identificados con certeza hasta especie fueron asignados a morfoespecies basados en similitudes morfológicas de grupos de especímenes. De esta manera se pudieron incluir en los análisis.

Para la nomenclatura de familias se sigue la propuesta del APG III (2009), mientras que para los géneros y especies seguimos la del reciente Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia (Jørgensen et al. 2014).

El juego completo de especímenes se encuentra depositado en el Herbario Nacional de Bolivia, con juegos parciales en los herbarios del Jardín Botánico de Missouri (MO), Herbario Nacional Forestal (BOLV) en el departamento de Cochabamba y el Herbario del Oriente (USZ) en Santa Cruz.

Datos de los especímenes coleccionados se cargaron a la base de datos digital Tropicos del jardín Botánico de Missouri, accesible en la red (<http://www.tropicos.org/home.aspx?langid=66>, <http://www.tropicos.org/Project/MDICHK>).

IV.6. ELABORACIÓN DEL CATÁLOGO FLORÍSTICO-ECOLÓGICO

El catálogo incluye únicamente a las especies y morfoespecies registradas en las parcelas por medio de especímenes testigo.

Para la elaboración del catálogo nos valimos fundamentalmente de los registros de especímenes contenidos en la base de datos digital Tropicos. También se consultaron los catálogos de Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), Colombia (<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/>) y del Cono Sur (<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Especies.asp>) para precisar información sobre la distribución general de las especies.

Para la determinación de la biogeografía de las especies seguimos el marco preliminar propuesto para Sudamérica de Rivas-Martinez et al. (2011b), detallado para Bolivia por Navarro (2011).

Se emplearon los siguientes criterios corológicos en la definición de los diferentes elementos o sub-elementos florísticos:

- Elemento Amazónico Suroccidental (AS): con distribución concentrada en la provincia Amazónica Suroccidental.
- Distribuidos en el occidente de la Amazonía (AO): en el catálogo asignamos este areal a especies con distribución compartida entre las provincias Amazónica Suroccidental y Amazónica Occidental. Estas son tratadas como elementos Amazónicos (Am) en los análisis de componentes biogeográficos.
- Elemento Amazónico (Am): distribuido predominantemente en la región Amazónica, en más de una provincia biogeográfica.
- Elemento Amazónico Guyanense (AG): distribuidos en la superegión Amazónica Guyanense.
- Elemento Yungueño (Yu): con distribución concentrada en la provincia Yungueña.
- Endémicos (En): endemismos nacionales restringidos a territorio boliviano, incluidos con fines prácticos por su relevancia para la conservación. En su gran mayoría son elementos Yungueños.
- Elemento Boliviano Tucumano (BT): con distribución concentrada en la provincia biogeográfica Boliviano Tucumana.
- Elemento Surandino Tropical (ST): en nuestro caso particular representados por especies distribuidas en las provincias Yungueña y Boliviano Tucumana de la región Surandina Tropical.
- Andino Tropical Amplio (An): especie distribuida ampliamente an los Andes, en más de una región biogeográfica.
- Elemento Brasileño-Paranense (BP): distribuidos primordialmente en los ecosistemas estacionales de la región Brasileño-Paranense.
- Elemento Neotropical (Ne): especie distribuida en el subreino Neotropical.
- Cosmotropical (CT): distribuidos en los trópicos de América y en otras zonas tropicales del mundo. Exóticas (Ex): especies cultivadas o introducidas por el hombre, generalmente procedentes de otros continentes.

La asignación de pisos bioclimáticos, así como el óptimo de distribución, fue efectuada con la ayuda de Tropicos, en base a la concentración de registros de las especies en determinados rangos altitudinales y tomando en cuenta los límites propuestos por Navarro (2011) para la región Yungueña de Bolivia (Tabla III.6).

Para los bioclimas se procedió de manera análoga, en función de la mayor concentración de registros proyectados en el mapa de sistemas ecológicos de Bolivia (Navarro & Ferreira 2007).

Cada especie cuenta con una colección testigo seleccionada considerando en lo posible de que se trate de un espécimen fértil y revisado por el especialista. En caso de no cumplir con estas condiciones se seleccionó un espécimen estéril y maduro (considerando el dap), proveniente de una parcela permanente, pues en estos casos hay más posibilidades de coleccionarla fértil cuando se vuelvan a visitar los sitios para las remediciones.

IV.7. Análisis de datos

Dado el gran volumen de información a analizar nos ayudamos de análisis básicos y sencillos de clasificación, ordenación y análisis de ajuste ambiental, además

de análisis de especies indicadoras para facilitar la delimitación y caracterización ecológica, florística y estructural de las unidades de boscosas.

Para los análisis multivariados no descartamos especies con baja frecuencia o abundancia, porque las especies más sensibles a las condiciones ambientales, y por tanto mejores indicadoras, son en muchos casos poco abundantes y poco frecuentes. En consecuencia, su exclusión puede tener repercusiones en los resultados, como el enmascaramiento de unidades caracterizadas por estas especies poco frecuentes (Poos & Jackson 2012).

Se efectuaron análisis de clasificación y ordenación a dos niveles. Primero a un nivel general para diferenciar grandes formaciones de vegetación, y luego a un nivel más detallado para diferenciar comunidades dentro de las formaciones.

Todos los análisis que se describen a continuación se realizaron con la plataforma de análisis estadísticos R versión 3.1.1 (R Development Core Team 2012).

IV.7.1. Análisis de correlación de variables ambientales

Se sometió la matriz de 32 datos ambientales a un análisis de correlación de Spearman para detectar variables correlacionadas, con información redundante, tomando en cuenta un valor de corte del coeficiente de correlación $r \geq 0.7$.

IV.7.2. Clasificaciones

En primera instancia se procedió a realizar análisis de clasificación jerárquica aglomerativa para definir las unidades, las mismas fueron posteriormente proyectadas en los diagramas de ordenación para ayudar en la interpretación.

Los análisis de clasificación se efectuaron con matrices de parcelas-especies y sus valores de área basal transformadas logarítmicamente ($\log_e x + 1$). Se utilizó la medida de disimilitud de Bray-Curtis y el método de Ward con la implementación propuesta por Murtagh & Legendre (2014).

IV.7.3. Ordenaciones

Para respaldar los resultados de la clasificación jerárquica de las comunidades boscosas se efectuó un análisis de ordenación florística NMDS. Se optó por NMDS porque a diferencia de otros análisis de ordenación, su implementación no implica ningún modelo de distribución de las especies y porque la representación gráfica conserva mejor las distancias relacionadas con la disimilitud florística con relación a otros métodos que muestran fuertes distorsiones en el espacio multivariado especialmente cuando se analizan gradientes amplios como en nuestro estudio (Clarke & Warwick 2001).

El NMDS se ejecutó con las opciones por defecto que incluyen el uso del índice de disimilitud de Bray-Curtis y hasta 20 “inicios” aleatorios en la búsqueda de una solución estable. Además las opciones por defecto doble estandarización de Wisconsin y transformación por raíz cuadrada fueron empleadas para muestras grandes. Previamente los datos de áreas basales de las especies fueron transformados logarítmicamente.

IV.7.4. Correlación con variables ambientales

Empleamos la función `envfit` de `vegan` para determinar las variables ambientales correlacionadas significativamente con los ejes de ordenación del NMDS, basados en 999 permutaciones de los datos. Previa transformación logarítmica de los valores de las

variables, exceptuando los valores de pH, los cuales son medidos originalmente en una escala logarítmica.

IV.7.5. Análisis de variables ambientales y bióticas

Se evaluó el comportamiento de los promedios de las variables que resultaron significativamente correlacionadas en las ordenaciones. Tanto entre grandes grupos como entre los subgrupos diferenciados en las clasificaciones. Estas variables se sometieron a pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis, y cuando se detectaron diferencias significativas, se procedió a efectuar pruebas post hoc de Dunnett-Tukey-Kramer (DTK) para ver que combinaciones de grupos presentaban diferencias significativas a un $p < 0.05$.

IV.7.6. Análisis de especies indicadoras

Por medio del cálculo de la fidelidad de las especies a los diferentes grupos, el análisis de especies indicadoras evalúa la consistencia taxonómica de las comunidades, identificando a las especies responsables de las diferencias entre los grupos (Dufrêne & Legendre, 1997).

Las especies indicadoras, por analogía, resultan ser equivalentes a las especies características, definidas por su grado de fidelidad, que es precisamente lo que evalúa el análisis de especies indicadoras.

Este análisis se efectuó con los datos transformados logarítmicamente de la matriz de áreas basales de las especies para disminuir el efecto de especies con áreas basales muy elevadas. Se utilizó la función *multipatt* del paquete *indicspecies* con y sin combinaciones de grupos para detectar las especies significativamente asociadas a los grupos con un $p < 0.05$.

Para el caso de indicadoras con combinaciones de grupos esta opción fue la única que se aplicó para detectar especies indicadoras de los ocho grandes grupos, pues el tamaño muestral es lo suficientemente grande como para detectar buenas indicadoras que no están influenciadas por artefactos de muestreo. Para las indicadoras de los subgrupos se evaluaron los resultados con y sin combinaciones, pues en estos casos los tamaños muestrales no siempre son los adecuados y los resultados están probablemente influenciados por el número muestral. En este último caso se procedió a asignar o reasignar las especies manualmente a los grupos incluso si las especies no presentaban asociación significativa al grupo.

Tabla IIV. 3. Los diferentes grados de indicación resultantes del análisis de especies indicadoras, y el formato de como figuran en las tablas fitosociológicas

Indicación	Formato en tablas fitosociológicas
Significativo sin y con combinaciones	<i>cursiva negrita</i>
Significativo solo sin combinaciones	negrita
Significativo solo con combinaciones	<i>cursiva negrita subrayado</i>
No significativo sin y con combinaciones	<i>cursiva subrayado</i>
No significativo con combinaciones	<u>subrayado</u>
No significativo sin combinaciones	normal
Sin valor indicador o no probado	<i>cursiva</i>

IV.7.7. Tablas fitosociológicas

Las tablas fitosociológicas fueron elaboradas a partir de la matriz de IVI cuyos valores por especies fueron transformados con la escla de abundancia-dominancia de Braun-

Blanquet para facilitar la interpretación de las mismas. Utilizamos los valores de IVI porque ponderan la abundancia, frecuencia y dominancia de las especies y es por tanto conceptualmente más aproximado a los valores de la escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet. Las tablas fueron elaboradas con el programa Vegemite de R. Posteriormente con la ayuda de los resultados del análisis de especies indicadoras agrupamos y ordenamos en primera instancia las especies características-indicadoras en las diferentes unidades. Con base en conocimientos previos de campo sobre la ecología y distribución de las especies, los grupos de características-indicadoras fueron revisados, corregidos y reasignados manualmente cuando lo consideramos pertinente.

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A pesar de que se realizó un notable esfuerzo por tratar de resolver la taxonomía de la flora de la región del Madidi, a medida que nos interiorizamos más en el conocimiento de la misma, en particular de la flora andina, nos dimos cuenta que este era un reto que sobrepasaba los objetivos de la presente memoria doctoral. Muchos especímenes no lograron ser identificados hasta especie y bastantes morfoespecies resultaron ser nuevas (ver sección Flora). Por esta razón, sumada al todavía incipiente avance en el conocimiento sintaxonómico de la vegetación de bosques andinos y amazónicos húmedos, optamos por nombrar y describir comunidades. Dejando la descripción formal de asociaciones para futuras fases del avance del conocimiento de la flora.

V.1. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES

De las 32 variables con que contamos en principio nos quedamos solo con 18 que no presentaron correlación al nivel de corte definido ($r \geq 0.7$). Estas son: CIC, Are, Lim, Arc, K, Mg, Aci, Na, P, MO, CN, CE, pH, Pen, Exp, It, Bi3 y Bi4. Entre las 14 variables descartadas Ca y SCt se correlacionan positivamente con CIC y Mg; SB con Mg; CO y N con MO; Tp, Bi1, Bi5, Bi6, Bi10 y Bi1 con It; mientras que Ele, Bi2 y Bi7 se correlacionan negativamente con It (Tabla V.1).

Estas variables no correlacionadas son las que empleamos en los análisis posteriores.

V.2. VEGETACION

V.2.1. Resultados generales

Las 415 parcelas incluyen 2280 especies leñosas y 172650 individuos. Las parcelas cubren un rango altitudinal de 250 a 4350 m.

Por medio de los análisis de clasificación y ordenación diferenciamos en primera instancia ocho grandes grupos que se corresponden en general con grandes bioclimas y pisos bioclimáticos existentes en la región (Figuras V.1 y V.2).

Estos ocho grandes grupos, codificados con las letras A-H, siguiendo el gradiente altitudinal son:

- **A. Bosques amazónicos pluviestacionales húmedos:** bosques del isobioclima termotropical inferior pluviestacional subhúmedo, de las tierras bajas amazónicas, del piedemonte, preandino y subandino.
- **B. Bosques yungueños termotropicales secos:** bosques del piso termotropical, tanto xéricos como pluviestacionales subhúmedos. Restringidos al valle del Tuichi.
- **C. Bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos:** grupo heterogéneo que incluye principalmente a la formación de bosques yungueños del isobioclima termotropical superior pluviestacional húmedo, junto a bosques amazónicos pluviales de serranías bajas y a bosques yungueños del Cerrado andino.
- **D. Bosques yungueños termotropicales pluviales húmedos:** comprende principalmente a formaciones de bosque-palmar del isobioclima termotropical superior pluvial húmedo a hiperhúmedo, frecuentemente caracterizados fisonómicamente por la presencia de la palmera andina *Dictyocaryum lamarckianum*. Incluye también a parcelas del bosque amazónico pluvial de Yungas por un lado, y del bosque yungueño mesotropical pluvial por el otro.

- **E. Bosques yungueños mesotropicales pluviestacionales húmedos:** incluye además algunas parcelas de transición al piso supratropical. Dos parcelas clasificadas en este grupo fueron reasignadas al grupo F basados en observaciones de campo, y en la interpretación del gráfico de ordenación en el que se muestran más próximos al grupo F.
- **F. Bosques yungueños supratropicales pluviales húmedos:** bosques de la formación de la ceja de monte pluvial.
- **G. Bosques yungueños supratropicales pluviestacionales húmedos de *Polylepis*:** relictos antropizados de bosques de *Polylepis triacontandra* que se conservan por manejo ancestral.
- **H. Bosques yungueños supratropicales pluviestacionales húmedos de *Polylepis*:** relictos naturales de bosques yungueños orotropicales pluviales húmedos a hiperhúmedos de *Polylepis pepeii* en el límite altitudinal superior de la vegetación boscosa.

El NMDS respalda la clasificación pues las parcelas de los grandes grupos se agrupan bastante bien en los gráficos de ordenación resultantes (Figura V.2). En primera instancia se separan claramente los grupos G y H de bosques de *Polylepis* del resto

En la figura V.2 abajo se han quitado los grupos G y H para visualizar mejor las parcelas de las unidades boscosas de los pisos termotropical y mesotropical que son los más complejos. Muestran un buen agrupamiento los inventarios de los grupos A y B, en tanto que en las parcelas de los grupos C y D, se observa cierta sobreposición hacia los extremos. El grupo C de bosques yungueños pluviestacionales húmedos es el más heterogéneo pues tiene sobreposición por un lado con los bosques amazónicos del grupo A y por el otro con el grupo D de bosques yungueños termotropicales pluviales. Los grupos D y E, aunque en menor magnitud muestran también cierta sobreposición hacia sus extremos.

Los resultados del análisis de envfit indican que todas las variables muestran correlación significativa con la ordenación. Las variables porcentaje de arena, concentración de Na, exposición e isothermalidad, a pesar de mostrar los valores más bajos de r^2 , presentaron correlación significativa, mientras que para el resto la correlación fue altamente significativa. La variable climática It fue la que mostró mayor correlación, y por tanto es la que tiene mayor influencia en la diferenciación florística de los grupos; seguida de las variables edáficas Mg, pH y Aci en orden de importancia (Tabla V.2, Figura V.3).

El análisis de especies indicadoras muestra los siguientes resultados en cuanto al número de especies indicadoras por grupos (Tabla V.3). El hecho de que casi todos los grupos cuentan con un buen número de especies indicadoras nos señalan de manera indirecta que están bien respaldados y delimitados ecológicamente; excepto el grupo C que tiene relativamente pocas especies indicadoras considerando el número total de especies de la formación. Entre las combinaciones de grupos que destacan por tener mayor número de especies significativamente asociadas a los mismos, tenemos a los grupos A y C con 58, D y E con 38, C y D con 29, B y C con 19. Estos grupos deben presentar ciertas similitudes de características ecológicas a juzgar por el elevado número de especies indicadoras compartidas. De hecho la combinación A y C que es la que tiene mayor número de especies indicadoras de la combinación, ocupan el mismo isobioclima, difiriendo solo a nivel de los horizontes termotípicos.

En la figura V.4 se puede observar la variación de las variables ambientales y bióticas entre los grupos. En la tabla V.5 están plasmados los valores medios y desviación estándar de las variables para cada grupo.

Tabla V.1. Resultados del análisis de correlación de rango de Spearman entre las variables ambientales, las subrayadas en la primer columna son las que se descartan en posteriores análisis por estar significativamente correlacionadas a un nivel de corte ≥ 0.7 . Las casillas sombreadas muestran los coeficientes de correlación de las variables a descartar con las variables no correlacionadas. En negrita valores significativamente correlacionados con $p < 0.05$. Detalles de los códigos de las variables se encuentran en la tabla IV.1.

Variable	CIC	Are	Lim	Arc	K	Ca	Mg	Sct	SB	Aci	Na	P	MO	CO	N	CN	CE	pH	Ele	Pen	Exp	It	Tp	Bi1	Bi2	Bi3	Bi4	Bi5	Bi6	Bi7	Bi10					
CIC																																				
Are	0.06																																			
Lim	-0.07	-0.61																																		
Arc	-0.01	-0.6	-0.21																																	
K	0.55	-0.12	0.02	0.04																																
<u>Ca</u>	0.84	0.09	0.05	-0.14	0.56																															
Mg	0.65	-0.06	0.08	-0.01	0.69	0.75																														
<u>Sct</u>	0.84	0.06	0.04	-0.11	0.63	0.98	0.85																													
<u>SB</u>	0.29	0.04	0.23	-0.27	0.48	0.63	0.71	0.68																												
Aci	0.05	-0.17	-0.06	0.25	-0.25	-0.38	-0.43	-0.41	-0.67																											
Na	0.01	0.13	-0.25	0.11	-0.03	-0.11	-0.12	-0.06	-0.09	0.09																										
P	0.12	-0.07	0	0.08	0.27	0.23	0.23	0.24	0.33	-0.22	-0.1																									
MO	0.38	-0.09	-0.11	0.09	0.3	0.09	0.05	0.09	-0.22	0.34	-0.06	0.11																								
<u>CO</u>	0.39	-0.09	-0.1	0.09	0.29	0.1	0.06	0.1	-0.21	0.33	-0.07	0.1	0.99																							
<u>N</u>	0.4	-0.11	-0.1	0.14	0.38	0.14	0.16	0.15	-0.12	0.25	-0.12	0.1	0.83	0.83																						
CN	0.24	0.03	-0.05	0	-0.02	0.16	-0.07	0.12	-0.16	0.2	0.17	0.05	0.42	0.43	-0.01																					
CE	0.42	0.06	-0.09	0.01	0.51	0.44	0.48	0.47	0.34	-0.17	-0.1	0.37	0.3	0.29	0.36	0.09																				
pH	0.35	0.04	0.12	-0.15	0.4	0.69	0.62	0.7	0.81	-0.57	-0.12	0.33	-0.17	-0.16	-0.14	-0.04	0.33																			
<u>Ele</u>	-0.04	-0.04	-0.25	0.29	-0.16	-0.2	-0.25	-0.23	-0.49	0.35	0.03	0.01	0.49	0.49	0.33	0.34	-0.06	-0.35																		
Pen	0.06	0.06	-0.23	0.16	0.01	-0.08	-0.12	-0.09	-0.29	0.18	-0.03	-0.06	0.39	0.4	0.37	0.1	0	-0.21	0.48																	
Exp	0.09	0.07	0.04	-0.14	0.1	0.11	0.1	0.11	0.1	-0.03	-0.05	-0.04	-0.06	-0.04	-0.05	-0.02	0.04	0.03	-0.04	0.08																
It	0.05	0.01	0.25	-0.26	0.15	0.18	0.23	0.2	0.45	-0.31	-0.03	-0.03	-0.47	-0.46	-0.3	-0.34	0.05	0.32	-0.99	-0.45	0.03															
<u>Tp</u>	0.05	0.02	0.26	-0.27	0.14	0.18	0.23	0.2	0.46	-0.32	-0.04	-0.03	-0.48	-0.47	-0.32	-0.34	0.05	0.32	-0.99	-0.46	0.03	1														
<u>Bi1</u>	0.05	0.02	0.26	-0.28	0.15	0.18	0.23	0.2	0.46	-0.32	-0.04	-0.03	-0.47	-0.47	-0.32	-0.34	0.05	0.32	-0.99	-0.46	0.03	1	1													
<u>Bi2</u>	-0.14	0.19	0.02	-0.26	-0.28	-0.21	-0.27	-0.25	-0.24	0.12	-0.2	0.01	0.28	0.28	0.15	0.15	-0.17	-0.18	0.78	0.35	0.07	-0.81	-0.8	-0.8												
Bi3	0.05	-0.2	-0.17	0.42	-0.04	-0.11	-0.12	-0.11	-0.34	0.29	0.09	0.02	0.35	0.36	0.31	0.22	0.1	-0.17	-0.03	0.16	-0.14	0.14	0.1	0.1	-0.41											
Bi4	-0.06	0.16	0.22	-0.4	0.08	0.2	0.2	0.21	0.5	-0.44	-0.06	0.03	-0.52	-0.53	-0.43	-0.29	0	0.3	-0.44	-0.38	0.13	0.34	0.37	0.37	-0.04	-0.82										
<u>Bi5</u>	0.03	0.06	0.28	-0.34	0.11	0.17	0.21	0.18	0.47	-0.33	-0.07	-0.03	-0.47	-0.47	-0.32	-0.35	0.03	0.32	-0.99	-0.47	0.05	0.99	0.99	0.99	-0.73	0.03	0.43									
<u>Bi6</u>	0.08	-0.03	0.21	-0.17	0.18	0.2	0.25	0.22	0.43	-0.28	0.01	-0.02	-0.46	-0.45	-0.29	-0.32	0.08	0.32	-0.98	-0.45	0.01	0.99	0.99	0.99	-0.87	0.19	0.29	0.97								
<u>Bi7</u>	-0.15	0.22	0.06	-0.33	-0.28	-0.18	-0.25	-0.22	-0.16	0.06	-0.21	0	0.19	0.18	0.07	0.1	-0.18	-0.14	0.73	0.29	0.08	-0.77	-0.76	-0.75	0.99	-0.54	0.1	-0.68	-0.83							
<u>Bi10</u>	0.05	0.03	0.26	-0.28	0.14	0.18	0.23	0.2	0.46	-0.32	-0.04	-0.03	-0.48	-0.48	-0.32	-0.34	0.05	0.32	-0.99	-0.47	0.03	1	1	1	-0.79	0.09	0.39	0.99	0.99	-0.75						
<u>Bi11</u>	0.05	0.02	0.25	-0.27	0.15	0.18	0.23	0.2	0.45	-0.31	-0.03	-0.03	-0.47	-0.46	-0.31	-0.34	0.05	0.32	-0.99	-0.46	0.03	1	1	1	-0.8	0.13	0.34	0.99	0.99	-0.77	1					

V.2.2. Formato de las descripciones de las unidades de vegetación

Cada grupo o subgrupo se describe detalladamente desde el punto de vista, corológico, ecológico, florístico y estructural, integrando resultados de los diferentes análisis. Basados principalmente en los datos cuantitativos de las bases de datos tanto florísticas como ambientales. Se comparan y se indican las diferencias entre los grupos tomando en consideración los resultados de los análisis de las variables abióticas significativamente

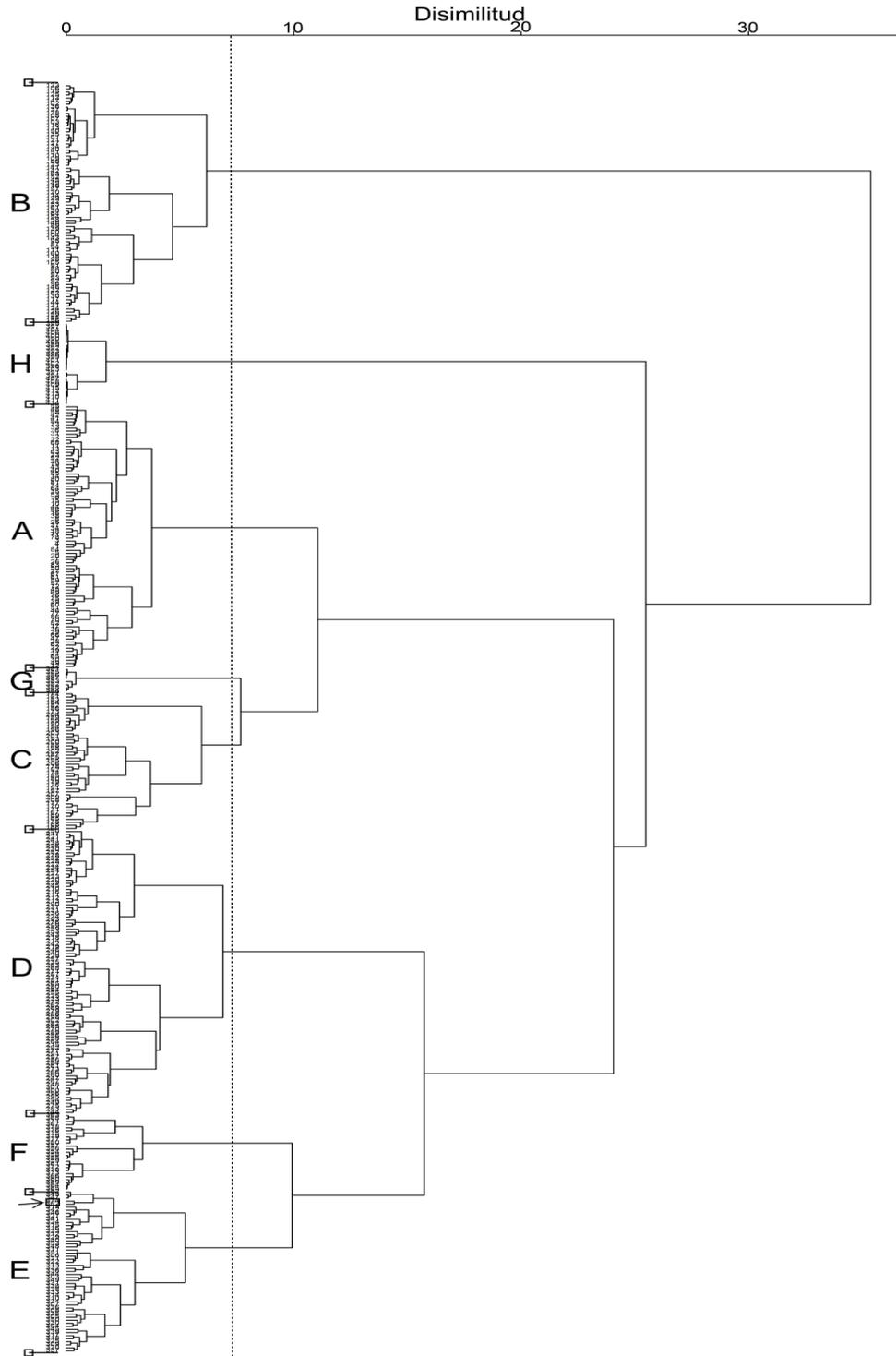


Figura V.1. Análisis de clasificación con las 415 parcelas, donde se muestran los ocho grandes grupos diferenciados. La flecha dentro del grupo E señala a dos parcelas que fueron reasignadas manualmente al grupo F.

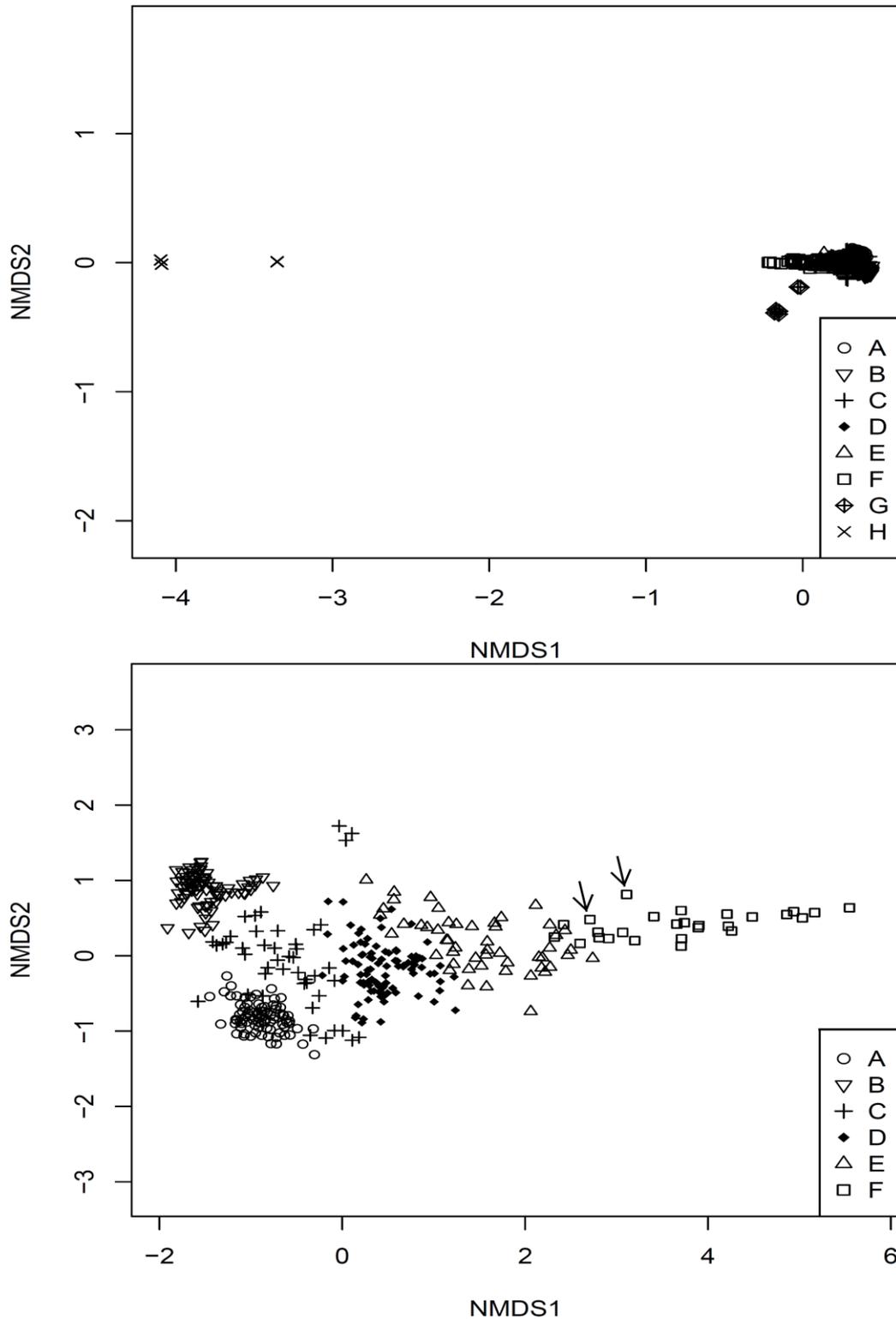


Figura V.2. Diagrama de ordenación NMDS con todo el juego de parcelas donde se muestran los grupos diferenciados en el análisis de clasificación. Arriba con todos los grupos; stress 0.04, Non-metric fit, $R^2 = 0.99$, Linear fit, $R^2 = 0.99$. Abajo quitando los grupos G y H de bosques de *Polylepis*, las flechas señalan a las parcelas clasificadas en el grupo E por el análisis de clasificación, que fueron posteriormente asignadas al grupo F; stress 0.11, Non-metric fit, $R^2 = 0.99$, Linear fit, $R^2 = 0.97$.

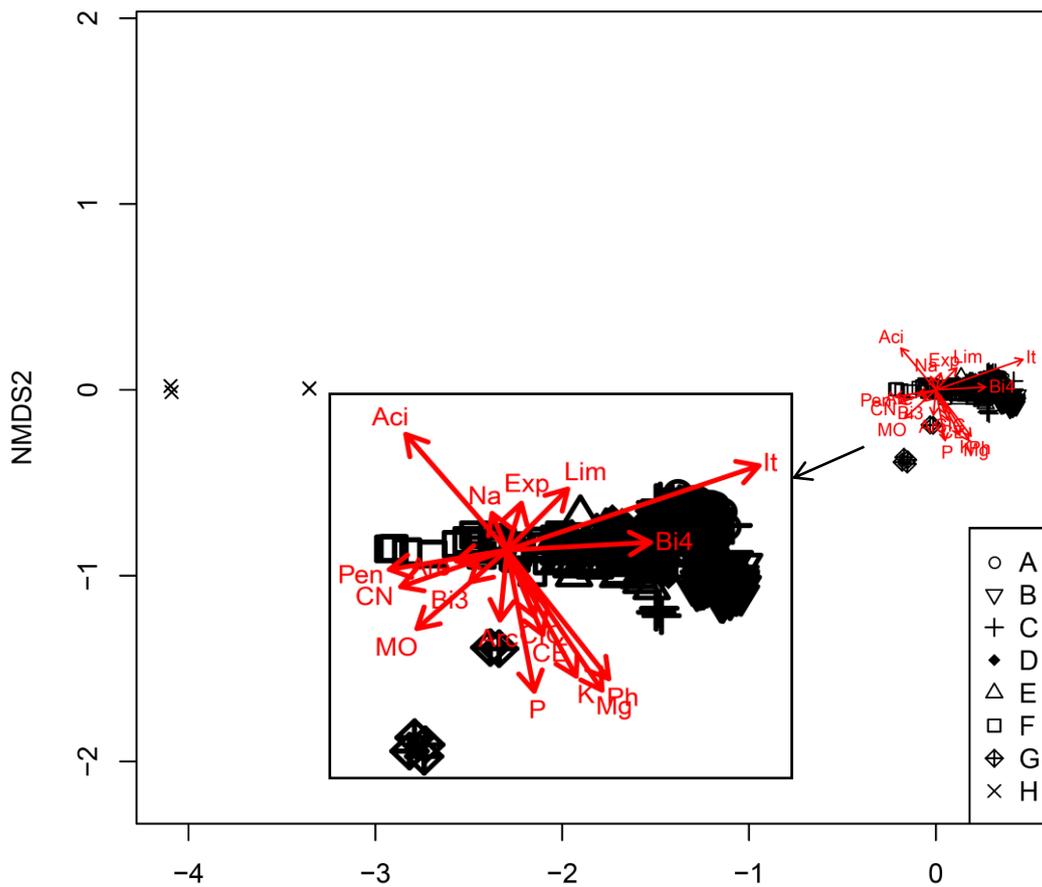


Figura V.3 Resultado del análisis de envfit con todas las parcelas. En rojo las variables relacionadas significativamente con la ordenación. Stress 0.04, Non-metric fit, R2 = 0.99, Linear fit, R2 = 0.99.

Tabla V.1. Resultados del análisis de correlación envfit de las variables ambientales con la ordenación florística NMDS, incluyendo todas las parcelas.

Variable	NMDS1	NMDS2	r2	Pr(>r)
It	0.944	0.331	0.888	0.001 ***
Mg	0.544	-0.839	0.38	0.001 ***
Ph	0.603	-0.798	0.355	0.001 ***
Aci	-0.641	0.767	0.311	0.001 ***
P	0.181	-0.984	0.281	0.001 ***
K	0.464	-0.886	0.277	0.001 ***
Bi4	0.998	0.056	0.257	0.001 ***
MO	-0.738	-0.674	0.185	0.001 ***
Pen	-0.985	-0.171	0.178	0.001 ***
CN	-0.94	-0.34	0.159	0.001 ***
CE	0.375	-0.927	0.114	0.001 ***
Lim	0.688	0.725	0.097	0.001 ***
CIC	0.367	-0.93	0.069	0.001 ***
Arc	-0.095	-0.995	0.067	0.001 ***
Are	-0.975	-0.22	0.034	0.017 *
Exp	0.28	0.96	0.033	0.009 **
Bi3	-0.74	-0.672	0.031	0.009 **
Na	-0.362	0.932	0.021	0.046 *

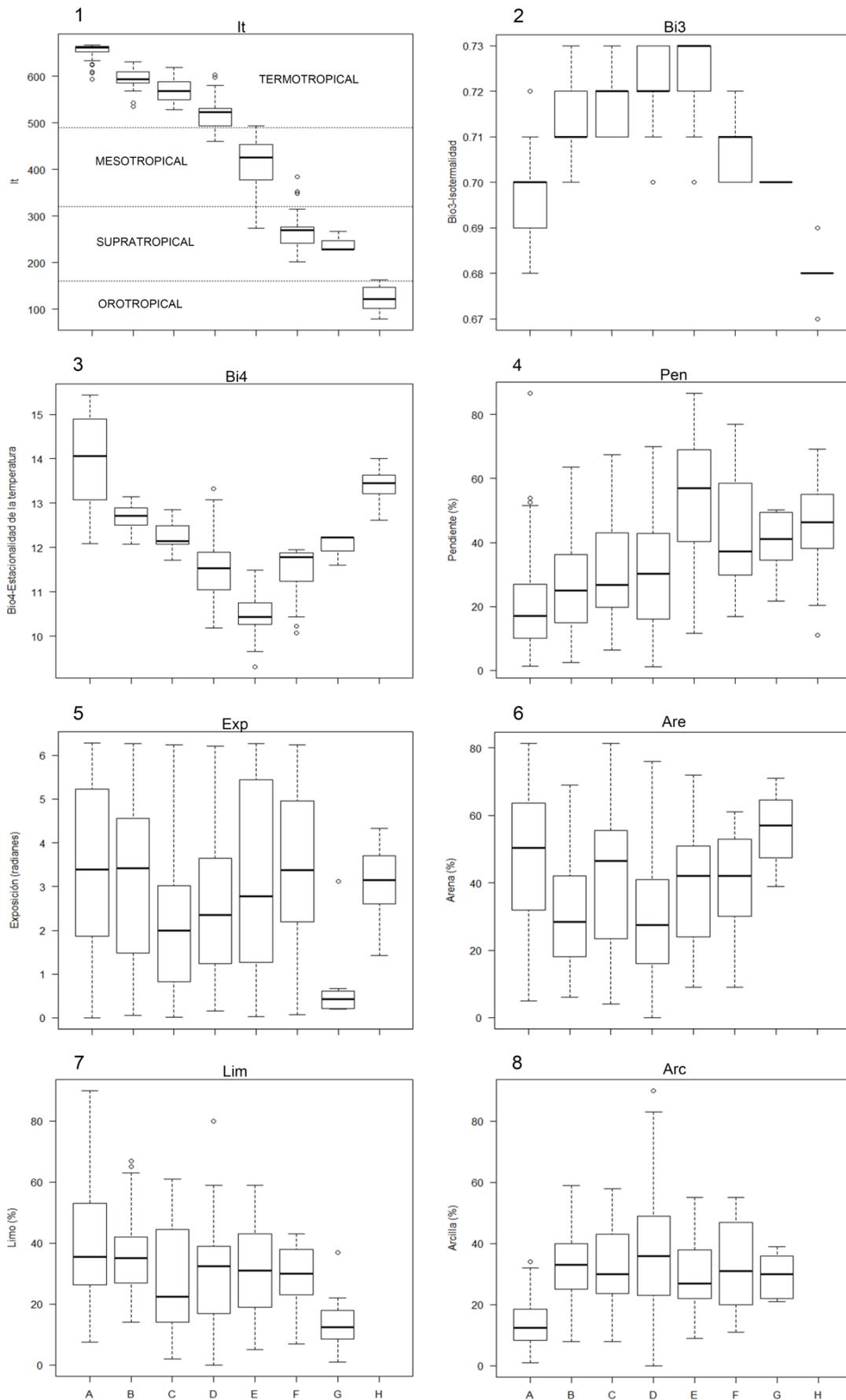


Figura V.4. Continuación

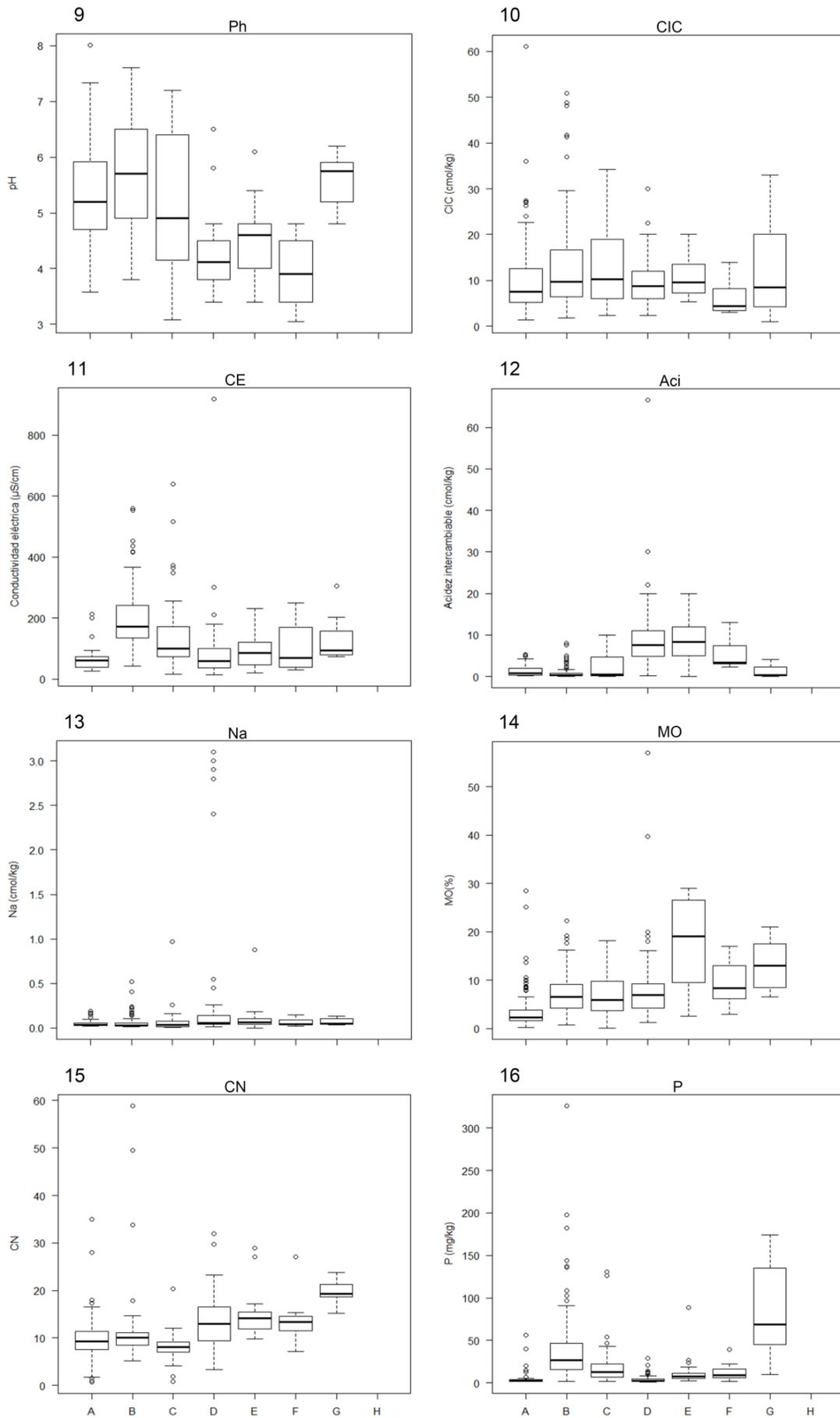


Figura V.4. Continuación

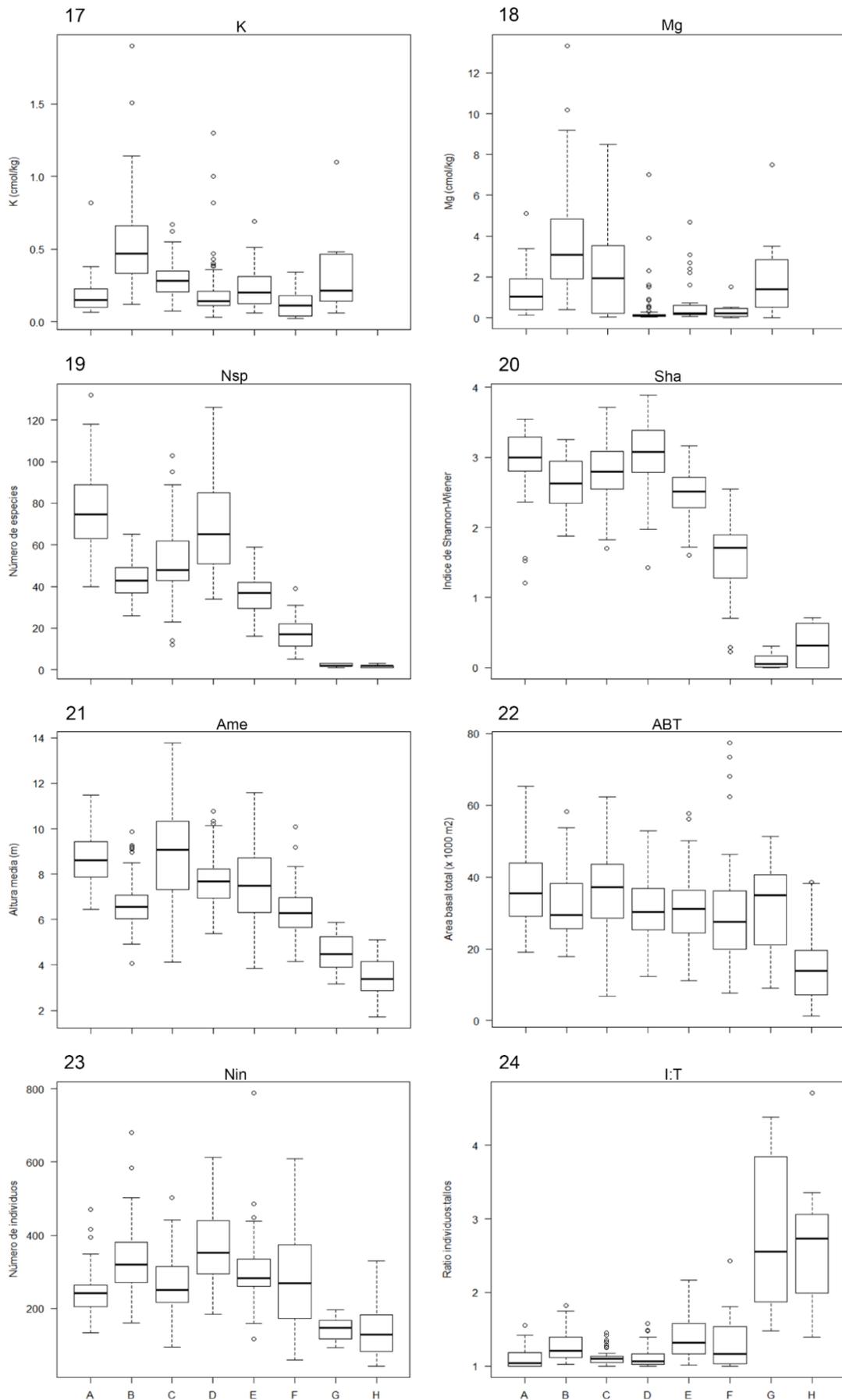


Figura V.4. Continuación

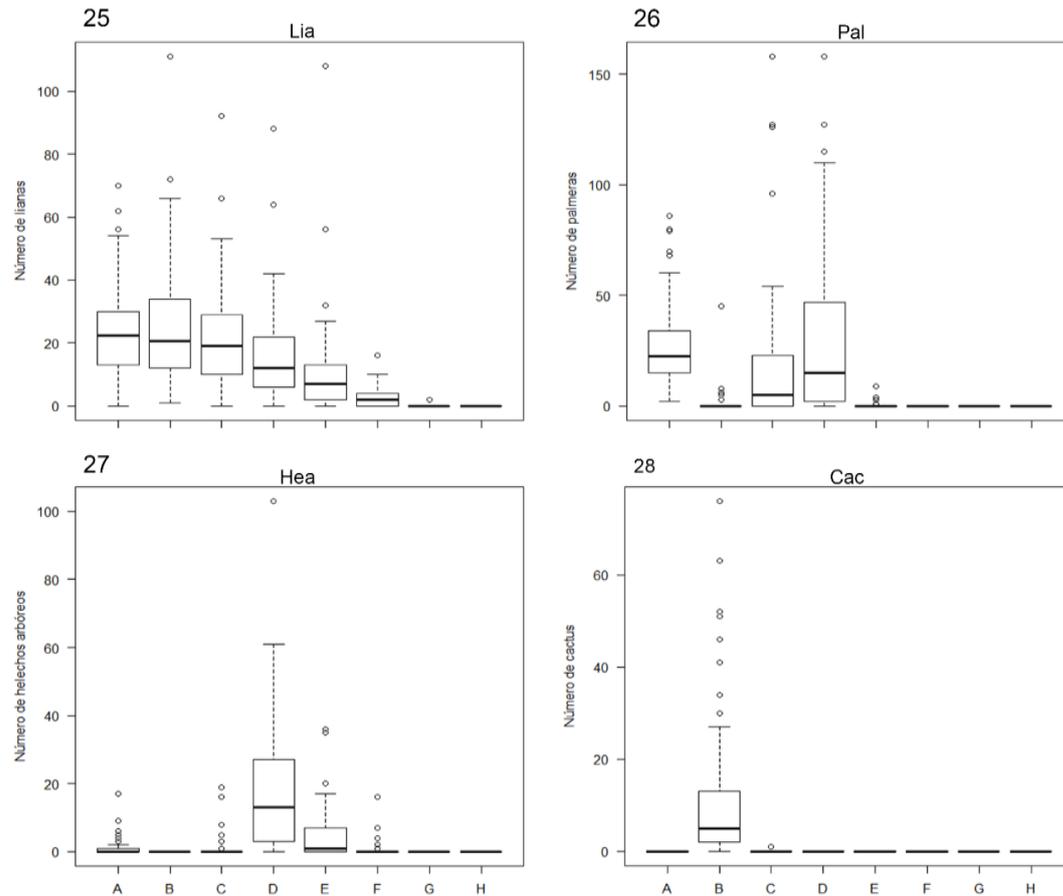


Figura V.4 Diagramas de caja y bigote de la variación de las variables ambientales y bióticas en los ocho grandes grupos de vegetación.

correlacionadas con las ordenaciones y todas las bióticas, incluyendo las de las pruebas de significancia de Kruskal Wallis y Dunnett Tukey Kramer. Las diferencias en valores de las variables que se mencionan cuando se describen las unidades se refieren a diferencias en los valores medios.

En la sección de estructura y composición se describe primero la fisonomía, indicando especies frecuentes o dominantes por estratos. Luego se describen la riqueza y diversidad, junto con otros parámetros estructurales. Se continúa describiendo y comparando la composición de formas de vida particulares como las lianas, palmeras, helechos arbóreos y cactus, cuando se encuentran presentes. Al final de esta sección se hace una relación comentada de especies características.

Finalmente se concluye comparando nuestras unidades con otros tipos de vegetación o comunidades descritas en literatura.

Cuando las tablas fitosociológicas son muy grandes se presentan tablas parciales con las especies características. En estos caso las tablas completas se incluyen en anexos.

En las tablas fitosociológicas en la sección Localidades, se hace constar al lado del número de orden de las parcelas, un código que las identifica en la base de datos que puede ser consultada en la red <http://www.tropicos.org/PlotSearch.aspx?projectid=20>

V.2.3. Grupo A. Bosques amazónicos pluviestacionales húmedos

Ecología y distribución

Este grupo incluye a 86 parcelas que se encuentran distribuidas entre 250 a 1040 m, en el piso termotropical inferior, ubicándose en la transición hacia el horizonte superior en las partes altas de serranías subandinas marginales como la de Mamuque en las cercanías de la comunidad de Tumupasa. El bioclima es preponderantemente pluviestacional con ombrotipo húmedo, llegando a ocupar algunas áreas transicionales con bioclima pluvial de ombrotipo húmedo por un lado y pluviestacionales subhúmedos por otro. El It y la estacionalidad de la temperatura son en promedio significativamente mayores que en los demás grupos; en tanto que la isothermalidad es menor que en B a G, significativamente diferente excepto con relación a G, y significativamente mayor que en H.

El conjunto de parcelas ocupan preponderantemente áreas de glacis de piedemonte, abanicos aluviales, colinas, serranías subandinas bajas, diferentes niveles de terrazas aluviales, y en menor proporción llanuras aluviales recientes. Es el grupo que presenta las pendientes más bajas, en promedio significativamente diferente del resto exceptuando la del grupo B de bosques secos, que es el que le continúa en el gradiente altitudinal.

Predominan suelos bien drenados con texturas franco arenosas o francas, fuerte o moderadamente ácidos, y CIC baja a muy baja. Tienen porcentajes elevados de arena, mayores que en los grupos B al F, significativamente diferentes con relación a B y C, y menor que en G. El porcentaje de limo es también elevado, mayor que en los demás grupos, siendo la diferencia significativa con C, D, F y G. El porcentaje de arcilla es bajo, significativamente menor que en el resto de los grupos. El Ph es menor que en B y G, y mayor que en C a F, difiriendo significativamente excepto con relación a C. La CIC es menor que en G, y mayor que en A a F, significativamente diferente solo con F. La CE también presenta los valores más bajos que el resto de los grupos, pero significativamente diferente solo con relación a B y C. Los valores de Acidez intercambiable son mayores que en B y G, y menores que en C a F, siendo las diferencias significativas con relación a D, E y F. El promedio del porcentaje de materia orgánica es significativamente menor que en el resto de los grupos. La relación CN es mayor que en C, y menor que en el resto, significativamente diferente en todos los casos exceptuando a B. El contenido de P es mayor que en D, y menor que en los demás grupos, presentando diferencia significativa con relación a B, C y G. El valor medio de K es mayor que en F y menor que en el resto de grupos, significativamente diferente con relación a B y C. Por último el contenido de Mg es menor que en A, C y G, y mayor que en los demás grupos, siendo significativamente diferente de B, D y F.

Estructura y composición florística

Son bosques densos, altos a medios, con dosel mayormente entre 17 a 25 m. La altura media de los individuos es significativamente mayor que la de los demás grupos, superada solamente por la del grupo C aunque no de manera significativa. El área basal total es mayor que en los demás grupos, significativamente diferente con relación a B, F y H. El número de individuos es mayor que en G y H, y menor que en el resto, siendo las diferencias significativas con B, D y E. Exceptuando a C y D, el valor medio de la relación individuos:tallos es significativamente menor que en los demás grupos.

Este grupo es el que tiene mayor riqueza global con 976 especies registradas. La riqueza por parcela es mayormente alta a media, presentándose valores muy altos en algunas parcelas con bosque maduro y bien drenadas más al norte, y bajos en áreas de

bosques mal drenados o en sitios que muestran alteraciones naturales. El número de especies por parcela es en promedio mayor que en los demás grupos, significativamente diferente del resto exceptuando a D de bosques yungueños termotropicales pluviales. La diversidad es en promedio superada solamente por la del grupo D, que junto a C son los únicos grupos con los que la diferencia no es significativa.

Este grupo se encuentra bien caracterizado florísticamente pues 159 especies resultaron significativamente asociadas al mismo con el análisis de especies indicadoras con combinaciones de grupos.

Tiene mas afinidades florísticas con el grupo C de bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos, con el que comparte 53 especies significativamente asociadas a esta combinación de grupos (A y C), siendo las de mayor valor indicador: *Iriartea deltoidea*, *Celtis schipii*, *Trichilia pleeana*, *Clarisia biflora* y *C. racemosa* respectivamente.

En cuanto a los árboles y arbustos característicos, en el grupo de las 20 especies con mayor valor indicador (Tabla V.3), se encuentran diferentes elementos biogeográficos como los neotropicales amplios: *Hasseltia floribunda*, *Lunania parviflora*, *Otoba parvifolia*, *Rinorea viridifolia*, *Salacia impressifolia*, *Siparuna bifida*, *Theobroma cacao* y *Virola sebifera*; de la superegión Amazónica-Guayanense: *Pseudolmedia laevis* y *Tetragastris altissima*; amplias en la región Amazónica: *Stylogyne ardisioides* y *Leonia crassa*; especies amazónicas con óptimo en el area que incluye las provincias Amazónica Occidental y Amazónica Suroccidental: *Quararibea wittii*, *Ruizodendron ovale*, *Sorocea briquetii*, *Triplaris setosa* y *Unonopsis floribunda*; y elementos característicos de la provincia Amazónica Suroccidental como: *Pentaplaris davidsmithii* y *Protium rhynchophyllum* que son la principal particularidad florística de esta formación de bosques amazónicos pues tienen su óptimo aquí con abundancias y frecuencias usualmente elevadas. Otras especies menos frecuentes pero igualmente características de la provincia Amazónica Suroccidental presentes en este grupo son: *Annona williamsii*, *Cariniana domestica*, *Casearia maynacarpa*, *Casearia* sp. nov.1, *Ficus boliviana*, *Galipea ramiflora*, *Marcgravia flagellaris*, *Mendoncia meyeniana*, *Mosannonna parva*, *Neea boliviana*, *Pachira rurrenabaqueana*, *Pleurothyrium intermedium*, *Qualea tessmannii*, *Pouteria* sp. nov.3, *Schnella pterocalyx*, *Serjania elongata*, *Styloceras brokawii* y *Triplaris poeppigiana*. Los endemismos son escasos, teniendo apenas a *Aegiphila buchtienii*, *Drypetes brevipedicellata*, *Lonchocarpus sericophyllus*, *Passiflora venosa*, *Senna* sp. nov.1, *Simira fragrans* y *Suessenguthia multisetosa*.

Comentarios

Por ubicarse en unidades geomorfológicas del piedemonte y subandino donde los relieves facultan que las pendientes permitan en general un buen drenaje de los suelos, factor que impide que en este sector de la Amazonía haya una buena representación tanto en intensidad ecológica como en extensión geográfica de extremos del gradiente de mal drenaje o anegamiento. Como ocurre en áreas adyacentes de la llanura amazónica donde diferentes grado de anegamiento y de tipos de drenaje, condicionan la presencia de tipos característicos de vegetación notablemente diferenciados (Beck 1984). En contraste, en los glacis y abanicos aluviales del preandino y piedemonte de la región del Madidi pueden encontrarse áreas con capas de texturas finas que impiden un buen drenaje, intercaladas con áreas bien drenadas, o áreas con capas superficiales de texturas gruesas pero mal drenados en profundidad, formando complejos mosaicos que dificultan la interpretación de la vegetación a niveles mas detallados.

Tabla V.3. Promedios y desviación estándar de las variables ambientales y bióticas de los grandes grupos de vegetación diferenciados en los análisis de clasificación y ordenación. *= promedio $\times 10$, **= $\times 100$.

Variable	A	B	C	D	E	F	G	H
It	653.23±19.9	595.95±18.71	571.56±27.02	517.12±29.26	408.7±56.92	269.96±45.09	237.75±18.05	122.81±26.65
Bi3*	6.96±0.01	7.13±0.01	7.16±0.01	7.22±0.01	7.25±0.01	7.08±0.01	7.00±0	6.81±0.01
Bi4	13.99±1.09	12.68±0.26	12.24±0.34	11.5±0.65	10.44±0.5	11.47±0.6	12.07±0.29	13.43±0.37
Pen	20.43±14.53	26.05±14.44	31.68±16.02	30.57±16.61	54.06±19.02	42.68±18.51	40.26±9.91	45.65±14.52
Exp	3.38±1.82	3.18±1.82	2.21±1.73	2.52±1.59	3.15±2.04	3.61±1.87	0.73±0.98	3.13±0.72
Are	47.76±20.17	30.86±15.99	40.75±22.06	30.73±19.17	39.49±17.97	41.2±14.84	56±11.54	na
Lim	39.09±18.2	35.91±12.37	26.96±16.55	30.28±15.56	30.97±14.34	28.8±9.93	14.5±10.86	na
Arc	13.15±7.63	33.23±11.28	32.31±13.08	37.87±19.09	29.51±11.16	29.93±15.56	29.5±7.35	na
Ph	5.29±0.79	5.72±0.98	5.12±1.26	4.16±0.51	4.44±0.63	3.97±0.61	5.59±0.48	na
CIC	10.62±9.25	13.87±11.13	12.93±8.84	9.48±4.75	10.84±4.45	5.97±3.3	12.45±11.26	na
CE	65.33±36.73	201.33±106.64	150.36±139.63	82.12±108.45	94.31±56.84	113.2±79.64	130.13±82.2	na
Aci	1.33±1.43	0.95±1.62	2.31±2.82	9.05±8.23	9.02±5.5	5.35±3.09	1.24±1.56	na
Na**	5.51±0.05	6.28±0.08	7.78±0.16	43.9±0.94	9.39±0.14	6.24±0.04	7.03±0.04	na
MO	3.94±4.63	7.55±4.66	6.78±4.19	8.26±7.95	17.65±8.38	9.27±4.52	13.18±5.54	na
CN	9.5±5.01	11.34±7.81	8.03±2.86	13.4±5.3	14.28±3.97	13.38±4.43	19.71±2.54	na
P	5.65±9.62	43.31±52.44	21.89±29.12	4.13±4.56	11.17±14.65	12.26±9.81	85.13±57.22	na
K	0.18±0.12	0.56±0.34	0.3±0.14	0.2±0.2	0.23±0.14	0.13±0.11	0.35±0.34	na
Mg	1.3±1.02	3.57±2.41	2.34±2.29	0.34±0.94	0.69±1.06	0.32±0.38	2.13±2.45	na
Nsp	76.22±17.74	43.55±8.18	52.49±20.35	68.43±21.29	35.68±9.98	17.56±9.02	2.25±0.71	1.7±0.54
Sha	2.98±0.42	2.64±0.35	2.78±0.45	3.06±0.44	2.44±0.35	1.52±0.57	0.09±0.11	0.32±0.29
Ame	8.7±1.11	6.73±1.1	8.85±2.08	7.62±1.08	7.61±1.73	6.25±1.23	4.54±0.9	3.39±0.94
ABT*	37.03±10.1	31.63±8.43	35.75±11.95	31.59±9	31.39±10.23	32.91±18.92	31.68±13.86	14.89±11.52
Nin	240.52±59.87	326.18±88.75	268.93±85.94	368.51±92.92	298.89±105.22	290.76±138.49	143.88±34.73	131.74±65.77
I:T	1.09±0.12	1.26±0.19	1.12±0.11	1.11±0.12	1.39±0.27	1.32±0.35	2.8±1.14	2.56±0.78
Lia	22.9±13.85	25.76±19.66	21.44±18.5	15.68±14.05	11.21±16.92	2.88±3.88	0.25±0.71	0
Pal	27.22±18.29	0.86±5.22	20.8±36.42	29.55±36.44	0.49±1.49	0	0	0
Hea	0.92±2.42	0	1.47±3.91	18.25±18.38	5.15±8.25	1.28±3.47	0	0
Cac	0	11.08±15.54	0.02±0.15	0	0	0	0	0

Tabla V.4. Las 20 especies con mayor valor indicador de los ocho grandes grupos, más indicadoras endémicas o con distribución restringida (en negritas). IndVal es el valor indicador, basado en el análisis de especies indicadoras con combinaciones de grupos. Los números en las columnas A-H son la frecuencia en porcentaje en cada grupo. Los números entre paréntesis al lado de los nombres de los grupos indican el total de especies significativamente asociadas al grupo. Biog.=Biogeografía: AG=Superegión Amazónico-Guyanense, Am=Región Amazónica, AO=Areal que incluye a las provincias Amazónica Occidental y Suroccidental, AS=Provincia Amazónica Suroccidental, BP=Región Brasileño-Paranense, BT=Provincia Boliviano-Tucumana, Ne=Neotropical, ST=Región Surandina Tropical, Yu=Provincia Yungueña, Ex=Exótica, In=Indeterminada.

Especie	Biog.	IndVal	A	B	C	D	E	F	G	H
Grupo A (160): Bosques amazónicos pluviestacionales húmedos										
<i>Pseudolmedia laevis</i>	AG	0.82	86	0	18	6	0	0	0	0
<i>Protium rhyngophyllum</i>	AO	0.785	62	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astrocaryum murumuru</i>	AG	0.77	59	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lunania parviflora</i>	Ne	0.74	56	0	0	2	0	0	0	0
<i>Ruizodendron ovale</i>	AO	0.716	52	0	2	0	0	0	0	0
<i>Otoba parvifolia</i>	Ne	0.707	51	0	2	0	0	0	0	0
<i>Siparuna bifida</i>	Ne	0.706	55	0	7	0	0	0	0	0
<i>Leonia crassa</i>	Am	0.691	55	0	7	3	0	0	0	0
<i>Pentaplaris davidsmithii</i>	AS	0.688	53	8	0	0	0	0	0	0
<i>Quararibea wittii</i>	AO	0.672	50	0	4	0	0	0	0	0
<i>Virola sebifera</i>	Ne	0.669	58	0	7	5	0	0	0	0
<i>Sorocea briquetii</i>	AO	0.668	58	0	18	1	0	0	0	0
<i>Theobroma cacao</i>	Ne	0.668	48	0	4	0	0	0	0	0
<i>Salacia impressifolia</i>	Ne	0.665	47	0	2	0	0	0	0	0
<i>Stylogyne cauliflora</i>	AO	0.665	44	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triplaris setosa</i>	AO	0.657	47	0	2	0	0	0	0	0
<i>Tetragastris altissima</i>	AG	0.654	49	0	4	1	0	0	0	0
<i>Hasseltia floribunda</i>	Ne	0.649	51	3	7	1	0	0	0	0
<i>Unonopsis floribunda</i>	AO	0.649	48	0	7	0	0	0	0	0
<i>Rinorea viridifolia</i>	Ne	0.629	47	0	7	0	0	0	0	0
<i>Ixora peruviana</i>	AO	0.629	40	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neea boliviana</i>	En	0.485	26	0	2	0	0	0	0	0
<i>Styloceras brokawii</i>	AS	0.482	26	0	2	0	0	0	0	0
<i>Pachira cf. rurrenabaqueana</i>	En	0.418	17	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mosannonna parva</i>	AS	0.403	16	0	0	0	0	0	0	0
<i>Drypetes brevipedicellata</i>	En	0.358	13	0	0	0	0	0	0	0
<i>Serjania elongata</i>	Am	0.341	12	0	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia maynacarpa</i>	AS	0.305	9	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurothyrium intermedium</i>	AS	0.305	9	0	0	0	0	0	0	0
<i>Qualea tessmannii</i>	AS	0.285	8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria sp. nov.3</i>	En	0.271	12	0	4	0	0	0	0	0
Grupo B (98): Bosques yungueños termotropicales secos										
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>	BP	0.927	0	86	0	0	0	0	0	0
<i>Anadenanthera colubrina</i>	BP	0.877	0	77	0	0	0	0	0	0
<i>Machaerium scleroxylon</i>	BP	0.841	1	72	0	0	0	0	0	0
<i>Oxandra espintana</i>	Ne	0.832	10	77	2	0	0	0	0	0
<i>Cynophalla polyantha</i>	ST	0.816	0	67	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Ne	0.809	0	65	0	0	0	0	0	0
<i>Allophylus pauciflorus</i>	BP	0.8	0	65	0	1	0	0	0	0
<i>Trichilia catigua</i>	BP	0.793	0	63	0	0	0	0	0	0
<i>Trigonia boliviana</i>	BP	0.793	0	63	0	0	0	0	0	0
<i>Achatocarpus praecox</i>	Ne	0.742	0	55	0	0	0	0	0	0
<i>Sequiaria aculeata</i>	Ne	0.734	0	54	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	BP	0.725	0	53	0	0	0	0	0	0

Especie	Biog.	IndVal	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Cappariadstrum coimbranum</i>	BP	0.722	7	73	20	0	0	0	0	0
<i>Annona emarginata</i>	BP	0.707	0	50	0	0	0	0	0	0
<i>Erythroxylum subrotundum</i>	BP	0.707	0	50	0	0	0	0	0	0
<i>Lonchocarpus</i> sp. nov.1	En	0.707	0	50	0	0	0	0	0	0
<i>Amyris</i> sp. nov.1	En	0.689	0	47	0	0	0	0	0	0
<i>Ruprechtia apetala</i>	BT	0.679	0	46	0	0	0	0	0	0
<i>Maytenus cardenasii</i>	En	0.671	1	50	0	3	2	0	0	0
<i>Neea hermaphrodita</i>	BP	0.67	0	45	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> sp. nov.1	En	0.606	0	49	13	0	0	0	0	0
<i>Coccoloba</i> sp. nov.1	En	0.566	0	32	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia tuichiensis</i>	En	0.494	0	24	0	0	0	0	0	0
<i>Calliandra chulumania</i>	En	0.467	0	22	0	0	0	0	0	0
<i>Luetzelburgia andina</i>	En	0.424	0	18	0	0	0	0	0	0
<i>Bougainvillea modesta</i>	En	0.392	0	15	0	0	0	0	0	0
<i>Kielmeyera paniculata</i>	En	0.392	0	15	0	0	0	0	0	0
<i>Pereskia weberiana</i>	En	0.376	0	14	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia</i> sp. nov.1	En	0.277	0	8	0	0	0	0	0	0
Grupo C (72): Bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos										
<i>Pouteria bilocularis</i>	AG	0.576	10	0	51	27	0	0	0	0
<i>Piper tucumanum</i>	BT	0.569	2	5	38	0	0	0	0	0
<i>Pterygota amazonica</i>	AS	0.566	2	4	36	0	0	0	0	0
<i>Pseudolmedia rigida</i>	Ne	0.564	0	0	40	10	0	0	0	0
<i>Solanum daphnophyllum</i>	ST	0.536	2	6	33	0	0	0	0	0
<i>Pourouma guianensis</i> subsp. <i>guianensis</i>	Ne	0.519	12	0	38	8	0	0	0	0
<i>Sorocea guilleminiana</i>	Ne	0.511	9	4	38	9	0	0	0	0
<i>Acalypha cuneata</i>	Ne	0.494	0	0	24	0	0	0	0	0
<i>Garcinia macrophylla</i>	Ne	0.491	9	0	31	2	0	0	0	0
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Ne	0.458	16	0	31	8	0	0	0	0
<i>Inga coruscans</i>	Ne	0.45	2	1	29	13	2	0	0	0
<i>Astronium lecointei</i>	AG	0.447	0	0	20	0	0	0	0	0
<i>Ficus maroma</i>	ST	0.447	0	0	22	3	0	0	0	0
<i>Hirtella lightioides</i>	Yu	0.43	7	0	22	0	0	0	0	0
<i>Pouteria</i> sp.3	In	0.422	0	0	18	0	0	0	0	0
<i>Aniba guianensis</i>	Ne	0.42	1	0	20	3	0	0	0	0
<i>Schizocalyx</i> sp.1	In	0.413	1	0	18	0	0	0	0	0
<i>Erismia</i> sp. nov.1	En	0.406	0	0	18	1	0	0	0	0
<i>Protium spruceanum</i>	AG	0.389	1	0	16	0	0	0	0	0
<i>Cynophalla amplissima</i> subsp. <i>nitida</i>	AO	0.387	2	5	20	0	0	0	0	0
<i>Acanthosyris</i> sp. nov.1	En	0.365	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	BP	0.365	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Triplaris efitulifera</i>	En	0.365	0	0	13	0	0	0	0	0
<i>Juglans boliviana</i>	Yu	0.354	5	3	18	2	0	0	0	0
<i>Seguiera brevithyrsa</i>	En	0.282	1	0	9	0	0	0	0	0
Grupo D (125): Bosques yungueños termotropicales pluviales										
<i>Protium</i> aff. <i>montanum</i>	Yu	0.782	0	0	9	67	0	0	0	0
<i>Elaeagia mariae</i>	Ne	0.761	0	0	0	70	16	0	0	0
<i>Guatteria glauca</i>	Ne	0.718	17	0	20	74	4	0	0	0
<i>Ocotea aciphylla</i>	Ne	0.712	1	0	13	63	2	0	0	0
<i>Dendropanax</i> sp. nov.1	Yu	0.697	0	0	2	51	0	0	0	0
<i>Miconia undata</i>	Ne	0.696	0	0	0	48	0	0	0	0
<i>Helicostylis towarensis</i>	Ne	0.678	0	0	2	47	0	0	0	0
<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>	An	0.675	0	0	2	48	0	0	0	0
<i>Miconia punctata</i>	Ne	0.661	2	0	13	54	0	0	0	0
<i>Clethra elongata</i>	Yu	0.568	0	0	0	32	0	0	0	0
<i>Weinmannia lechleriana</i>	An	0.568	0	0	0	32	0	0	0	0

Especie	Biog.	IndVal	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Cupania</i> sp. nov.1	En	0.567	0	0	2	37	2	0	0	0
<i>Piper percostatum</i>	En	0.559	2	0	2	33	0	0	0	0
<i>Cyathea bipinnatifida</i>	An	0.558	0	0	0	31	0	0	0	0
<i>Nectandra</i> sp. nov.2	En	0.558	0	0	0	31	0	0	0	0
<i>Psychotria conephoroides</i>	Yu	0.557	0	0	0	34	2	0	0	0
<i>Endlicheria canescens</i>	AG	0.545	1	0	0	30	0	0	0	0
<i>Geonoma orbignyana</i> subsp. <i>orbignyana</i>	In	0.54	0	0	4	31	0	0	0	0
<i>Aniba muca</i>	An	0.537	1	0	4	32	0	0	0	0
<i>Graffenrieda emarginata</i>	An	0.536	0	0	0	35	10	0	0	0
<i>Ilex aggregata</i>	Yu	0.497	0	0	0	25	0	0	0	0
<i>Licania boliviensis</i>	Yu	0.486	0	0	0	24	0	0	0	0
<i>Ladenbergia carua</i>	Yu	0.481	1	0	0	24	0	0	0	0
<i>Schefflera</i> sp. nov.1	En	0.464	0	0	0	22	0	0	0	0
<i>Oreopanax trollii</i>	En	0.458	0	0	0	28	8	0	0	0
<i>Hieronyma</i> sp. nov.3	En	0.452	0	0	0	20	0	0	0	0
<i>Ilex hippocrateoides</i>	Ne	0.428	0	0	0	20	2	0	0	0
<i>Myrcia subglabra</i>	En	0.428	0	0	0	23	6	0	0	0
<i>Podocarpus ingensis</i>	Yu	0.387	0	0	0	19	4	0	0	0
<i>Prunus</i> sp. nov.1	En	0.374	0	0	0	14	0	0	0	0
<i>Inga</i> sp. nov.2	En	0.359	0	0	0	13	0	0	0	0
<i>Cinnamomum</i> sp. nov.2	En	0.344	0	0	0	12	0	0	0	0
<i>Pouteria</i> sp. nov.1	En	0.344	0	0	0	12	0	0	0	0
<i>Dendropanax</i> sp. nov.3	Yu	0.328	0	0	0	11	0	0	0	0
<i>Persea peruviana</i> var. <i>boliviensis</i>	Yu	0.326	0	0	0	14	2	0	0	0
<i>Croton rusby</i>	Yu	0.311	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Magnolia madidiensis</i>	En	0.311	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Ternstroemia</i> sp. nov.1	En	0.311	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Symplocos debilis</i>	En	0.293	0	0	0	9	0	0	0	0
<i>Dendropanax</i> sp. nov.2	AO	0.283	0	0	2	10	0	0	0	0
Grupo E (73): Bosques yungueños mesotropicales pluviestacionales húmedos										
<i>Myrsine coriacea</i>	Ne	0.758	0	0	2	25	88	30	0	0
<i>Clusia</i> sp.1	In	0.646	0	0	0	4	45	0	0	0
<i>Oreopanax steinbachianus</i>	Yu	0.56	0	0	0	0	31	0	0	0
<i>Miconia brittonii</i>	En	0.553	0	0	0	17	41	0	0	0
<i>Clusia sphaerocarpa</i>	An	0.548	0	0	0	8	35	0	0	0
<i>Weinmannia pinnata</i>	Ne	0.538	0	0	0	6	33	0	0	0
<i>Morella pubescens</i>	An	0.535	0	0	0	1	29	0	0	0
<i>Clethra cuneata</i>	Yu	0.527	0	0	0	5	31	0	0	0
<i>Clethra revoluta</i>	An	0.526	0	0	0	2	29	0	0	0
<i>Ocotea</i> sp.30	In	0.524	0	0	0	0	27	0	0	0
<i>Weinmannia crassifolia</i>	Yu	0.524	0	0	0	0	27	0	0	0
<i>Cecropia tacuna</i>	Yu	0.509	0	0	0	12	33	0	0	0
<i>Hedyosmum</i> sp. nov.1	Yu	0.505	0	0	0	0	25	0	0	0
<i>Symplocos mapiriensis</i>	En	0.488	0	0	4	18	37	0	0	0
<i>Prunus integrifolia</i>	An	0.485	0	0	0	0	24	0	0	0
<i>Styrax pentlandianus</i>	An	0.475	0	0	0	5	25	0	0	0
<i>Alchornea grandiflora</i>	Ne	0.471	0	0	0	3	25	0	0	0
<i>Clethra scabra</i>	Ne	0.466	0	0	4	3	27	0	0	0
<i>Psychotria</i> sp.12	In	0.464	0	0	0	0	22	0	0	0
<i>Axinaea glandulosa</i>	Yu	0.464	0	0	0	0	22	0	0	0
<i>Hieronyma</i> sp. nov.2	En	0.461	0	0	0	12	29	0	0	0
<i>Clusia ternstroemioides</i>	Yu	0.443	0	0	0	0	20	0	0	0
<i>Hieronyma</i> sp. nov.2	En	0.461	0	0	0	12	29	0	0	0
<i>Persea</i> sp. nov.3	En	0.42	0	0	0	0	18	0	0	0
<i>Styloceras columnare</i>	En	0.42	0	0	0	0	18	0	0	0
<i>Weinmannia davidsonii</i>	En	0.417	0	0	0	0	22	7	0	0

Especie	Biog.	IndVal	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Freziera lanata</i>	Yu	0.409	0	0	0	1	18	0	0	0
<i>Brunellia rhoides</i>	En	0.407	0	0	0	1	18	0	0	0
<i>Meliosma petalodentata</i>	En	0.38	0	0	0	5	18	0	0	0
<i>Ocotea comata</i>	En	0.37	0	0	0	0	14	0	0	0
<i>Schefflera tipuanica</i>	Yu	0.36	0	0	0	5	16	0	0	0
<i>Nectandra sp. nov.1</i>	En	0.343	0	0	0	0	12	0	0	0
<i>Ternstroemia subserrata</i>	En	0.333	0	0	0	3	14	0	0	0
<i>Persea sp. nov.2</i>	En	0.315	0	0	0	4	14	0	0	0
<i>Symplocos serratifolia</i>	Yu	0.307	0	0	0	1	10	0	0	0
Grupo F (49): Bosques yungueños supratropicales pluviales										
<i>Weinmannia fagaroides</i>	Ne	0.826	0	0	0	0	4	70	0	0
<i>Clethra ferruginea</i>	Yu	0.77	0	0	0	0	0	59	0	0
<i>Myrsine dependens</i>	An	0.765	0	0	0	0	8	63	0	0
<i>Symplocos fimbriata</i>	An	0.74	0	0	0	0	2	56	0	0
<i>Miconia setulosa</i>	Yu	0.72	0	0	0	0	0	52	0	0
<i>Schefflera aff. trollii</i>	En	0.701	0	0	0	0	10	56	0	0
<i>Desfontainia spinosa</i>	Ne	0.694	0	0	0	0	0	48	0	0
<i>Miconia flavescens</i>	En	0.694	0	0	0	0	0	48	0	0
<i>Oreopanax sp. nov.2</i>	En	0.667	0	0	0	0	0	41	0	0
<i>Nordenstamia repanda</i>	Yu	0.663	0	0	0	0	10	52	0	0
<i>Symplocos quitensis</i> subsp. <i>boliviana</i>	Yu	0.657	0	0	0	0	10	52	0	0
<i>Clusia multiflora</i>	Ne	0.554	0	0	0	0	4	33	0	0
<i>Chusquea sp.4</i>	In	0.544	0	0	0	0	0	30	0	0
<i>Polylepis sericea</i>	An	0.544	0	0	0	0	0	30	0	0
<i>Saracha punctata</i>	An	0.544	0	0	0	0	0	30	0	0
<i>Gynoxys sp.2</i>	In	0.509	0	0	0	0	0	26	0	0
<i>Chusquea scandens</i>	An	0.471	0	0	0	0	0	22	0	0
<i>Brunellia boliviana</i> var. <i>brittonii</i>	En	0.458	0	0	0	0	8	26	0	0
<i>Weinmannia nebularum</i>	An	0.434	0	0	0	0	4	22	0	0
<i>Freziera sp. nov.1</i>	En	0.43	0	0	0	0	0	19	0	0
<i>Oreopanax pentlandianus</i>	En	0.43	0	0	0	0	0	19	0	0
<i>Persea aff. ferruginea</i>	In	0.43	0	0	0	0	0	19	0	0
<i>Symplocos polyphylla</i>	En	0.43	0	0	0	0	0	19	0	0
<i>Oreopanax boliviensis</i>	En	0.385	0	0	0	0	8	22	0	0
<i>Ilex mandonii</i>	Yu	0.365	0	0	0	0	2	15	0	0
<i>Symplocos subcuneata</i>	En	0.333	0	0	0	0	0	11	0	0
<i>Sessea dependens</i>	Yu	0.314	0	0	0	0	2	11	0	0
<i>Diplostegium haenkei</i>	Yu	0.311	0	0	0	1	0	11	0	0
<i>Centropogon incanus</i>	Yu	0.272	0	0	0	0	0	7	0	0
<i>Oreopanax sp. nov.1</i>	Yu	0.272	0	0	0	0	0	7	0	0
Grupo G (6): Bosques yungueños supratropicales pluviales húmedos de <i>Polylepis</i>										
<i>Polylepis triacontandra</i>	Yu	1	0	0	0	0	0	0	100	0
<i>Eucalyptus globulus</i>	Ex	0.707	0	0	0	0	0	0	50	0
<i>Citharexylum dentatum</i>	Yu	0.354	0	0	0	0	0	0	13	0
<i>Lepechinia heteromorpha</i>	Yu	0.354	0	0	0	0	0	0	13	0
<i>Sambucus peruviana</i>	Ne	0.354	0	0	0	0	0	0	13	0
<i>Siphocampylus boliviensis</i>	Yu	0.354	0	0	0	0	0	0	13	0
Grupo H (2): Bosques yungueños orotropicales pluviales de <i>Polylepis</i>										
<i>Polylepis pepeii</i>	Yu	1	0	0	0	0	0	0	0	100
<i>Gynoxys compressissima</i>	Yu	0.77	0	0	0	0	0	0	0	59

Pentaplaris davidsmithii se distribuye por el sur desde las serranías de Pilón y Marimonos en el piedemonte andino-amazónico y la faja subandina. en el noroeste de Bolivia (Bayer & Dorr 1999), hasta el Parque Nacional Cordillera Azul en el centro-norte del Perú (Foster et al. 2001). Sin embargo localidades donde se la reporta como abundante son conocidos hasta la fecha solamente de territorio boliviano (ej. Araujo et al. 2005, Flores et al. 2002, Seidel 1995).

Protium rhynchophyllum tiene una distribución similar, aunque algo mas amplia, con registros mas al sur desde el Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Secure al suroeste del departamento del Beni, hasta el N de Perú donde existe un registro aislado de identidad dudosa (<http://www.tropicos.org/>, mayo 2014), extendiéndose al noroeste de Brasil en los estados Amazonas, Acre, Rondonia y Matto Grosso (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>, mayo 2014).

Navarro (2002) indica que en zonas montañosas el bioclima es el principal condicionante de la vegetación, seguido de la geomorfología y suelos; mientras que en zonas llanas o de relieves suaves, donde el bioclima es uniforme en territorios amplios, la geomorfología y el micro-mesorelieve, además de los suelos, son en cambio los factores principales que condicionan la distribución de la vegetación. Este patrón de distribución de la vegetación ha sido encontrado en bosques de diferentes regiones biogeográficas de tierras bajas en Bolivia como en las regiones biogeográficas Amazónica (Arrázola et al. 2000), Brasileño-Paranaense (Fuentes & Navarro 2000, Navarro 1996) y Chaqueña (Fuentes & Navarro 2000, Navarro & Fuentes 1999). Duivenvoorden & Lips (1993) en la Amazonía colombiana encontraron un patrón similar.

En el presente trabajo se encontró que en este grupo de bosques Amazónicos variables relacionadas al drenaje como los porcentajes de limo y arena, son importantes en la discriminación de las comunidades, estas se encuentran a continuación de las variables edáficas pH y acidez intercambiable y de la variable climática It (Tabla V.5, figura V.6). Al parecer la geomorfología particular del área condiciona que otros factores como la fertilidad del suelo (relacionada con el pH) y el clima sean más relevantes que el drenaje.

Este grupo muestra bastante afinidad florística con el C como se muestra en el gráfico de ordenación (Figura V.2). Además presenta similitud estructural y ecológica (Figura V.4). Ambos grupos comparten el mismo isobioclima termotropical pluviestacional húmedo, difiriendo fundamentalmente en que los bosques amazónicos del grupo A generalmente se restringen al horizonte inferior del piso termotropical, mientras que los del grupo C se encuentran principalmente en el horizonte superior. Entre las diferencias florístico-estructurales presenta mayor riqueza, cierta mayor abundancia de palmeras, y mayor contingente de especies amazónicas, en cambio el grupo C tiene algo más de especies neotropicales amplias, menos elementos amazónicos, y mayor proporción de especies andinas (Figura V.27).

Clasificación y relación con variables ambientales

En el análisis de clasificación diferenciamos cinco subgrupos (Figura V.5), de los cuales exceptuando el A5 de serranías, no se diferencian de manera muy clara en el gráfico de ordenación pues presentan sobreposición entre sus parcelas (Figura V.6).

El análisis de envfit muestra que solamente cinco variables ambientales presentan correlación significativa con la ordenación florística, siendo estas en orden de importancia: pH, acidez intercambiable, It, porcentaje de limo y porcentaje de arena (Tabla V.5).

En la figura V.7 Se puede observar la variación en los subgrupos de las variables ambientales y bióticas, y en la tabla V.6 se sintetizan los valores promedio de las mismas.

A continuación describimos los cinco subgrupos diferenciados que comprenden tres comunidades y dos subcomunidades.

V.2.3.1. Bosque amazónico pluviestacional húmedo higrófito del glacis preandino norte (A3): Comunidad de *Quararibea wittii* y *Dipteryx odorata*, subcomunidad típica.

Tabla V.7, inventarios 35-45.

Distribución y ecología

En este subgrupo se incluyen 11 parcelas localizadas en terrazas bajas, estacionalmente inundadas de la cuenca media-baja del río Tuichi, con pendientes suaves y suelos mal a medianamente mal drenados, con niveles freáticos poco profundos al menos estacionalmente.

Se desarrollan bajo un isobioclima termotropical inferior pluviestacional húmedo. El It presenta el segundo valor más elevado después de A1, significativamente diferente e A4 y A5.

Los suelos tienen texturas predominantemente franco limosas a franco arcillo limosas, con CIC muy baja a baja, y reacción fuertemente ácida. El contenido de arena es el mas bajo del grupo, siendo significativamente diferente de A2, A4 y A5. El porcentaje de limo es por el contrario el más elevado, también significativamente diferente de A2, A4 y A5. El pH presenta el segundo valor mas bajo del grupo después de A1, difiriendo significativamente solo de A5. Mientras que la acidez intercambiable tiene el segundo valor mas bajo después de A2.

Estructura y composición florística

Mesobosques con dosel de 15-20 m, donde son frecuentes *Celtis schipii*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Iriartea deltoidea*, *Pseudolmedia laevis*, *Quararibea wittii* y *Unonopsis floribunda*; emergentes de 25-30 m, con *Clarisia biflora*, *Pseudolmedia laevis* y *Sapium glandulosum* entre los mas frecuentes; sotobosque arbóreo de 5-10 m caracterizado conspicuamente por una mayor abundancia de palmeras como *Attalea phalerata*, *Bactris major* y *Oenocarpus mapora*, además de arbolitos y arbustos de *Geissanthus ambigua*, *Guarea gomma*, *Lunania parviflora*, *Quararibea wittii* y *Triplaris setosa*.

Son bosques con riqueza y diversidad alta a media. La altura media de los individuos es mayor que en A2 y A5, y menor que en A1 y A4. Presenta el mayor valor del área basal total del grupo. El número de individuos por parcela es mayor que en A1 y A2, y menor que en A4 y A5, al igual que para el ratio individuos tallos, aunque en este caso las diferencias son significativas con todos los subgrupos.

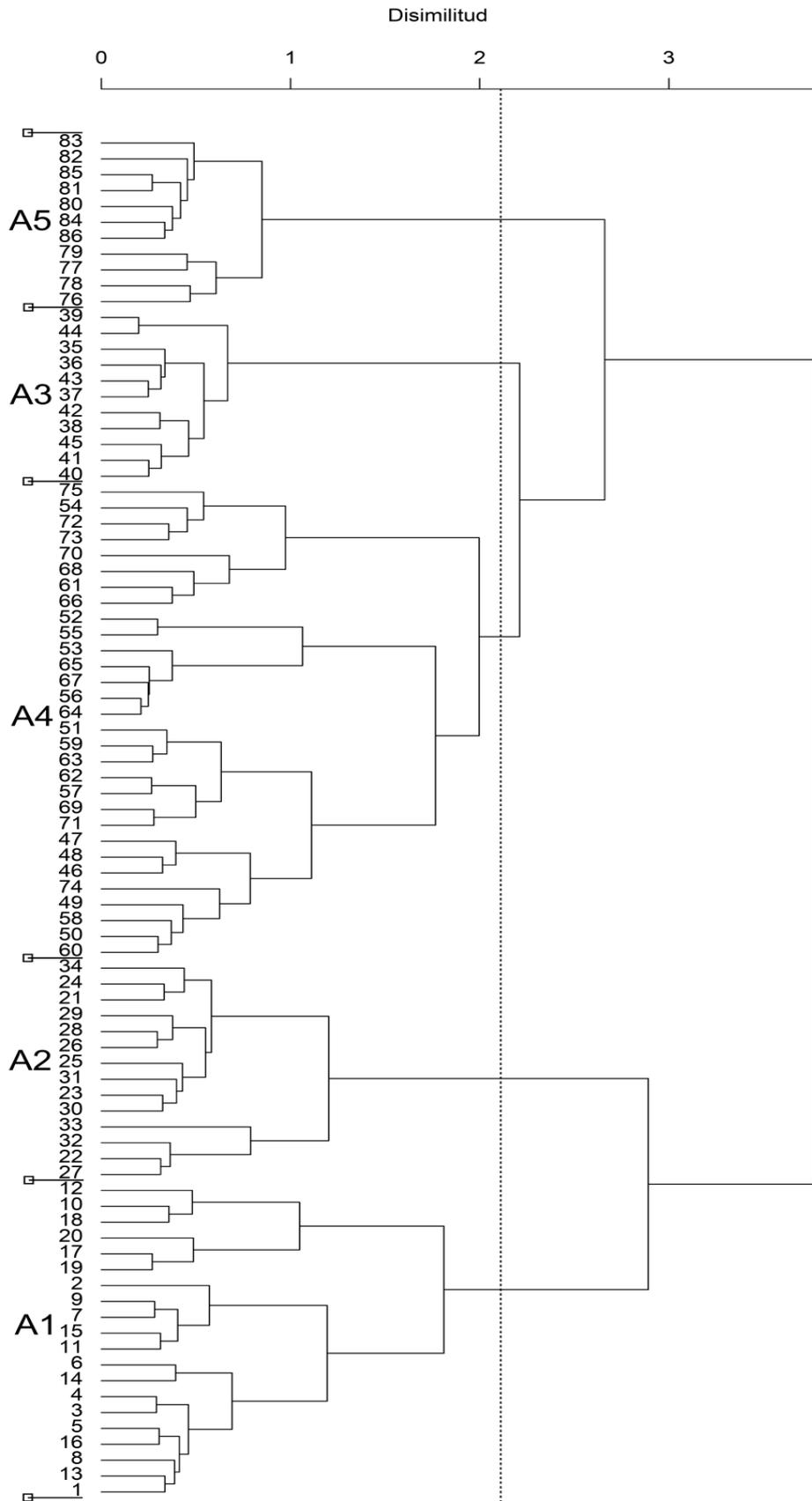


Figura V.5. Dendrograma del grupo A de bosques amazónicos pluviestacionales húmedos, mostrando los subgrupos diferenciados. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.7.

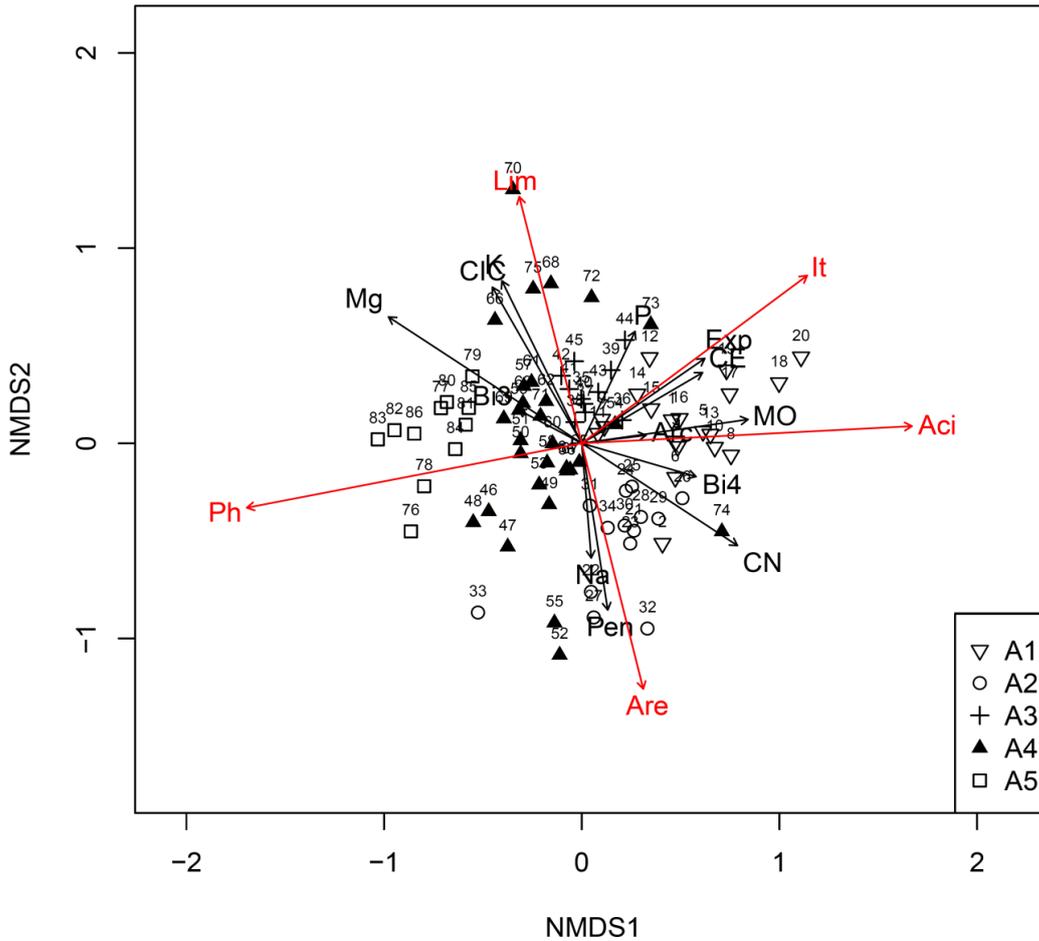


Figura V.6. Resultado del análisis de envfit del grupo A de bosques amazónicos pluviestacionales húmedos. En rojo las variables relacionadas significativamente con la ordenación. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.7. Stress 0.23, Non-metric fit, R2 = 0.95, Linear fit, R2 = 0.74.

Tabla V.5. Resultados del análisis envfit de correlación de variables ambientales con la ordenación florística NMDS de las parcelas del grupo A de bosques amazónicos pluviestacionales húmedos.

Variable	NMDS1	NMDS2	r2	Pr(>r)
Ph	-0.982	-0.191	0.26	0.002 **
Aci	0.999	0.052	0.244	0.003 **
It	0.799	0.602	0.178	0.016 *
Lim	-0.243	0.97	0.148	0.029 *
Are	0.24	-0.971	0.146	0.029 *
Mg	-0.834	0.552	0.12	0.055 ns
CN	0.833	-0.554	0.078	0.135 ns
K	-0.437	0.9	0.075	0.171 ns
CIC	-0.492	0.87	0.074	0.169 ns
Pen	0.152	-0.988	0.065	0.203 ns
MO	0.99	0.144	0.063	0.233 ns
Exp	0.82	0.572	0.05	0.298 ns
CE	0.86	0.51	0.044	0.342 ns
P	0.426	0.905	0.035	0.439 ns
Bi4	0.959	-0.283	0.032	0.463 ns
Na	0.081	-0.997	0.03	0.476 ns
Bi3	-0.882	0.472	0.012	0.766 ns
Arc	0.992	0.125	0.009	0.799 ns

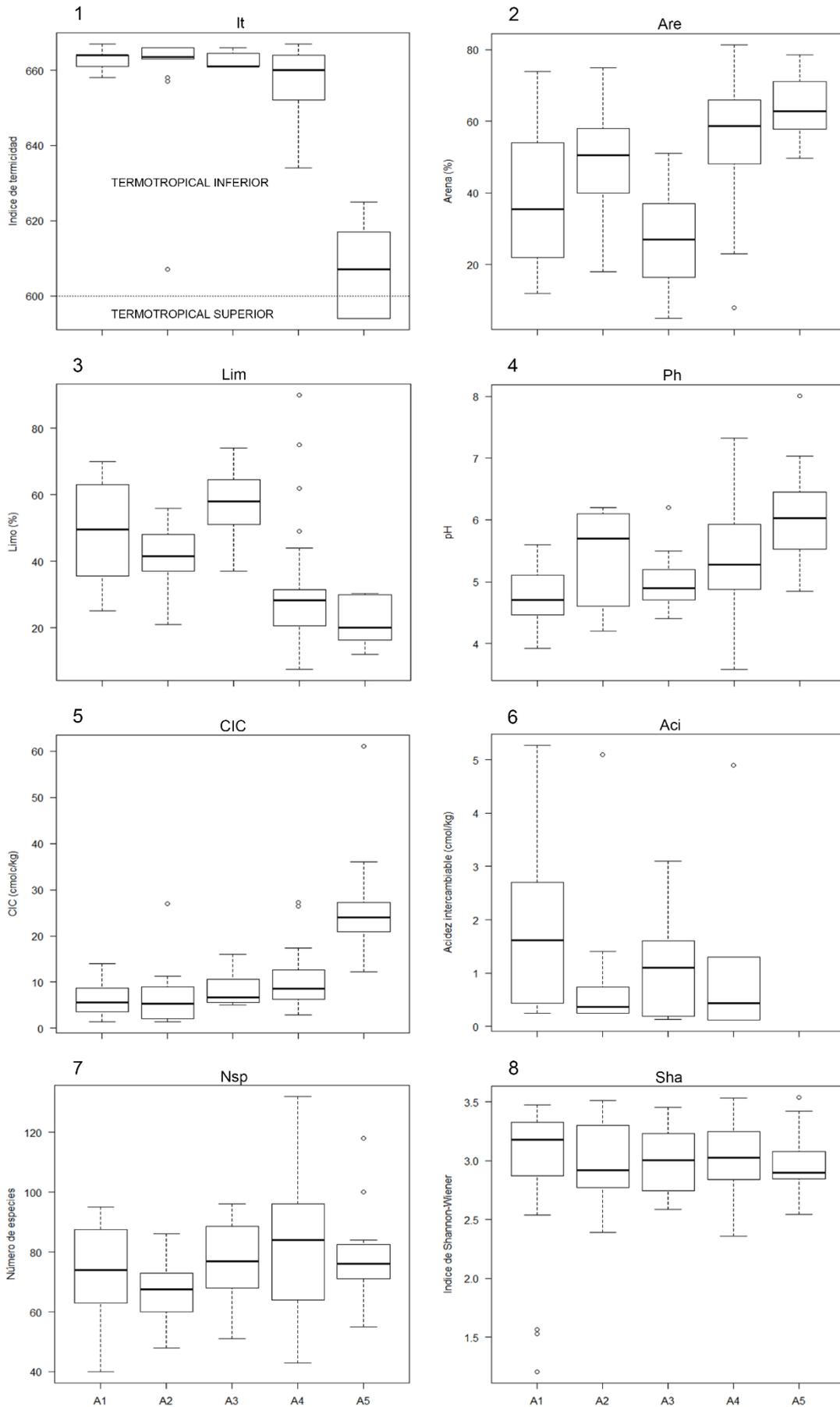


Figura V.7. Continuación

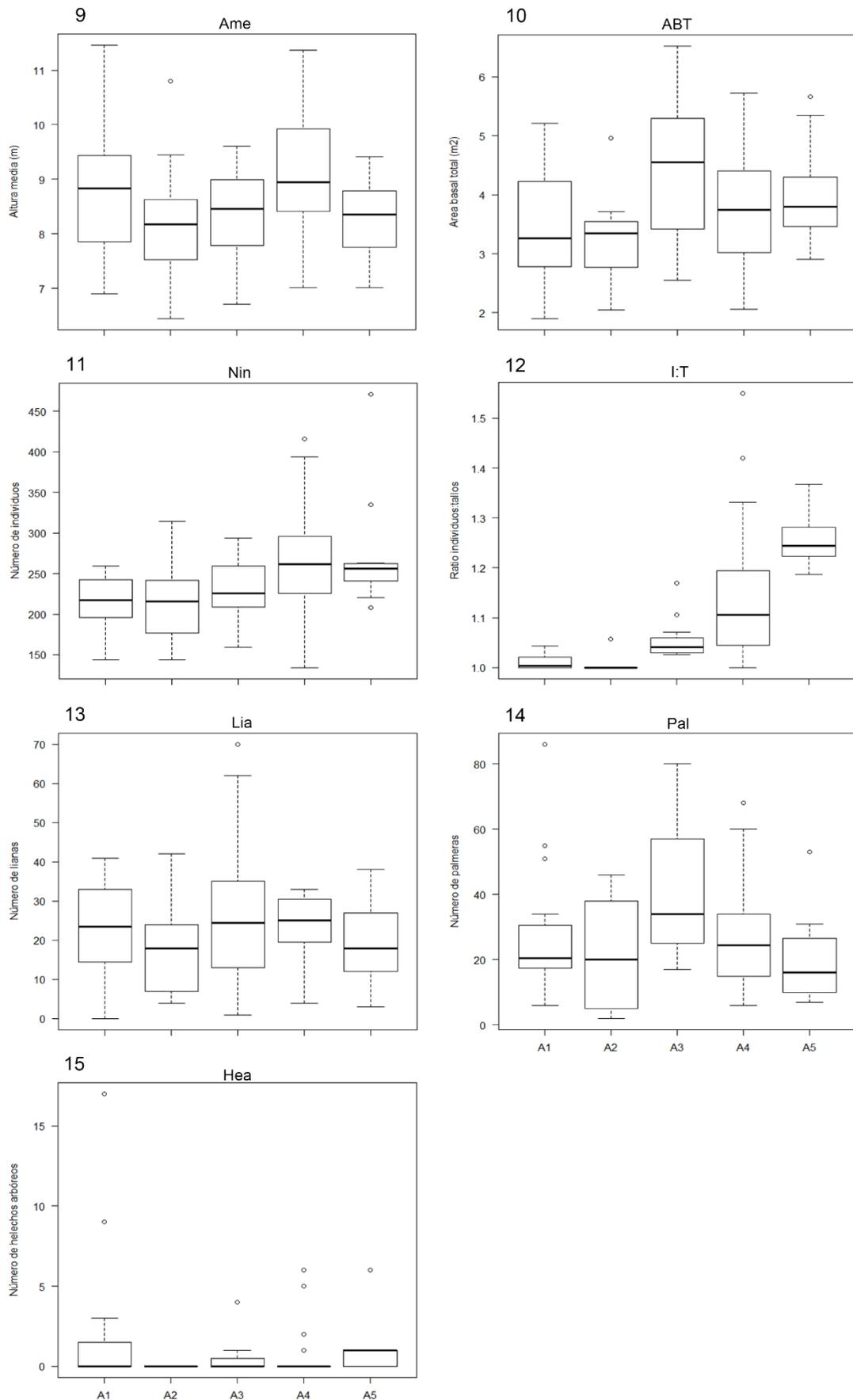


Figura.V.7 Diagramas de caja y bigote que muestra la variación de las variables ambientales y bióticas en los subgrupos del grupo A.

Tabla V.6. Resultados del análisis envfit de correlación de variables ambientales con la ordenación florística NMDS de las parcelas del grupo A de bosques amazónicos pluviestacionales húmedos.

Variable	A1	A2	A3	A4	A5
It	662.65±2.78	659.57±15.41	662.55±2.3	657.4±7.85	607.36±12.73
Are	38.5±20.91	48.29±16.72	26.91±15.33	55.39±16.9	63.99±9.18
Lim	48.9±15.13	41.14±9.94	57.82±11.36	30.91±18.26	22.23±7.61
Ph	4.81±0.46	5.45±0.76	5.04±0.5	5.34±0.8	6.08±0.89
Aci	1.84±1.53	0.83±1.28	1.1±0.97	1.22±1.86	na
Nsp	73.85±15.62	65.93±10.38	77.27±14.28	80.93±21.53	79.73±16.76
Sha	2.9±0.68	2.96±0.31	3.01±0.3	3.02±0.32	2.98±0.3
Ame	8.84±1.24	8.17±1.09	8.34±0.92	9.15±1.07	8.27±0.75
ABT	3.48±0.94	3.22±0.71	4.43±1.33	3.7±0.96	4±0.88
Nin	215.6±31.86	216.64±47.43	230.82±42.23	259.77±69.57	273.45±73.11
l:T	1.01±0.01	1±0.02	1.06±0.04	1.14±0.13	1.25±0.05
Lia	23.05±12.07	18.43±10.38	23.64±8.7	25.93±18.11	19.27±10.75
Pal	27.65±18.49	21±16.35	42±23.5	27.13±16.07	19.82±13.75
Hea	1.85±4.12	0±0	0.82±1.6	0.73±1.74	1±1.73

Es la unidad con mayor abundancia de lianas después de A4. *Bignonia uleana*, *Forsteronia graciloides*, *Hippocratea volubilis*, *Petrea maynensis* y *Bignonia bracteomana* son las especies más frecuentes.

Presenta más palmeras que los demás subgrupos. *Attalea phalerata*, *Bactris major*, *Geonoma macrostachys*, *Oenocarpus bataua*, *O. mapora* y *Phytelephas macrocarpa* son características indicadoras del subgrupo.

Los helechos arbóreos son raros, se han registrado en total apenas cinco individuos de *Cyathea leucolepismata*.

Entre los árboles y arbustos característicos y diferenciales predominan especies neotropicales y amazónicas de bosques húmedos, con la palmera *Attalea phalerata* como único representante de la flora Brasileño-Paranaense, y *Piper percostatum* de la flora andino-yungueña. Comprenden especies conocidas como características de bosques de várzea estacionalmente inundados por aguas blancas, o de suelos mal drenados como *Alchornea triplinervia*, *Calycophyllum spruceanum*, *Dipteryx odorata*, *Ficus máxima*, *Ilex inundata*, *Piper laevigatum*, *Sarcaulus brasiliensis*, *Sloanea fragrans*, *S. obtusifolia* (Navarro 2011, Wittmann et al. 2013); junto con especies de bosques bien drenados como *Calyptanthus speciosa*, *Clavija poeppigii*, *Guarea gomma*, *Otoba glydicarpa*, *Pera glabrata* y *Posoqueria latifolia*. Por otro lado especies como *Geissanthus ambigua*, *Ilex inundata*, *Mollinedia ovata*, *Oenocarpus bataua* y *Piper percostatum* son elementos característicos de bosques más húmedos o con mayores niveles de humedad climática en pisos de vegetación superiores o en el mismo piso termotropical inferior pero con bioclima pluvial, donde se desarrollan en ambientes zonales en laderas bien drenadas, mientras que en este subgrupo son especies diferenciales que se encuentran en situaciones edafohigófilas por compensación edáfica.

Comentarios

Este subgrupo forma parte del sistema ecológico “Bosques del piedemonte andino del suroeste de la Amazonía” y corresponde al bosque amazónico higrofito del glacis preandino norte: Serie de *Quararibea witti* y *Dipteryx odorata* de Navarro (2011).

En el gráfico de ordenación este subgrupo presenta sobreposición con A1 que es con el que tiene mayores afinidades florísticas y ecológicas.

Tabla V.7. Continuación

B	Número de órden	0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 2	3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4	2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3	4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8
i.		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5	6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6
AG	<i>Iryanthera juruensis</i>	+ 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Miconia ampla</i>	. . . . . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . . 1 + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne	<i>Schnella guianensis</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Am	<i>Mouriri cauliflora</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Am	<i>Angostura longiflora</i>	. . . . . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AO	<i>Xylopia cuspidata</i>	+ 1 1 + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 +
Ne	<i>Pleurothyrium trianae</i>	1 . . . . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AO	<i>Mouriri peruviana</i>	. . . . . + 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AG	<i>Sloanea spathulata</i>	. . . . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne	<i>Ficus trigona</i>	. . . . . + . . . . . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . . ++ . . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . . 1 +
Ne	<i>Sacoalottis mattogrossensis</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .
AS	<i>Marcgravia flagellaris</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . . 1 . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Coussapoa villosa</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . . 1 +
Características y diferenciales de comunidad de <i>Drypetes brevipedicellata</i> y <i>Pentaplaris david smithii</i>						
Am	<i>Stylogyne ardisioides</i>	+ . . . . . + . . . . .	. . . . .	+ + . . . . . + . . . . . 1 1 1	+ + + + + 1 + 1 + + 1 1 + 1 1	+ + +
Ne	<i>Brosimum alicastrum</i>	. 1 + 1 . . . . .	. . . . .	+ 2 1 + 1 2 2 1 1 + 2 . . . . .	. . . . . 1 2 + 1 . 2 + 1	. . . . .
Am	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	. 1 . . . . .	. . . . . 1 + +	+ 1 1 1 1 2 . 1 1 + + +	+ + + 1 + . . . . . + . . . . . + . . . . .	. 2
Ne	<i>Picramnia latifolia</i>	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + 1 1 + . . . . . + . . . . . + + + + . . . . . + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Ampelocera edentula</i>	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	+ + . 1 1 + + + + 2 . . . . . +	. . . . .
Am	<i>Alibertia claviflora</i>	. . . . . + . . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	+ . . . . . + + . . . . . + + . . . . . + + . . . . . + + . . . . . + . . . . . +	. . . . .
AS	<i>Mosannonna parva</i>	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 1 1 1 1 . 1 1 . 1 + 1 . 1 + +
Ne	<i>Myroxylon balsamum</i>	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	1 . . 1 1 + . 1 . . 1 + + 1 1 1 . . . . . + . . . . .	. . . . .
Am	<i>Heisteria nitida</i>	. . . . . + . . . . .	. . . . . + 1 . . . . .	. . . . . 1	+ + + + + + + + + +	+
Am	<i>Protium punctulatum</i>	+ . . . . .	. . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . . + + + . . . . . + . 1 . . . . . + . . . . .	. . . . .
En	<i>Drypetes brevipedicellata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 1 + + + 1 . . . . . + + + . . . . . + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Endlicheria formosa</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ + 1 . . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Handroanthus serratifolius</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . 1 . 1 + . 1 . . . . .	. . . . .
Am	<i>Metrodorea flavida</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	+ 1 + 1 . . . . . + . . . . .	. . . . .
Am	<i>Enterolobium maximum</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 1 + + 1 . . . . .	. . . . .
AO	<i>Agonandra peruviana</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ + + + + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Minguartia guianensis</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	+ . . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Hymenaea courbaril</i>	. 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 1 1 . . . . .	. . . . .
Am	<i>Viola calophylla</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ 1 + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Matisia cordata</i>	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .	+ . . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . .	. . . . .
Am	<i>Copaifera reticulata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 1 2 . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Protium heptaphyllum</i> subsp. <i>heptaphyllum</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . . 1 + . 1 . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Maytenus macrocarpa</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ + . . . . . + . . . . . + . . . . .	. . . . .
Diferenciales de subcomunidad con <i>Pouteria</i> sp. nov.3						
AO	<i>Pouteria longifolia</i>	. . . . . + . . . . .	. . . . .	. . . . . 1 1 1 . . 1 . . + 1 1 . 1	. . . . . + . . . . . + . . . . .	. . . . .
AS	<i>Pouteria</i> sp. nov.3	. . . . .	. . . . .	. . . . . + + . . . . . + + + 1 2 . 1	. . . . .	. . . . .
Ne	<i>Oxandra espintana</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . . 1 . . 1 1 1	. . . . . + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Sorocea guilleminiana</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 1 1 . . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .
Ne	<i>Trichilia tuberculata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + + . . . . . + 1 + 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne	<i>Xylophragma pratense</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 1 . . . 1 1 . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . .
Ne	<i>Diploon cuspidatum</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 . . . . . + + . . . . .	. . . . .	. . . . .
BP	<i>Eugenia involucrata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 1 + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne	<i>Coussarea paniculata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .
BP	<i>Bignonia campanulata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .

Tabla V.7. Continuación

B	Número de orden	0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2	3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4	2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3	4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8
i.		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4	6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6	6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6

Características y diferenciales de comunidad de <i>Styloceras brokawii</i> e <i>Iriartea deltoidea</i>						
AS	<i>Styloceras brokawii</i>	.	.	.	.	. 1 1 + 1 1 1 1 1 1 1
BP	<i>Allophylus petiolulatus</i>	.	.	.	.	1 + + 1 + + + 1 + +
Ne	<i>Chrysochlamys weberbaueri</i>	.	.	.	.	+ + + + + + + 1 .
BP	<i>Capparidistrum coimbranum</i>	.	.	.	.	. . . . . 1 1 1 1 1
Yu	<i>Hirtella lightioides</i>	.	.	.	.	. . . . . + 1 + . 1 .
Ne	<i>Trophis caucana</i>	.	.	.	.	+ + 1 . . + 1 . . 1
Ne	<i>Guatteria hirsuta</i>	.	.	.	.	. . . . . 1
Ne	<i>Coussarea platyphylla</i>	.	.	.	.	. . . . . + . . . . . +
Yu	<i>Juglans boliviana</i>	.	.	.	.	+ . . . . 1 2
Ne	<i>Hydrangea peruviana</i>	.	.	.	.	. . . . . + + . . . . .
AG	<i>Eschweilera coriacea</i>	.	.	.	.	. . . . . + . . . . . +

Compañeras						
AG	<i>Pseudolmedia laevis</i>	+ 1 2 2 1 . 1 1 1 1 1 1 1 + 2 1 1 1 1 +	1 1 2 1 + 1 2 1 2 1 2	. . 1 + 1 1 + 1 + . 1 . 1 .	1 1 1 + 1 1 . 1 1 + 1 1 2 1 1 2 1 2 2 . 2 . 1 . 1 1 + . 1	+ 1 1 + 1 1 . 1 1 2 +
Ne	<i>Iriartea deltoidea</i>	2 + 2 1 2 + 1 1 2 2 1 1 2 1 2 1 2 + 2 +	2 1 2 2 1 1 1 2 2 2 2	1 . . 2 . . + . 1 . + 2	1 2 1 1 2 2 . 1 1 . 1 1 2 2 2 2 2 1 1 1 2 1 2 . 2 2 2 1 2	. 2 1 2 2 2 2 1 1 1
Ne	<i>Celtis schippii</i>	+ . . 1 . + 1 + 1 + 1 + 1 + 1	1 1 1 2 . 1 1 1 1 . 1	1 1 . . 1 + . 1 + 1 1 1 1 .	. . + + + 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 1 + 1 . 1 . 1 + . 1 2	. . . 1 1 1 . . + + .
Ne	<i>Socratea exorrhiza</i>	1 + 1 1 + 1 + + . + 1 1 2 1 + 1 1 1 1	+ + + . 1 + . . + + .	2 . + 2 1 1 . 2 1 1 1 . . 1	+ . . 1 + 1 . 1 . 1 + + 1 + 2 1 2 + + + . 1 1 1 . . + 1 1 +
Ne	<i>Euterpe precatoria</i> var. <i>longevaginata</i>	1 1 . 1 + + + 1 1 1 1 1 2 + 1 1 1 1 2 1	1 1 1 + 1 . + . 1 1 .	1 . . 1 . 1 . 1 2 +	+ 1 1 1 + 1 1 + . 1 1 + 1 . . + + + 1 1 . 1 . . + 1 1 +
AO	<i>Protium rhynchophyllum</i>	+ 1 + + + + 1 + . . 1 . . + 1 . + .	. . + + +	1 1 1 1 1 + 1 1 1 + + 1 . .	+ + + 1 . 1 1 1 . 1 + + + 1 1 + 1 . . + 1 + . . 1 . 2	+ 1
AG	<i>Astrocaryum murumuru</i>	+ 1 1 . . 1 + . . 1 . . 1 1	1 + 1 1 . 1 1 1 + . .	+ 1 + 1 + + . 1 1 1 2 . 1 .	. . . . . + 1 1 + 1 . . . 1 1 + . 1 1 1 + 1 . . 1 1 . 2	+ 1 . 1 + .
AO	<i>Soroea briquetii</i>	. . . + + . + 1 + . . . + 1 . 1 .	+ . . . 1 1 1 + . 1	+ 1 + + . 1 1 + 1 . 1 . 1	1 . 1 + . 1 . 1 1 1 1 1 + 1 . 1 + 1 1 1 1 + . 1 . 1 1 .	+ +
AS	<i>Pentaplaris davidsmithii</i>	1 1 1 1 + 1 . . 1 . . + 1 1 1	1 2 . . . + +	. 1 1 1 + 1 2 1 . 2 1 2 2 +	1 + . . + 1 2 2 . 1 . + + . . 1 1 . 2 . + . 1 . + . . 1	. 1 + + . 2 . .

Localidades: 1 (PT_Curich_58): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 2 (PT_Cimama_73): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 3 (PT_Lalomi_59): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 4 (PT_Laaltu_61): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 5 (PT_Colome_63): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 6 (PT_Lianas_67): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 7 (PT_Detras_70): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 8 (PT_Laplan_60): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 9 (PT_Detras_69): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 10 (PT_Eslabo_156): PN Madidi, Chalalán ca. De la serranía Eslabón; 11 (PT_Piedel_71): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 12 (PT_Ladoca_158): PN Madidi, Chalalán ca. De la serranía Eslabón; 13 (PT_Arroyo_57): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 14 (PT_Orilla_68): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 15 (PT_Loma_72): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 16 (PT_Laaltu_62): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 17 (PT_Palmar_160): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 18 (PT_Eslabo_157): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 19 (PT_Palmar_161): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 20 (PT_Palmar_159): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 21 (PT_Laguna_38): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 22 (PT_Cimapa_39): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 23 (PT_Alilia_41): PN Madidi, río Quendeque; 24 (PT_Bejucal_45): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 25 (PT_Meseta_46): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 26 (PT_Encuen_47): PN Madidi, río Quendeque, arroyo San Pascual; 27 (PT_Marimo_37): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 28 (PT_Anta_40): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 29 (PT_Mauri_49): PN Madidi, río Quendeque; 30 (PT_Majo_43): PN Madidi, río Quendeque; 31 (PT_Tigre_48): PN Madidi, río Quendeque; 32 (PT_Bibosi_42): PN Madidi, río Quendeque; 33 (PT_Sanroq_228): PN Madidi, cañon de Azariamas; 34 (PT_Retama_44): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 35 (PT_Ppmmor_99): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 36 (PT_Chapar_106): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 37 (PT_Ppmsur_98): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 38 (PT_Planor_102): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 39 (PT_Palmar_105): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 40 (PT_Rocoro_109): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 41 (PT_Campam_104): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 42 (PT_Piedem_103): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 43 (PT_Ppmcen_107): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 44 (PT_Palmar_108): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 45 (PT_Atawar_110): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 46 (PT_Tequej_27): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 47 (PT_Tequej_29): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 48 (PT_Tequej_26): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 49 (PT_Almedr_101): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 50 (PT_Yariap_2): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 51 (PT_Tequej_24): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 52 (PT_Aguapo_50): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 53 (PT_Aguapo_52): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 54 (PT_Terraz_66): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 55 (PT_Aguapo_51): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 56 (PT_Aguapo_54): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 57 (PT_Yariap_4): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 58 (PT_Yariap_7): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 59 (PT_Tequej_25): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 60 (PT_Yariap_8): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 61 (PT_Yariap_5): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 62 (PT_Yariap_1): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 63 (PT_Tequej_28): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 64 (PT_Aguapo_55): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 65 (PT_Aguapo_53): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 66 (PT_Yariap_9): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 67 (PT_Aguapo_56): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 68 (PT_Yariap_3): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 69 (PT_Yariap_11): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 70 (PT_Yariap_10): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 71 (PT_Yariap_6): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 72 (PT_Alfren_64): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 73 (PT_Despue_65): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 74 (PT_Cuchil_100): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 75 (PT_Ribera_74): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 76 (PT_Tumupa_17): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 77 (PT_Tumupa_15): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 78 (PT_Tumupa_14): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 79 (PT_Tumupa_13): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 80 (PT_Tumupa_16): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 81 (PT_Tumupa_22): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 82 (PT_Tumupa_20): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 83 (PT_Tumupa_18): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 84 (PT_Tumupa_12): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 85 (PT_Tumupa_21): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 86 (PT_Tumupa_23): PN Madidi, Tumupasa, serranías.

Emilio et al. (2013) encontraron que la predominancia de palmeras en la Amazonía está relacionada con suelos compactos poco estructurados, con drenaje interno deficiente. En el presente estudio la mayor abundancia de palmeras se da en este subgrupo, que presenta suelos con mayor contenido de limo, indicador de condiciones de mal drenaje.

V.2.3.2. Bosque amazónico pluviestacional húmedo higrófitico del glacis preandino norte, transicional al bosque bien drenado (A1): Comunidad de *Quararibea wittii* y *Dipteryx odorata*, subcomunidad con *Leonia glycyarpa*.

Tabla V.7, inventarios 21-34.

Distribución y ecología

Este grupo incluye 20 parcelas que ocupan áreas de la porción distal de glacis de piedemontes y abanicos aluviales, así como terrazas fluviales altas y medias, en las cuencas de los ríos Hondo, Eslabón y Tuichi, entre 260 y 400 m.

El isobioclima es termotropical pluviestacional húmedo. El It es mayor en promedio que en el resto de los grupos, pero significativamente diferente solo de A4 y A5.

Predominan suelos medianamente mal drenados con textura franco-limosa, a veces con capas superficiales arenosas, CIC muy baja a baja, y pH fuertemente ácido. El porcentaje de arena es mayor que en A3 y menor que en el resto, significativamente diferente solo con relación a A5. El contenido de limo en cambio es menor que en A3 y mayor que en los demás, siendo significativamente diferente de A4 y A5. El pH presenta el valor mas bajo en promedio, aunque la diferencia es significativa solo con A5. La acidez intercambiable por el contrario es la mayor.

Estructura y composición florística

Macrobosques con dosel entre 23-27 m constituido principalmente por *Pseudolmedia laevis*, *Iriartea deltoidea* y *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*; emergentes de 29-35 m con *Clarisia racemosa*, *Iriartea deltoidea*, *Sloanea guianensis* y *Terminalia amazonia*; sotobosque arbóreo bajo de 8-12 m con *Siparuna decipiens* y *Leonia glycyarpa* como dominantes.

Predominan valores de riqueza altos a medios, siendo bajo en los palmares de pantano; en promedio es la segunda mas baja después de A2, al igual que el área basal total. La diversidad y el número de individuos son los más bajos del grupo. La altura media es la segunda mas elevada a continuación de A4. El ratio individuos tallos es mayor que en A2 y significativamente menor con relación al resto de subgrupos.

La abundancia de lianas es mayor que en A2 y A5, y menor que en A3 y A4. *Bignonia lilacina*, *Schnella guianensis* y *Uncaria tomentosa* resultan características indicadoras del subgrupo.

Las palmeras son frecuentes a abundantes, aunque son menos abundantes que en A3 y mas abundantes que en los demás subgrupos. *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* y *Socratea exorrhiza* tienen su óptimo en este subgrupo.

Los helechos arbóreos, aunque frecuentemente escasos, se encuentran algo mas representados aquí, con *Cyathea leucolepismata* como única indicadora.

Los árboles y arbustos indicadores incluyen a una mezcla de elementos de bosques estacionalmente inundados o de várzea como *Cecropia concolor*, *Iryanthera juruensis*, *Piper arboreum*, *Siparuna decipiens*, y elementos que prefieren bosques de

tierra firme con suelos bien drenados como *Naucleopsis krukovii*, *Protium glabrescens* y *Rinoreocarpus ulei*.

Especies mas higrófilas como *Bactris major*, *Dipteryx odorata*, *Geissanthus ambigua* y *Sarcaulus brasiliensis* son bastante menos frecuentes en esta unidad.

Comentarios

Considerando sus características ecológicas y afinidad florística con el subgrupo A3 de bosques higrofiticos (Figuras V.6 y V.7), esta unidad formaría parte de la serie de Quararibea wittii-Dipteryx odorata de Navarro (2011), sin embargo la menor frecuencia de especies mas higrófilas y mas especies de bosques bien drenados indican que ocupa una posición intermedia por lo que proponemos una subcomunidad con *Leonia glycyarpa* para nombrar esta unidad.

Leonia glycyarpa es una especie con distribución amplia en la superegión Amazónica-guayanense, que si bién no parece indicadora de situaciones higrófilas en áreas mal drenadas, si parece soportar periodos de inundación. Ha sido reportada como algo mas abundante en llanura de inundación bién drenada en Colombia (Duque 2002), o como característica de varzea alta (Nebel et al. 2000, Wittmann 2006), como característica de sustratos pelistocénicos mejor drenados en Perú (Phillips 2003), o especialista de suelos arcillosos (Vasquez 2000), siendo abundante incluso en palmar de pantano (Cornejo 2006). Indicando que se trata de una especie que se encuentra tanto en situaciones edáficamente más húmedas como en áreas bien drenadas.

Las parcelas 17, 19 y 20 incluyen parcialmente áreas de palmares de pantano con *Mauritia flexuosa* que se encuentran en una franja relativamente estrecha en un paleocanal. Pero debido a la forma y tamaño (50×20 m) que indica el protocolo del método de parcelas empleado en el presente estudio (Jorgensen et al. 2014a) estas parcelas incluyen parcialmente áreas de bosques medianamente mal drenados adyacentes. Por lo que estos inventarios no nos permiten caracterizar adecuadamente a esta comunidad boscosa de palmar de pantano del preandino y subandino. Lo mas adecuado para caracterizar esta vegetación es utilizar una forma de parcela irregular que siga las franjas de palmar de pantano óptimamente representadas hacia los bordes de paleocanales y de lagunas.

V.2.3.3. Bosque amazónico pluviestacional húmedo bien drenado del subandino norte (A4): Comunidad de *Drypetes brevipedicellata* y *Pentaplaris davidsmithii*, subcomunidad típica.

Tabla V.7, inventarios 46-75.

Distribución y ecología

Este subgrupo comprende 30 parcelas localizadas principalmente en unidades geomorfológicas de colinas, glaciares y terrazas aluviales de tierra firme, con suelos bien a medianamente bien drenados, en las cuencas de los ríos Tuichi, Hondo y Madidi, entre 250 a 650 m

El bioclima es predominantemente pluviestacional húmedo, transicionando al pluvial hacia el norte, cerca de la población de Ixiamas. El It tiene en promedio el segundo valor mas bajo del grupo después de A5.

Predominan suelos bien a medianamente bien drenados con texturas gruesas, mayormente franco arenosos a francos, con CIC baja, muy baja, a moderada, y pH

fuerte a moderadamente ácido. El contenido de arena es menor que en A5 y significativamente mayor que en A1 a A3. El contenido de limo en cambio es el segundo más elevado después de A5, difiriendo significativamente de A3 y A5. Su valor de pH representa el segundo más elevado después de A5, siendo significativamente diferente de A1 y A3. La acidez intercambiable es menor que en A1, y mayor que en A2 y A3.

Estructura y composición florística

Macro a mesobosques con dosel de 19-24 m, formado principalmente por *Celtis schipii*, *Iriartea deltoidea*, *Otoba parvifolia*, *Pseudolmedia laevis* y *Sorocea briquetii*; emergentes de 27-35 m con *Clarisia biflora*, *Ficus guianensis* subsp. *americana*, *Pentaplaris davidsmithii*, *Pseudolmedia laevis*, *Myroxylon balsamum* y *Tetragastris altissima* entre las más frecuentes; sotobosque arbóreo arbustivo de 7-10 m conformado mayormente por *Drypetes amazonica*, *Guarea macrophylla*, *Lunania parviflora*, *Rinorea viridifolia* y *Siparuna bifida*.

La riqueza de especies, diversidad y altura media de los individuos son las más altas del grupo. El área basal total es mayor que en A1 y A2, y menor que en A3 y A5. En cuanto al número de individuos este subgrupo presenta el segundo valor más elevado después de A5. El ratio individuos tallos corresponde también al segundo valor más alto del grupo, significativamente diferente de los demás subgrupos.

Las lianas son más abundantes que en los demás subgrupos. *Bignonia bracteomana* es característica indicadora del subgrupo. Mientras que *Tanaecium tetragonolobum*, *Combretum laxum*, *Forsteronia graciloides*, *Petrea maynensis* y *Sciadotenia toxifera* son más o menos frecuentes.

Las palmeras son más abundantes que en A2 y A5, y menos abundantes que en A1 y A3. Entre las más frecuentes a abundantes tenemos a *Astrocaryum murumuru*, *Euterpe precatória* var. *longevaginata*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*.

Los helechos arbóreos son escasos al igual que en el anterior subgrupo. Están presentes *Alsophila cuspidata*, *Cyathea leucolepismata* y *C. pungens*.

El grupo de árboles y arbustos característicos indicadores está representado por especies amazónicas y neotropicales amplias de bosques húmedos, tanto elementos típicos de tierra firme sobre suelos bien drenados como *Ampelocera edentula*, *Drypetes brevipedicellata*, *Enterolobium máximum*, *Guarea macrophylla*, *Handroanthus serratifolius*, *Heisteria nítida*, *Meliosma herbertii* y *Myroxylon balsamum*; como especies con mayor amplitud ecológica que pueden estar en tierra firme y en áreas anegadas, como *Endlicheria formosa*, *Guarea purusana*, *Picramnia latifolia*, *Sterculia tessmannii*, *Stylogyne ardisioides* y *Swartzia myrtifolia*.

Comentarios

Un grupo heterogéneo que se muestra bastante disperso en el diagrama de ordenación (Figura V.6). La parcela 70 que se encuentra desplazada hacia arriba en el eje NDMS2 representa una variante con abundancia de elementos de vegetación secundaria como *Cecropia strigosa*, *Eirmocephala megaphylla*, *Heliocarpus americanus*, *Piper* spp. y *Senegalia* spp. Las parcelas 52 y 55 que también salen separadas representan una variante edafoxerófila sobre suelos poco profundos y rocosos, denotados por la presencia de especies típicas de bosques secos y bosques ralos de cerrado como *Actinostemon schomburgkii*, *Agonandra brasiliensis*, *Caesalpinia pluviosa*, *Casearia gossypiosperma* y *Luehea candicans*.

Esta comunidad es parte del sistema ecológico “Bosques siempreverdes estacionales subandinos del suroeste de la Amazonía” y corresponde al “Bosque

amazónico pluviestacional del subandino norte”, al bosque maduro o cabeza de la serie de *Pentaplaris davidsmithii* y *Quararibea wittii* de Navarro (2011). Aunque la mayoría de las especies diferenciales que menciona, en nuestros análisis son características indicadoras o con óptimo en subcomunidades transicionales al bioclima pluviestacional subhúmedo.

Se propone un cambio nomenclatural al nombre de la comunidad incluyendo a *Drypetes brevipedicellata*, un árbol recientemente descrito cuya distribución es más restringida a bosques amazónicos del piedemonte y subandino de Bolivia, que muy probablemente también alcanza territorios del Perú adyacentes (Zenteno & Fuentes 2015).

V.2.3.4. Bosque amazónico pluviestacional húmedo bien drenado del subandino norte transicional al bosque yungueño pluviestacional subhúmedo (A2). Comunidad de *Drypetes brevipedicellata* y *Pentaplaris davidsmithii*, subcomunidad con *Pouteria* sp. nov.3.

Inventarios 21-34 tabla V.7.

Distribución y ecología

Grupo compuesto por 14 parcelas que se encuentran en colinas bajas, glacis, y terrazas fluviales de la cuenca del río Quendeque, además de un inventario ubicado casi inmediatamente al este de la serranía de Azariamas, hacia el límite nor-oriental de los afamados bosques secos de la cuenca del río Tuichi. Cubren un rango altitudinal entre 300 a 840 m. Dentro del grupo de bosques amazónicos pluviestacionales, es el subgrupo que se encuentran más al interior del sistema andino, cerca de formaciones de bosques yungueños de los isobioclimas termotropical pluviestacional subhúmedo o xérico seco.

Caracterizado por un isobioclima termotropical pluviestacional húmedo de transición al ombrotipo subhúmedo. El It es menor que en A1 y A3, y mayor que en A4 y A5, significativamente diferente solo en el último caso.

Predominan suelos de textura franco arenosa, bien a medianamente bien drenados, con CIC muy baja a baja y pH suave a moderadamente ácido. El porcentaje de arena es mayor que en los bosques con drenaje deficiente de los subgrupos A1 y A3, pero menor que en los bosques bien drenados de los subgrupos A4 y A5, significativamente diferente solo de A3; mientras que el contenido de limo presenta relación inversa, siendo significativamente diferente de A3 y A5. En cuanto al pH tiene el segundo valor más elevado después de A5. La acidez intercambiable es la más baja del grupo.

Estructura y composición

Meso a macrobosques densos con dosel de 17-22 m, conformado principalmente por *Brosimum alicastrum*, *Pentaplaris davidsmithii*, *Pouteria cladantha*, *Ruizodendron ovale* y *Socratea exorrhiza*; emergentes de 25-30 m, con *Brosimum alicastrum*, *Dalbergia spruceana*, *Euterpe precatória* var. *longevaginata* y *Pentaplaris davidsmithii* entre los más frecuentes; sotobosque arbóreo bajo de 6-9 m caracterizado por *Duguetia spixiana*, *Ixora peruviana*, *Mosannonna parva* y *Protium rhynchophyllum*.

La riqueza de especies por parcela es principalmente media, en promedio la menor del grupo; mientras que la diversidad es la segunda más baja después de la de A1. La altura media de los individuos y el área basal total son en promedio los más bajos del grupo. El número de individuos presenta el segundo valor más bajo después de

A1. El ratio individuos tallos es el mas bajo, exceptuando a A1, es significativamente diferente del resto.

Las lianas son menos abundantes que en los demás subgrupos. Esta forma de vida tiene entre las características indicadoras del subgrupo a especies de la región Brasileño-Paranaense como *Fridericia poeppigii*, *Banisteriopsis oxyclada*, *Bignonia campanulata*, *Hebanthe occidentalis* y *Xylophragma pratense*; en tanto que las neotropicales *Combretum laxum*, *Sparattanthelium amazonum* y *Uncaria guianensis* son mas o menos comunes a frecuentes.

Presenta en promedio la abundancia mas baja de palmeras después de la del subgrupo A5 de serranías. *Chamaedorea angustisecta* es característica del subgrupo, mientras que son frecuentes a abundantes las típicas palmeras oligarcas de la amazonía occidental: *Astrocaryum murumuru*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza* (Macía & Svenning 2005).

No se han registrado helechos arbóreos en este subgrupo.

El cortejo florístico de árboles y arbustos característicos está constituido por elementos neotropicales amplios de bosques húmedos como *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Ficus trigona*, *Pseudobombax septenatum*, *Sorocea guilleminiana*, *Trichilia tuberculata* y *Oxandra espintana* entre otros, los cuales soportan mejor la marcada estacionalidad climática en áreas amazónicas, la última además resulta indicadora del grupo B de bosques secos en nuestros análisis; además de especies amazónicas como *Aiouea grandifolia*, *Mosannonna parva*, *Pouteria longifolia*, *Pseudolmedia macrophylla*, y el endemismo *Pouteria* sp. nov.3; a los que se añaden de forma dispersa especies características de bosques yungueños pluviestacionales húmedos, subhúmedos o xéricos secos, como: *Amburana cearensis*, *Caesalpinia pluviosa*, *Casearia gossypiosperma*, *Ceiba speciosa*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Eugenia involucrata*, *E. ligustrina*, *Holocalyx balansae*, *Machaerium nyctitans* y *Piper tucumanum*.

Comentarios

Por las características ecológicas y composición florística este subgrupo es parte del sistema ecológico “Bosques siempreverdes estacionales subandinos del suroeste de la Amazonía”, representando una subcomunidad del “Bosque amazónico pluviestacional del subandino norte” transicional del ombroclima húmedo al subhúmedo, considerando las unidades de Navarro (2011).

Aunque la mayor estacionalidad climática en este subgrupo al parecer no es reflejada adecuadamente por los valores de parámetros climáticos disponibles, los valores bajos de variables bióticas (fig V.7, tabla V.6), como riqueza de especies, área basal total, altura media de los individuos, abundancia de palmeras y ausencia de helechos arbóreos, indican que esta unidad ocupa áreas climáticamente menos húmedas y sometidas a un mayor estrés hídrico.

El arbolito *Pouteria* sp. nov.3, la segunda especie con mayor valor indicador de este subgrupo (con combinaciones de grupos), presenta registros dispersos en el piedemonte y en los márgenes orientales del subandino hacia el contacto con la llanura Chaco-Beniana, sobretudo en bosques amazónicos pluviestacionales húmedos, llegando incluso hasta bosques pluviestacionales subhúmedos en los departamentos de Santa Cruz y norte de Chuquisaca (obs. pers.). Parada (2010) registró a esta especie (aunque identificada erróneamente como *Chrysophyllum acreanum*), como dominante en bosques chiquitanos con influencia amazónica del subandino al oeste de Santa Cruz, pertenecientes a la región Brasileño-Paranaense, transicionales además hacia los bosques de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana de la región Surandina

Tropical. Mostrando su preferencia por bosques climáticamente más estacionales como en nuestro caso. Linares-Palomino et al. (2008) también la registraron entre las dominantes en bosques semidecíduos del Boliviano-Tucumano al oeste de Santa Cruz, aunque como *Sarcaulus* sp.

V.2.3.5. Bosque amazónico pluviestacional húmedo de serranías bajas del subandino norte (A5). Comunidad de *Styloceras brokawii* e *Iriartea deltoidea*.

Tabla V.7. Inventarios 76-86.

Distribución y ecología

Esta comunidad incluye 11 parcelas localizadas en laderas de la serranía de Mamuque, cerca de la población de Tumupasa, entre 710 y 1040 m, en la divisoria orográfica de las cuencas de los ríos Tuichi y bajo Beni. Se distribuye a modo de islas en las partes culminantes de las serranías andinas bajas marginales, en contacto con la llanura amazónica. Es el subgrupo que se encuentra a mayores altitudes.

El isobioclima es termotropical inferior de transición al superior pluviestacional húmedo. El It es en promedio significativamente más bajo que en los demás subgrupos.

Presenta suelos bien drenados con textura predominante franco arenosa. CIC mayormente moderada a alta, y pH más frecuentemente moderada a suavemente ácido, con extremos neutro y fuertemente ácido. El porcentaje de arena es el más alto del grupo, significativamente diferente de A1 y A3. Por el contrario el contenido de limo es el más bajo, siendo significativamente diferente del resto, exceptuando a A4. El pH es también el más alto del grupo, significativamente mayor que en A1 y A3.

Estructura y composición

Mesobosques con dosel de 12-18 m, con *Guarea pterorrhachis*, *Iriartea deltoidea*, *Pseudolmedia laevis* y *Tetragastris altissima* principalmente; emergentes de 23-28 m, con *Iriartea deltoidea*, *Macrocnemum roseum*, *Pseudolmedia laevigata*, *Quararibea wittii* y *Tetragastris altissima* como los más frecuentes; sotobosque arbustivo-arbóreo de 4-8 m constituido principalmente por *Hasseltia floribunda*, *Piper heterophyllum*, *P. obliquum*, *Rinorea apiculata*, *R. viridifolia* y *Styloceras brokawii*.

Los valores de riqueza por parcela son medios a altos, la segunda más elevada del grupo, mientras que la diversidad es la más alta. La altura media de los individuos es la segunda más baja del grupo, después de A2. El área basal total presenta el segundo valor más alto a continuación de A3. El número de individuos tiene el valor más elevado. La relación individuos tallos es significativamente mayor que en el resto de subgrupos.

Presenta menor abundancia de lianas a continuación de A2. Son características del subgrupo *Hydrangea peruviana* e *H. preslii*. Entre las más frecuentes tenemos además a *Fridericia schumanniana*, *Combretum laxum* y *Piper multiplinervium*.

Las palmeras son menos abundantes que en los demás subgrupos, además menos especiosas. *Iriartea deltoidea* es la más frecuente a abundante, mientras que otras palmeras oligarcas de la Amazonía occidental como *Astrocaryum murumuru*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* y *Socratea exorrhiza* son escasas a ausentes.

La densidad de helechos arbóreos aunque muy baja presenta el segundo valor más elevado del grupo, después de A1. *Alsophila cuspidata* especie neotropical amplia, parece tener su óptimo en este ambiente, resultando diferencial del subgrupo.

Entre los árboles y arbustos característicos de este subgrupo tenemos a especies neotropicales y amazónicas como *Guarea pterorrhachis*, *Haydenia urbaniana*, *Rinorea*

apiculata, *Styloceras brokawii*, *Trichilia inaequilatera* y *Trophis caucana* entre otras, las cuales tienen preferencia por esta unidad de bosques bien drenados de serranías bajas. Otro grupo conspicuo de especies se halla constituido por elementos característicos o con óptimo en bosques yungueños del piso termotropical en el horizonte superior, tanto del bioclima pluviestacional como del pluvial, entre estos tenemos a: *Beilschmiedia towarensis*, *Chrysochlamys weberbaueri*, *Chrysophyllum venezuelanense*, *Condaminea elegans*, *Guatteria hirsuta*, *Juglans boliviana*, *Hirtella lightioides*, *Sloanea tuerckheimii* y *Virola peruviana* entre otros, siendo más frecuentes las especies del bioclima pluviestacional. *Capparidastrium coimbranum* es un elemento Brasileño-Paranaense característico del grupo B de bosques secos, que es diferencial en este subgrupo.

Comentarios

Esta unidad no fue reconocida en las monumentales obras de Navarro (2002) ni en Navarro (2011). Aunque en el mapa de vegetación de Bolivia a escala 1:250.000 (Navarro & Ferreira 2007) se halla cartografiada como parte del sistema ecológico “Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonía” caracterizados por tener bioclima pluvial. Sin embargo la conspicua presencia de especies características de bosques yungueños pluviestacionales húmedos, en el grupo de especies indicadoras, nos muestran que el bioclima de esta unidad es pluviestacional, además que comparten muchos elementos con los bosques amazónicos pluviestacionales adyacentes, mientras que las especies del bioclima pluvial son escasas.

Styloceras brokawii es característica de este subgrupo pues se distribuye principalmente en bosques amazónicos del piedemonte andino, desde el sur de Perú hasta el noroeste de Bolivia, con un registro aislado y dudoso en Ecuador (Jorgensen & Leon-Yañez 1999). Sin embargo esta especie se encuentra también con buena frecuencia en el subgrupo de bosques bien drenados (A4) pero alcanza su óptimo en este subgrupo de bosques de serranías bajas que es su hábitat preferencial.

Iriarteia deltoidea la especie dominante que da nombre a la comunidad tiene distribución neotropical amplia desde Nicaragua hasta el centro-oeste de Brasil (Henderson 1995), aunque su distribución se concentra hacia el oeste de Sudamérica en el piedemonte andino.

V.2.4. Grupo B. Bosques yungueños termotropicales secos

Distribución y ecología

Este grupo se halla formado por 78 parcelas y 347 especies. Las parcelas se ubican en el rango altitudinal de 650 a 1330 m, en el piso termotropical, con bioclima que varía de xérico y ombroclima seco, a pluviestacional y ombroclima subhúmedo. Estos bosques secos se localizan en la cuenca media del río Tuichi con su núcleo central situado entre la población de Azariamas por el norte y Unapa por el sur, con extensiones estrechas restringidas a laderas bajas y fondos de valle a lo largo del río Tuichi desde Virgen del Rosario hasta cerca a la población de Mojos. Se desarrollan en valles, colinas y serranías bajas del subandino. Otro núcleo de bosques secos presentes en la región del Madidi se encuentra en el valle del río Camata (Fuentes 2005, Navarro 2011), los cuales se encuentran muy alterados y fragmentados, y no son cubiertos por nuestro juego de parcelas.

El valor del It es el segundo más elevado a continuación de A, significativamente diferente con relación al resto de grupos. La isothermalidad es menor que en C, D y F, y mayor que en el resto, exceptuando a C y F es significativamente

diferente de los demás. El valor de la estacionalidad de la temperatura es menor que en A y H, y mayor que en el resto, significativamente diferente en todos los casos.

Los suelos son ricos, presentando texturas variables, desde franco arenosas hasta arcillosas, pero son más frecuentemente franco arcillosos y arcillosos respectivamente. La CIC también es variable, presentando valores desde muy altos a muy bajos, siendo mas frecuentes los valores bajos y moderados respectivamente. El Ph varía de fuertemente ácido a moderadamente alcalino, sin embargo los valores mas frecuentes son fuerte a moderadamente ácidos, aunque son también comunes suelos con reacción neutra a suavemente ácida. La pendiente en este grupo es mayor que en A y menor que en los demás, significativamente diferente excepto con relación a A, C y D. El porcentaje de arena es mayor que en D, y menor que en A, C, E, F y G, significativamente diferente solo con relación a G y A. El contenido de limo es menor que en A y mayor que en C a G, significativamente diferente solo con relación a G. El porcentaje de arcilla presenta segundo valor mas elevado a continuación del grupo D, significativamente diferente solo con relación al grupo A. El valor del pH es el mas elevado, significativamente diferente con relación a los grupos D, E y F. La CIC también es la más elevada, aunque en este caso es significativamente diferente solo con relación a D y F. La conductividad eléctrica de estos suelos es mayor que en los demás grupos, siendo significativamente diferente con respecto a A, D, E y F. La acidez intercambiable es en cambio la menor, significativamente diferente con relación a D, E y F. El contenido de Na es mayor que en los grupos A y F, y menor que en C, D, E y G, significativamente diferente solo con relación a D. Los valores de materia orgánica y de la relación CN son mayores que en A y C, y menores que en los demás grupos, en el primer caso significativamente diferente de A y E, en el segundo de C y G. El contenido de P representa el segundo valor más elevado después del grupo G, significativamente diferente del resto, exceptuando a C y G. El valor promedio de K es mayor que en los demás grupos, aunque significativamente diferente solo con relación a G. El contenido de Mg es también el mayor del grupo, significativamente diferente de los demás exceptuando a C y G.

Estructura y composición florística

Bosques densos, mas frecuentemente mesobosques, aunque también se pueden presentar como microbosques en filos o laderas rocosas edafoxerófilas, o como macrobosques en fondos de valle edafohigrófilos. El dosel o nivel de copas tiene mayormente entre 12 a 15 m. La altura media de los individuos es la menor entre los grupos del piso termotropical, incluso menor con relación a la del grupo E mesotropical, siendo mayor solamente que la de los grupos F, G y H de los pisos supra y orotropical, significativamente diferente en todos los casos, excepto con relación al grupo F. El área basal total es mayor que en D, E y H, y menor que en el resto, significativamente diferente de A y H. La densidad de individuos por parcela es elevada, presentando en promedio el segundo valor mas alto a continuación del grupo D de bosques termotropicales pluviales, significativamente diferente de A, C, G y H. La relación individuos tallos es la mas alta entre los grupos del piso termotropical, pero menor que la del resto, significativamente diferente excepto con relación a la de los grupos E y F.

La riqueza de especies es mas frecuentemente baja, la menor entre los grupos del piso termotropical, pero mayor la del resto, significativamente diferente en todos los casos exceptuando a C. La diversidad es principalmente media, con valores altos sobre todo en fondos de valle con vegetación azonal edafohigrófila. La riqueza, es también la mas baja entre los grupos termotropicales, pero mayor que la de los demás grupos, exceptuando a C y E es significativamente con respecto a los demás grupos.

Es el grupo con mayor abundancia de lianas, exceptuando a los grupos A y C es significativamente diferente con relación a los demás. Sin características del grupo las lianas *Tanaecium selloi*, *Cissus camiriensis*, *Dolychandra unguis-cati*, *Machaerium latifolium*, *M. trifoliolatum*, *Mansoa difficilis*, *Marsdenia altissima*, *Dolychandra quadrivalvis*, *Seguiera aculeata* y *Trigonía boliviana*.

Las palmeras aunque ocasionalmente presentes son muy raras, habiéndose registrado solamente a *Chamaedorea angustisecta* y *Syagrus sancona*.

No se han registrado helechos arbóreos en este grupo, aunque no es improbable que se puedan encontrar ocasionalmente en algún fondo de valle con suelos saturados de agua.

Los cactus arbustivos y arborescentes son usualmente elementos estructurales conspicuos, casi restringidos a esta formación en la región Madidi. *Brasilopuntia brasiliensis*, *Cereus stenogonus*, el endemismo *Pereskia weberiana* y *Praecereus euchlorus* son especies características indicadoras del grupo, siendo también característicos, aunque menos frecuentes, los notables endemismos locales *Cereus yungasensis* y *Weberbauerocereus madidiensis*.

Entre los árboles y arbustos del grupo de las 20 especies con mayor valor indicador predominan elementos de la región Brasileño-Paranaense como *Allophylus pauciflorus*, *Anadenanthera colubrina*, *Annona emarginata*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Capparidastrum coimbranum*, *Erythroxylum subrotundum*, *Machaerium nyctitans*, *Neea hermaphrodita* y *Trichilia catigua*; seguidos de elementos neotropicales amplios pero con óptimo en bioclimas pluviestacionales subhúmedos a xéricos como *Achatocarpus praecox*, *Oxandra espintana*, *Phyllostylon rhamnoides* y *Seguiera aculeata*; a estos se suman elementos como *Ruprechtia apetala* que ilustran la influencia de elementos de la flora de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana, y endemismos yungueños locales como *Amyris* sp. nov.1 y *Lonchocarpus* sp. nov.1, que marcan la originalidad de la formación. Otros endemismos presentes son *Bauhinia tuichiensis*, *Bunchosia* sp. nov.1, *Caesalpinia* sp. nov.1, *Calliandra chulumania*, *Campomanesia* sp. nov.1, *Casearia* sp. nov.2, *Chrysophyllum* sp. nov.1, *Coccoloba* sp. nov.1, *Kielmeyera paniculata*, *Luetzelburgia andina* y *Manihot* sp. nov.1. En este grupo de parcelas se han registrado en total 21 especies endémicas, en su mayoría especies nuevas sin describir.

Comentarios

La dominancia de elementos Brasileño-Paranaenses de esta formación es un indicio de su filiación florística a esta región biogeográfica, sin embargo la presencia de otros elementos florísticos determinan su singularidad y complejas relaciones biogeográficas.

Si bien especies dominantes a frecuentes en esta formación como *Allophylus pauciflorus*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Brasilopuntia brasiliensis*, *Capparidastrum coimbranum*, *Machaerium nyctitans*, *Phyllostylon rhamnoides* y *Trichilia elegans*, son también dominantes a frecuentes en los bosques secos chiquitanos situados al E de Bolivia (Killeen et al. 1998, Fuentes & Navarro 2000), difieren de estos por una parte por la ausencia de especies características de los bosques chiquitanos como *Acosmium cardenasii*, *Aspidosperma tomentosum*, *Centrolobium microchaete*, *Guibourtia hymenaeifolia* (Navarro 1996), en cambio contiene especies de bosques secos del piedemonte andino y subandino como *Ceiba boliviana*, *Cynophalla polyantha*, *Myroxylon peruiferum*, *Parapiptadenia excelsa* y *Ruprechtia apetala* entre las dominantes, además de bastantes especies endémicas mencionadas anteriormente que son las que marcan la originalidad de esta formación.

Por otro lado la frecuencia y dominancia en estos bosques de *Oxandra espintana* de la familia Annonaceae, familia que no es comúnmente típica de bosques secos, es otra particularidad de esta formación. Esta especie tiene distribución amplia en los bosques húmedos de la superegión Amazonica-Guayanense, y al parecer tiene también preferencia por bosques andinos en áreas con marcada estacionalidad climática pues también ha sido reportada en bosques estacionalmente secos de Tarapoto en el N de Perú (García-Villacorta 2009).

Es bastante conocida la influencia que tienen la topografía y el drenaje en la composición florística de estos bosques secos en Bolivia (Fuentes et al. 2004, Fuentes & Navarro 2000, Killeen et al. 1998, Navarro 1993). En el presente trabajo la variable topográfica de pendiente, y los porcentajes de arena y limo, estrechamente relacionados al drenaje, se encuentran entre las primeras cinco variables mas significativamente correlacionadas con la ordenación florística (Tabla V.7) concordando con lo encontrado en los anteriores estudios.

Al igual que con el grupo A de bosques amazónicos pluviestacionales, en este caso la diferencia altitudinal de las parcelas (660-1330 m) resulta relevante para que las diferencias climáticas inherentes tengan influencia relevante en la composición florística, posicionando a la variable climática It como la que presenta mayor correlación con la ordenación florística.

Clasificación y relación con variables ambientales

En el análisis de clasificación diferenciamos 5 grupos (Figura V.8), definidos en primera instancia por factores climáticos, seguidos de factores edáficos y topográficos respectivamente (Tabla V.7, figura V.9).

En la figura V.9 Se puede observar en primera instancia la formación de dos grandes grupos que corresponden por una parte a bosques mas secos y termófilos del isobioclima termotropical inferior xérico seco y pluviestacional subhúmedo (subgrupos A1, A2 y A3) y por otra a bosques del isobioclima termotropical superior pluviestacional subhúmedo (A4 y A5), donde el eje NMDS1 parece representar un gradiente de humedad zonal de izquierda a derecha.

Entre las variables significativamente correlacionadas con la ordenación florística el It muestra el mayor valor de correlación, le siguen los porcentajes de arena y limo, que se relacionan con el drenaje de los suelos, a continuación se sitúa el pH, seguido de la variable topográfica pendiente, para terminar con variables relacionadas con la fertilidad de los suelos como P, K, Mg, MO y CIC.

En la tabla V.9 y en la figura V.10 Se muestra la variación de las diferentes variables en los 5 sugrupos diferenciados.

A continuación se describen las 5 unidades diferenciadas en el análisis de clasificación:

V.2.4.1. Bosque yungueño termotropical inferior pluviestacional subhúmedo bien drenado de los Yungas de Apolobamba (B1): Comunidad de *Eugenia excelsa* y *Oxandra espintana*.

Inventarios 1-23 tabla V.10

Distribución y ecología

Unidad que agrupa a 23 parcelas del isobioclima termotropical inferior pluviestacional subhúmedo, aunque probablemente ocupan también áreas de transición

hacia el bioclima xérico. El valor promedio de It es el mayor del grupo, aunque significativamente diferente solo con respecto al subgrupo B5.

Se localizan hacia el límite norte del núcleo de bosques secos del valle del río Tuichi, en valles colinosos entre 650 y 1190 m.

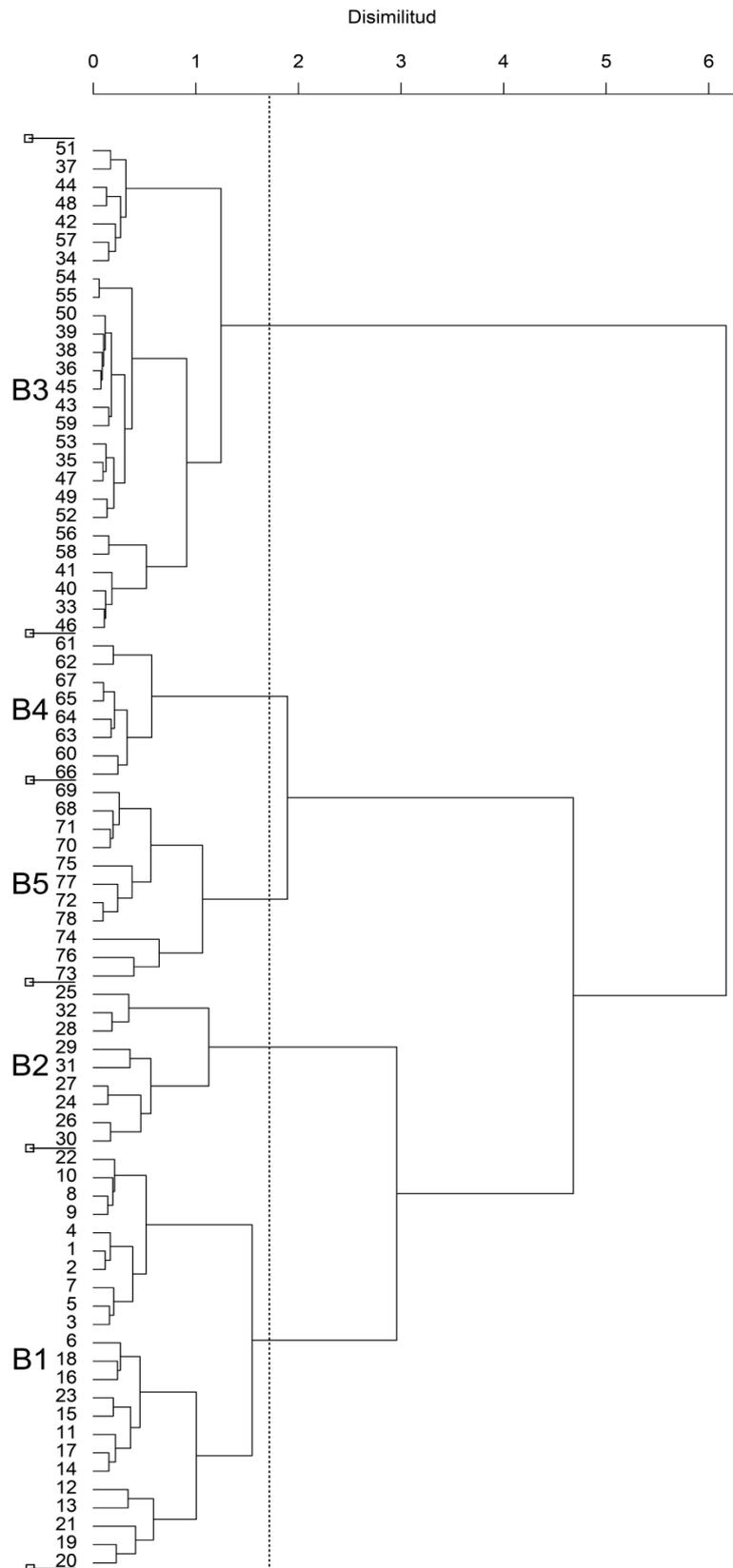
Las pendientes son las más bajas a continuación de las del subgrupo B2 de fondos de valle.

En sus suelos predominan las fracciones finas, son más frecuentes texturas franco arcillo limosas y arcillosas. Este subgrupo presenta el valor más bajo del porcentaje de arena, significativamente diferente de B2 y B4. En contraste el porcentaje de limo es el más elevado, significativamente diferente sólo con relación a B4. El pH varía mayormente de fuerte a moderadamente ácido, presentando el segundo valor más bajo después de B5. La CIC es usualmente baja a muy baja, teniendo el menor valor del grupo, significativamente diferente de B4. La materia orgánica es menor que en B4 y B5, y mayor que en B2 y B3. El contenido de P es el mayor del grupo, significativamente diferente del resto exceptuando a B3. Los valores de K y Mg son los más bajos del grupo, difiriendo de manera significativa solamente en el segundo caso con B4.

Estructura y composición florística

Micro a mesobosques con dosel de 8-12 m compuesto principalmente por *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Machaerium nyctitans* y *Oxandra espintana*; nivel de emergentes de 15-20 m en el que son más o menos frecuentes *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Myroxylon peruiferum*, *Oxandra espintana* y *Phyllostylon rhamnoides*; sotobosque arbóreo-arbustivo bajo de 3-6 m compuesto principalmente por *Actinostemon schomburgkii*, *Eugenia ligustrina*, *Cynophalla polyantha* y *Trichilia catigua*.

La riqueza es baja a media, la segunda más elevada después de B2, significativamente diferente solo con relación a B4. La diversidad es más frecuentemente media a baja, ocasionalmente alta; en promedio menor que en B2 y B3, y mayor que en B4 y B5,



FiguraV.7 Dendrograma del grupo B de bosques yungueños termotropicales secos, donde se muestran los subgrupos diferenciados. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.10.

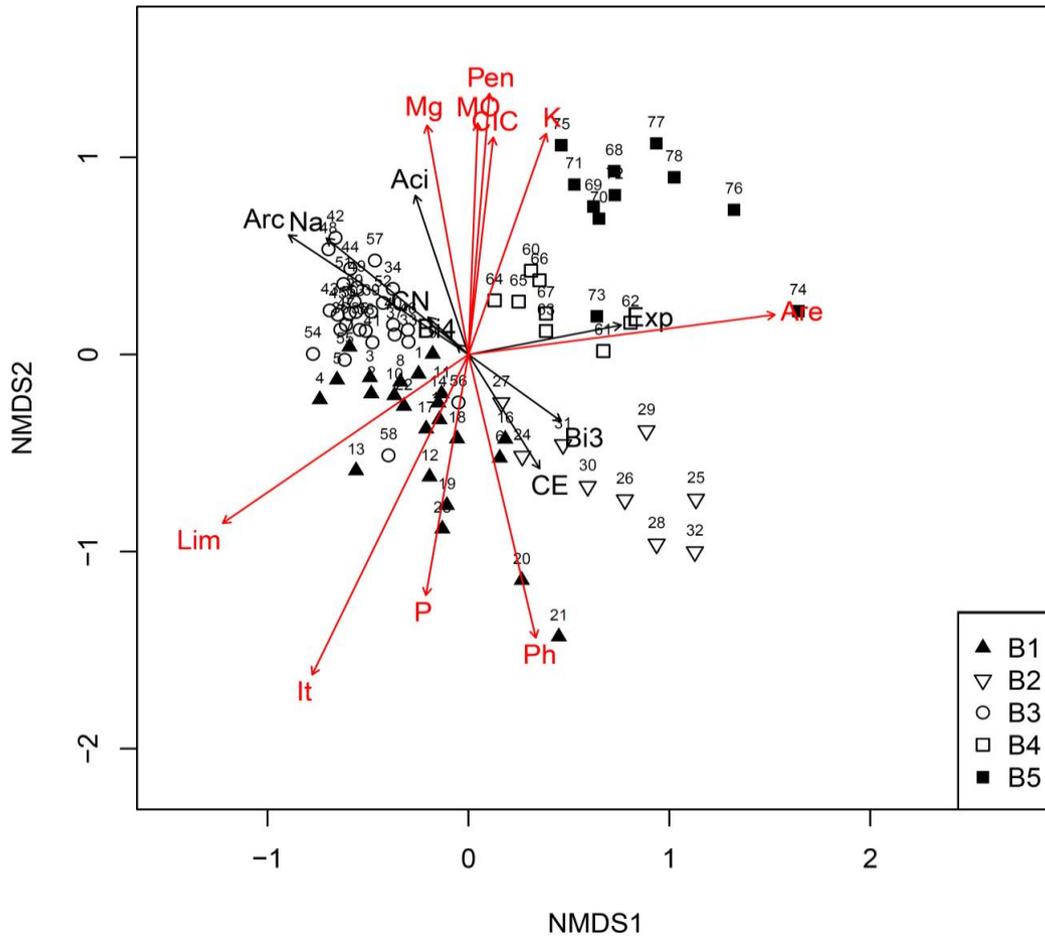


Figura V.8 Diagrama de ordenación de las parcelas del grupo B, con las variables ambientales sobrepuestas producto del análisis envfit. Las flechas rojas muestran a las variables significativamente correlacionadas con la ordenación. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.10. Stress 0.19, Non-metric fit, R2 = 0.96, Linear fit, R2 = 0.86

Tabla V.8. Resultados del análisis envfit de correlación de variables ambientales con la ordenación florística del grupo B de bosques yungueños termotropicales secos.

Variable	NMDS1	NMDS2	r2	Pr(>r)
Ph	-0.985	0.17	0.662	0.001 ***
Are	0.924	0.381	0.636	0.001 ***
Aci	0.955	-0.297	0.586	0.001 ***
Lim	-0.939	-0.345	0.522	0.001 ***
Mg	-0.932	0.363	0.44	0.001 ***
Bi4	0.979	-0.204	0.399	0.002 **
CIC	-0.984	0.18	0.268	0.007 **
K	-1	-0.023	0.244	0.016 *
Bi3	-0.858	0.514	0.229	0.018 *
P	-0.94	0.34	0.228	0.010 **
CE	<0.001	1	0.214	0.025 *
Pen	0.98	-0.2	0.197	0.029 *
Na	0.992	0.125	0.199	0.058 ns
CN	-0.516	0.857	0.15	0.081 ns
It	0.908	-0.419	0.133	0.095 ns
Exp	0.916	0.402	0.117	0.130 ns
Arc	-0.506	-0.863	0.098	0.178 ns
MO	-0.804	0.595	0.098	0.204 ns

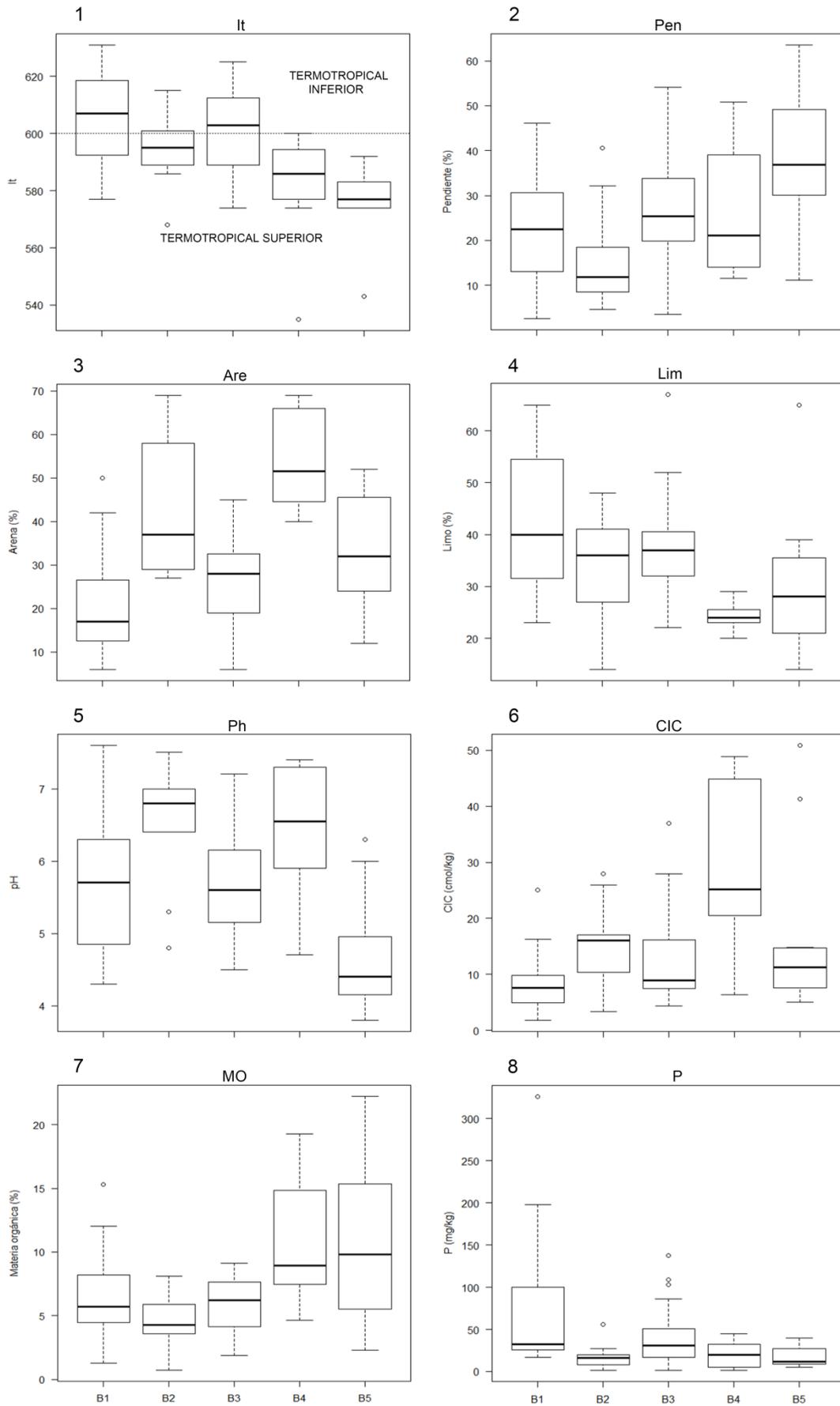


Figura V.10. Continuación

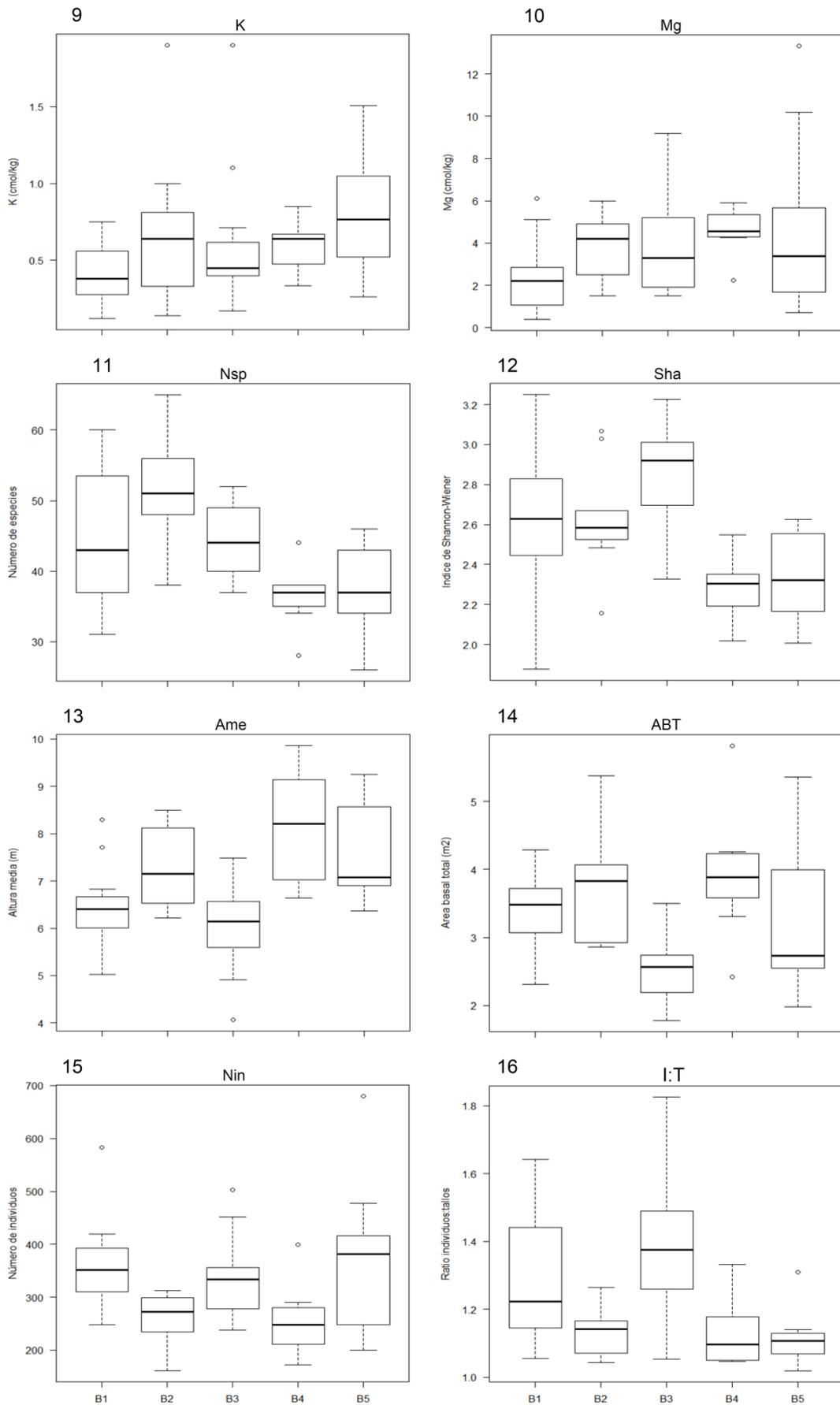


Figura V.10. Continuación

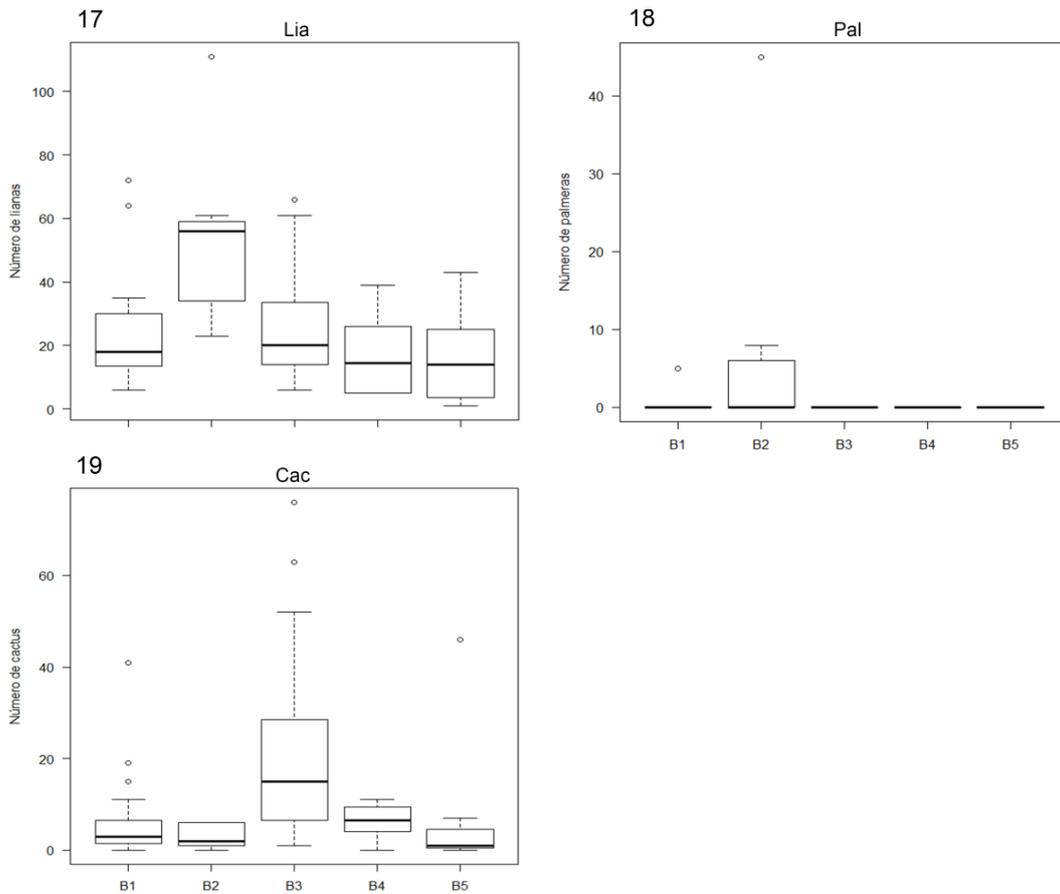


Figura V.9. Diagramas de caja y bigote que muestran la variación de las variables ambientales y bióticas en los subgrupos del grupo B de bosques yungueños termotropicals secos.

Tabla V.9. Promedio y desviación estándar de las variables ambientales y bióticas de los subgrupos del grupo B de bosques yungueños termotropicals secos diferenciados en el análisis de clasificación.

Variable	B1	B2	B3	B4	B5
It	605.96±15.38	593.89±13.47	600.26±16.45	581.25±20.79	576.82±12.85
Pen	22.98±12.73	16.7±12.21	26.99±13.75	26.38±14.99	37.56±15.23
Are	21.48±12.85	43.22±16.06	26.63±10.44	54.13±11.43	33.82±13.89
Lim	42.39±13.37	33.11±11.1	37.19±9.2	24.25±2.71	30±14.32
Ph	5.69±0.96	6.48±0.89	5.7±0.73	6.45±0.94	4.7±0.82
CIC	8.42±5.02	15.11±8.46	12.44±8.01	29.54±15.33	16.39±15.19
MO	6.64±3.11	4.44±2.31	5.83±2.78	10.81±5.02	10.75±6.58
P	76.52±77.15	18.02±16.43	40.6±35.56	20.15±15.72	18.03±11.79
K	0.41±0.17	0.7±0.54	0.54±0.33	0.59±0.16	0.79±0.38
Mg	2.33±1.6	3.74±1.58	3.91±2.34	4.57±1.12	4.44±4.07
Nsp	44.96±9.52	51.11±9.01	44.37±4.88	36.5±4.47	37.55±6.12
Sha	26.29±0.37	26.31±0.28	28.7±0.24	22.83±0.16	23.43±0.23
Ame	6.4±0.67	7.25±0.86	6.06±0.73	8.16±1.19	7.59±1.08
ABT	3.41±0.51	3.75±0.82	2.52±0.45	3.95±0.96	3.18±1.06
Nin	353.91±71.4	253.56±54.06	331.48±67.57	256.13±69.22	365.55±140.19
I:T	1.28±0.18	1.14±0.07	1.38±0.19	1.13±0.1	1.11±0.08
Lia	23.57±16.54	51.67±26.61	25.44±16.8	16.88±12.56	16.36±13.66
Pal	0.22±1.04	6.89±14.61	0	0	0
Cac	6.09±9.03	3±2.55	21.41±19.97	6.38±3.78	6.18±13.41

Las lianas son en promedio mas abundantes que en B4 y B5, pero menos abundantes que en B2 y B3. *Dioclea* sp.1 es la única liana característica del subgrupo. Mientras que son frecuentes *Forsteronia pubescens*, *Thinouia compressa*, *Trigonía boliviana* y *Seguieria aculeata*.

Aunque en menor cantidad, junto con B2 son los únicos subgrupos en los que se han registrado palmeras en los bosques secos de la región del Madidi. *Syagrus sancona* con cinco individuos es la única que se ha encontrado en este subgrupo.

La abundancia de cactus es la segunda mas baja después de la del subgrupo B2. *Brasiliopuntia brasiliensis* es la especie mas frecuente, en tanto que *Pereskia weberiana* y *Praecereus euchlorus*, cactus característicos del subgrupo B3 de bosques mas xéricos, si bien presentes, son escasos aquí.

Entre los árboles y arbustos característicos de este subgrupo destaca la riqueza y abundancia de la familia Myrtaceae. Son mayoritarios los elementos biogeográficos de la región Brasileño-Paranaense como *Actinostemon schomburgkii*, *Chrysophyllum marginatum*, *Esenbeckia almawillia*, *Eugenia excelsa*, *E. hyemalis*, *Terminalia triflora* y *Zanthoxylum monogynum*; seguidos de especies neotropicales amplias como *Aspidosperma parvifolium*, *Eugenia uniflora*, *Handroanthus ochraceus*, *Neea ovalifolia* y *Sideroxylon obtusifolium*; a los que se suman elementos amazónicos como *Metrodorea flavida*, *Pentaplaris davidsmithii*, *Pilocarpus peruvianus* y *Senegalia amazonica*, probablemente por la influencia de la flora amazónica dada su proximidad a los bosques amazónicos.

Comentarios

A pesar de que los datos climáticos con que se cuentan para el presente estudio, no permiten precisar el bioclima y ombroclima de esta unidad, por una parte la similitud de variables ambientales y estructurales con respecto al subgrupo B3 de bosques xéricos (tabla V.9, figura V.10), en particular la menor altura media de los individuos y mayores valores de la relación individuos tallos, así como la mayor similitud florística con el mismo (figura V.9) indican la afinidad de este subgrupo con el B3 del bioclima xérico. Sin embargo, la menor abundancia y frecuencia de las especies características del subgrupo B3 en esta unidad, así como la menor abundancia de cactus arbustivos y arbóreos, sumadas a la mayor abundancia y diversidad de Myrtaceae, familia característica de bosques termotropicales pluviestacionales algo mas húmedos como los bosques Boliviano-Tucumanos de ombroclimas subúmedos y húmedos (Navarro 2011), señalan por otra parte que el clima no es tan seco como en B3. Por lo anterior el isobioclima de esta unidad correspondería al termotropical inferior pluviestacional subhúmedo. Por esta razón especies que son características de las unidades edafohigrofíticas B2 y B4 o del subgrupo B5 de bosques pluviestacionales subhúmedos, se encuentran también aquí con frecuencias intermedias a altas en condiciones zonales, pero están ausentes o se encuentran en condiciones edafohigrofíticas en la matriz ocupada por los bosques xéricos del subgrupo B3. Entre estas tenemos a *Gallesia integrifolia*, *Myroxylon peruiferum*, *Nectandra megapotamica*, *Trichilia pleeana* y *Triplaris americana*.

Eugenia excelsa que da nombre a la comunidad, se encuentra también en el grupo C de bosques yungueños pluviestacionales húmedos, estando significativamente asociada a la combinación de los grupos B y C según el análisis de especies indicadoras.

Navarro (2011) considera unicamente a la serie de *Cavanillesia umbellata* y *Aspidosperma cylindrocarpon*, bajo el isobioclima termotropical inferior pluviestacional subhúmedo en los Yungas de La Paz. Si bien la mayoría de las especies de su combinación florística diferencial se encuentran también aquí, las mismas no resultan

características de nuestra unidad. Por otro lado especies características de la serie propuesta por Navarro (2011) como *Cavanillesia umbellata*, *Centrolobium tomentosum* y *Spondias mombim*, están ausentes en la nuestra. Estas diferencias florísticas me llevan a proponer una comunidad nueva para el termotropical inferior pluviestacional subhúmedo de los Yungas de Apolobamba.

V.2.4.2. Bosque yungueño xérico y pluviestacional subhúmedo ripario freatofítico de los Yungas de Apolobamba (B2): Comunidad de *Chrysophyllum* sp. nov.1 y *Gallesia integrifolia*.

Tabla V.10, inventarios 24-32.

Distribución y ecología

Esta comunidad incluye 9 parcelas situadas en situaciones azonales de fondos de valle o terrazas aluviales sujetas a inundaciones estacionales o con nivel frático poco profundo. Las parcelas se encuentran en las localidades de Pintata y San Juan Buenahora que son parte de la cuenca del río Tuichi e incluyen áreas zonalmente xéricas y pluviestacionales subhúmedas de los subgrupos B1 y B3 respectivamente. Presenta las pendientes mas bajas del grupo.

El It es en promedio mayor que en B4 y B5, y menor que en B1 y B3.

Los suelos son de texturas franco arcillosas, franco arenosas a francas, en orden de frecuencia respectivamente. El contenido de arena es elevado, siendo el segundo más alto del grupo después de B4, significativamente diferente de B1. El porcentaje de limo es mayor que en B4 y B5, pero menor que en B1 y B3. La reacción de los suelos es variable, aunque se presentan con algo más de frecuencia suelos neutros; el Ph es el más elevado del grupo, aunque significativamente diferente solo de B5. La CIC es más frecuentemente moderada, en promedio menor que en B4 y B5, y mayor que en B1 y B3. Los contenidos de materia orgánica y P son los más bajos del grupo, significativamente diferentes solo en el segundo caso con B1. El valor promedio de K es el segundo en magnitud después de B5, mientras que el contenido de Mg por el contrario presenta el segundo valor mas bajo después de B1.

Estructura y composición

Mesobosques con dosel de 11-15 m, de composición heterogénea pero usualmente caracterizado por *Chrysophyllum* sp. nov.1 y *Gallesia integrifolia*; emergentes de 17-25 m con *Ampelocera ruizii*, *Anadenanthera colubrina*, *Bougainvillea modesta*, *Ceiba speciosa*, *Gallesia integrifolia*, *Parapiptadenia excelsa* y *Swietenia macrophylla* entre los mas frecuentes; sotobosque arbóreo bajo de 5-8 m compuesto principalmente por *Astrocasia jacobinensis*, *Capparidastrum coimbranum*, *Chrysophyllum* sp. nov.1 y *Trichilia elegans*.

La riqueza de especies es media a baja, en promedio la más elevada del grupo, significativamente diferente de B4 y B5. La diversidad por su parte presenta el segundo valor más alto después de B3, significativamente diferente solo de B4. La altura media de los individuos es mayor que en B1 y B3, pero menor que en B4 y B5, significativamente diferente solo con relación a B4. El ABT representa el segundo mayor valor después de B4, siendo la diferencia significativa solamente con B3. El número de individuos es en promedio el más bajo del grupo, significativamente diferente de B1 y B3. La relación individuos tallos es mayor que en B4 y B5, pero menor que en B1 y B3, siendo la diferencia significativa con los dos últimos subgrupos.

Tabla V.10. Continuación.

B	Número de órden	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5	6 6 6 6 6 6 6 6 6	6 6 7 7 7 7 7 7 7 7
i.		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3	4 5 6 7 8 9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7	8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
En	<i>Weberbauerocereus madidiensis</i>			. . . . . . . . 1 1		
Características y diferenciales de comunidad de <i>Luehea splendens</i> y <i>Schinopsis brasiliensis</i>						
BP	<i>Casearia gossypiosperma</i>	. . . . . . + . 1 1 . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1 + + + . +	1 + . + 1 + 1 1 1 1 1
BP	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	1 1 1 1 2 1 1 . .	. . . . . + . . . . . + 1 1 1 . 1 . 1 + . 1 . + + 1 . 1	. .	1 . . 1 1 . . . 2 .	2 2 2 2 1 1 . 1 1 2 1
Ne	<i>Myrciaria floribunda</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	+ + . . + 1 1 . .	2 2 2 2 3 + . 1 . 1 3
Ne	<i>Machaerium hirtum</i>	. . . . . . . . . + . . . . + . . . . . . .	+ 1 . . . + 1 + 1 . . 1 . . . + . . 1 + 1 . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1 . . 1 . 1 1 . . .	+ 1 1 + 1 . . 1 . 1 1
Ne	<i>Eugenia ligustrina</i>	. . . 1 . . . + 2 2 2 . 1 2 2 1 1 . . 2 + + + 2	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1 + . .	1 1 1 2 1 + 2 . 2 + 1
BP	<i>Amburana cearensis</i>	. + + . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . . + . . . . . 1 . + 1 1 . 1 .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . 2 1 1	+ 1 1 + 1 1 1 . . + . 1
Ne	<i>Hymenaea courbaril</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . + . . .	1 + . 1 1 1 1 + 1 2 1
BP	<i>Machaerium acutifolium</i>	. . . . . . . . . . . + . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1 . . . 1 1	1 + + 1 1 . . 1 . 1 +
BP	<i>Copaifera langsdorffii</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1 + . . .	1 . . 2 2 + . 1 2 1 2
Ne	<i>Handroanthus serratifolius</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. 1 . +	1 + 1 . 1 . 1 + + . 1
Ne	<i>Apuleia leiocarpa</i>	. . . . . 1 + . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . .	1 1 + . 1 . 2 2 . 2 2
Ne	<i>Myrcia paivae</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1 + . + . .	. 1 + + + . 1 . . 1 1
Ne	<i>Ocotea rubrinervis</i>	. . . . . . . . . + . . . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	+ . 1 . . +	1 + 1 1 + . . . + . +
En	<i>Luetzelburgia andina</i>	. 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . + 1 . . . 1 . +	+ 1 . . 1	+ 1 1 1 1 1
En	<i>Luehea splendens</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	+ 1	1 + + 1 . 1 .
BP	<i>Forsteronia australis</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	1 +	+ . . 1 1 . . . + .
BP	<i>Ixora brevifolia</i>	. . . . . 1 1 . + . . . 1 . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . 1	1 + 1 . 2 . .
ST	<i>Siphonoglossa occidentalis</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	+ . . . + . . . . .	2 . 2 1
BP	<i>Cariniana estrellensis</i>	. . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . .	. + . . . . 1 . . + . +
Ne	<i>Warszewiczia coccinea</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	. . . 1 + . . 2 . + .
Ne	<i>Astronium fraxinifolium</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	. 1 . . 1 . . 1
Ne	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	. . . + . . . 2 . + . .
Ne	<i>Byrsonima spicata</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	. + . . . . 1 . + . .
Ne	<i>Myrsine latifolia</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	+ . 1
In	<i>Ocotea aff. minarum</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	1 +
Ne	<i>Myrcia splendens</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	. . + + . . . . . . . . .
In	<i>Prunus sp.1</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .	+ . + . . . . . . . . .
Diferenciales de subcomunidad con <i>Sapindus saponaria</i>						
En	<i>Machaerium latifolium</i>	1 + 1 + 1 1 + . . +	1 1 + 1 1 + + 1 1 . . . . . . . . . . . .	. . . + . . . + . . . . 1 + 1 . + . .	1 1 + + . 1 . 1 +
In	<i>Piper sp.4</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. 2 . 1 + . 1 . . .	. . . . . . . . . . . .
AO	<i>Coccoloba peruviana</i>	. . + . . . . . + . . . . . . . . . + . + . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . 1 . . . + . . . . . . . . . .	. 1 1 . . 1 + . . . .	. . . . . . . . . . . .
Ne	<i>Ampelocera Ruizii</i>	. . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . .	. . . 1 . . + 1 1 1 + . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. 1 1 . 1 . . . . . .	. . . . . . . . . . . .
Ne	<i>Triplaris americana</i>	. . . . . + . . . . + . . . . + 1 . 1 1	+ 1 + + 1 . . + . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. 1 1 1 +
Ne	<i>Sapindus saponaria</i>	. . . . . . . . . . . + . . . . . . . . . . . .	. . . . . 1 1 . + 1 . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. 2 2 . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .
Ne	<i>Callichlamys latifolia</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. 1 . . . . + . . . . .	. . . . . . . . . . . .
BP	<i>Piper orthostachyum</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	+ 1 . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . .
En	<i>Bougainvillea modesta</i>	. . . . . + 1 . . + . . . . + . . . . . . . . . .	. 2 1 2 . 2 . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. + . . + . . . . . .	. . . . . . . . . . . .
BP	<i>Cariniana ianeirensis</i>	. . . . . 1 1 . . . 2 . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . 2 1 . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . . .	. . . . . . . . . . . .
Compañeras						
BP	<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>	1 1 1 1 1 . 1 1 + + + . 1 + + 1 1 + 1 1	1 + + 1 . 1 + 1	2 + + 1 1 1 2 1 1 + 2 2 1 1 + + 1 1 2 1 1 + + 1 1 1 +	. 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 . . . + + 2 . 1 + + +
Ne	<i>Oxandra espinosa</i>	1 2 2 2 2 2 3 2 2 2 2 1 2 2 2 2 3 2 2 2 3 3	1 2 + + 1 . 1 . 2 + + 2 . + 1 . 1 1 2 + . + . . 1 1 2 2 . 2 .	2 2 2 1 1 1 2 1 2 1 + 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 . 1 . 2 . 1	3 1 1 2 2 2 2 2 2	+ 1 1 + + 1 1
BP	<i>Anadenanthera colubrinas</i>	2 2 1 2 2 1 1 . 1 2 1 + . 1 1 + 1 2 .	2 + 1 1 . 1	2 2 2 1 1 1 2 1 2 1 + 2 1 2 1 1 1 2 1 2 1 . 1 . 2 . 1	2 2 2 1 2 2 1 2	. . 1 2 2 2 . 3 . 2 2
BP	<i>Cappariadstrum coimbranum</i>	+ + + . 1 2 . 1 + + 1 1 . . + 1 2 + 1 1 1 1 1 2	2 1 2 1 1 2 1 2	1 1 1 1 . 1 1 . . + . 1 1 1 1 . . . 1 . + . + 1 2 + 2 +	1 1 + 2 1 1 1 2 +

Este subgrupo presenta la mayor abundancia de lianas, siendo en promedio significativamente más abundantes que en B4 y B5. Entre las especies características más frecuentes tenemos a *Aristolochia hoehneana*, *Banisteriopsis muricata*, *Hebanthe occidentalis*, *Hippocratea volubilis*, *Machaerium latifolium*, *M. punctatum*, *M. trifoliolatum*, *Magoniella obidensis* y *Dolychandra quadrivalvis*; mientras que *Bignonia uleana*, *Forsteronia pubescens* y *Seguiera aculeata* son también frecuentes en este subgrupo.

Las palmeras aunque en general escasas presentan la mayor abundancia en este subgrupo, encontrándose apenas a *Chamaedorea angustisecta*, pequeña palmera del sotobosque que resulta característica diferencial del subgrupo, la cual es también indicadora del grupo A de bosques amazónicos pluviestacionales húmedos.

Los cactus son escasos, presentando en promedio el valor más bajo del grupo, aunque significativamente diferente solo de B3. *Brasiliopuntia brasiliensis* especie con distribución amplia en los bosques secos yungueños, es la única que ha sido registrada en este subgrupo.

Entre los árboles y arbustos característicos y diferenciales predominan en este caso los elementos neotropicales amplios en su mayoría comunes en bosques amazónicos como *Albizia nipoides*, *Clarisia biflora*, *Ficus máxima*, *Hura crepitans*, *Trichilia pleeana*, *Randia armata* y *Swietenia macrophylla*; le siguen en orden de importancia elementos Brasileño-Paranaenses como *Chrysophyllum gonocarpum*, *Clavija nutans*, *Nectandra megapotamica* y *Ruprechtia laxiflora*; en tanto que la flora yungueña se halla representada por el endemismo *Chrysophyllum* sp. nov.1.

Comentarios

Navarro (2011) incluye a los bosques secos yungueños termotropicales freatofíticos de la gran cuenca del río Beni en la serie preliminar de *Albizia coripatensis* y *Gallesia integrifolia* con el que se comparte la combinación florística diferencial propuesta, a excepción del endemismo yungueño *Albizia coripatensis*, especie que no cuenta con colecciones de respaldo en los intensivamente coleccionados bosques secos de la cuenca del Tuichi (Cayola et al. 2005, Jorgensen et al. 2005). En su lugar se propone a *Chrysophyllum* sp. nov. como diferencial frente a los demás bosque freatofíticos, para nombrar y caracterizar florísticamente a la comunidad del sector de la cuenca del río Tuichi. Esta especie resulta característica preferencial del subgrupo B1 de bosques pluviestacionales subhúmedos bien drenados donde se encuentra en situaciones zonales, sin embargo en los bosques xéricos del subgrupo B3 es característica selectiva en estas situaciones azonales de fondos de valle y terrazas de ríos.

Curiosamente la palmera *Attalea phalerata* que suele ser característica de estas situaciones azonales edafohigrofíticas en bosques secos tanto de la chiquitanía como de los yungas (Navarro 2011, Fuentes & Navarro 2000) no ha sido registrada en este grupo de parcelas, aunque ha sido observada como dominante en una terraza del río Mojos entre las comunidades de Virgen del Rosario y Mojos, con bioclima pluviestacional subhúmedo. Su ausencia en este subgrupo con bioclima predominantemente xérico puede ser debida a que *Attalea phalerata* no se desarrolla adecuadamente en este tipo de bioclima; aunque también es probable que la falta de influencia antropogénica este afectando, pues esta palmera suele asociarse a áreas de antiguos asentamientos humanos (Balee & Campbell 1990, Erickson & Balee 2006).

V.2.4.3. Bosque yungueño termotropical inferior xérico bien drenado de los Yungas de Apolobamba (B3): Comunidad de *Caesalpinia* sp. nov.1 y *Trichilia catigua*.

Tabla V.10, inventarios 33-59.

Distribución y ecología

Subgrupo compuesto por 27 parcelas que se desarrollan en áreas bien drenadas, distribuidas en la porción central y sur del núcleo de bosques secos de la cuenca del río Tuichi, en unidades geomorfológicas de colinas y laderas bajas de serranías del subandino, entre 720 y 1170 m. Las pendientes son las segundas más altas a continuación de las del subgrupo B5, no habiendo diferencias significativas en ningún caso.

Su óptimo se localiza en el piso termotropical inferior, pudiendo alcanzar también el horizonte superior, el bioclima es xérico con ombroclima seco inferior. El representa el segundo mayor valor después de B1, siendo significativamente diferente solo con relación a B5.

En sus suelos predominan las fracciones finas, siendo mayormente de texturas franco arcillosas a arcillosas. El contenido de arena representa el segundo valor mas bajo después de B1, significativamente diferente de B4; mientras que el porcentaje de limo es el segundo mas elevado después de B1, en este caso también significativamente diferente de B4. El Ph es mas frecuentemente moderada a fuertemente ácido, mayor que en los subgrupos de suelos zonales bien drenados B1 y B5, y menor que en los subgrupos B2 y B4 con suelos azonalmente más húmedos, siendo la diferencia significativa solamente con respecto a B5. La CIC es predominantemente baja a moderada, presentando el segundo valor mas bajo después de B1. El porcentaje de materia orgánica es el segundo mas bajo después de B2. El contenido de P es el segundo mas elevado a continuación de B1. El contenido de K es el segundo mas bajo después de B1. Mientras que el contenido de magnesio es mayor que en B1 y B2, pero menor que en B4 y B5.

Estructura y composición florística

Micro a mesobosques con dosel de 7-12 m dominado por *Anadenanthera colubrina*, *Cynophalla polyantha*, *Lonchocarpus* sp. nov.1, *Phyllostylon rhamnoides* y *Ximenia americana*; nivel de emergentes de 15-23 m compuesto frecuentemente por *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium nyctitans*, *Myracrodruon urundeuva*, *Phyllostylon rhamnoides* y *Ximenia americana*; Sotobosque arbóreo-arbustivo bajo de 3-5 m compuesto por *Allophylus pauciflorus*, *Amyris* sp. nov.1, *Coccoloba* sp. nov.1, *Ruprechtia apetala*, *Trichilia catigua* y *Zanthoxylum fagara*.

La riqueza es las mas de las veces baja, ocasionalmente media; mayor que en B4 y B5, pero menor que en B1 y B2, significativamente diferente con relación a los dos primeros. La diversidad resulta media a alta, siendo la mayor del grupo, significativamente diferente con relación a B4 y B5.

La altura media de los individuos y el área basal total son los más bajos del grupo, significativamente diferentes de B4 y B5 en el primer caso, y de B1, B2 y B4 en el segundo. La densidad de individuos por parcela, es mayor que en B2 y B4, pero menor que en B1 y B5, significativamente diferente solo con relación a B2. El ratio individuos tallos es el mas elevado del grupo, siendo significativamente diferente del resto de subgrupos, exceptuando a B1.

La abundancia de lianas representa el segundo valor más elevado a continuación de B2. *Marsdenia altissima* es la única liana característica del subgrupo, en tanto que *Tanaecium selloi*, *Bignonia uleanum*, *Seguiera aculeata*, *Thinouia compressa* y *Trigonia boliviana* son las más frecuentes.

Las palmeras están ausentes de este subgrupo de bosques xéricos bien drenados.

Los cactus son más abundantes aquí, difiriendo significativamente con relación a los demás subgrupos excepto con B4. En este subgrupo se encuentran las seis especies de Cactaceae arbóreas y arbustivas registradas en los bosques secos del Tuichi. Son características de la comunidad los endemismos *Cereus yungasensis*, *Pereskia weberiana* y *Weberbauerocereus madidiensis*, además de *Praecereus euchlorus*. Mientras que cactus con distribución amplia en bosques secos como *Brasiliopuntia brasiliensis* y *Cereus stenogonus* están también presentes, siendo frecuente a abundante solo la primer especie que tiene aquí su mayor frecuencia y abundancia.

El grupo de árboles y arbustos característicos se halla conformado principalmente por elementos de la provincia biogeográfica Yungueña, representado por las especies endémicas *Bauhinia tuichiensis*, *Calliandra chulumania*, *Kielmeyera paniculata*, junto con las especies nuevas y endémicas *Caesalpinia* sp. nov. *Campomanesia* sp. nov.1, *Coccoloba* sp. nov.1, *Lonchocarpus* sp. nov.1, *Manihot* sp. nov.1. Además de los anteriores son también comunes y característicos elementos típicos de la provincia Boliviano-Tucumana como *Aralia soratensis*, *Bougainvillea stipitata*, *Croton beetlei*, *Parapiptadenia excelsa* y *Ruprechtia apetala*, junto con *Ceiba boliviana*, especie de la región Tropical Surandina, común también a la provincia yungueña. El cortejo de especies características se complementa con especies neotropicales amplias en bosques secos como *Erythrina amazonica*, *Handroanthus impetiginosus*, *Schaefferia argentinensis*, *Senegalia riparia*, *Ximenia americana*, *Xylosma velutina* y *Zanthoxylum fagara*.

Amyris sp. nov.1 tiene su óptimo en este subgrupo.

Comentarios

La mayoría de las especies características de este subgrupo son compartidas con B1, sin embargo es en esta unidad donde alcanzan su óptimo pues se presentan con mayor abundancia y dominancia.

Esta comunidad corresponde a la serie de *Celtis* cf. *loxensis* y *Trichilia catigua* de Navarro (2011), la cual fue descrita con base en prospecciones y datos de los bosques secos del Tuichi (Navarro & Maldonado 2005).

Celtis loxensis que es una de las especies con que Navarro (2011) nombra a la serie, y cuya identidad ya ha sido confirmada para los especímenes de Bolivia (Fuentes 2013), se encuentra en diferentes unidades del bosque seco de la cuenca del Tuichi, incluyendo bosques xéricos y pluviestacionales, aunque parece tener cierta preferencia por los bosques azonales edafohigrofíticos del subgrupo B2 en nuestro juego de datos (Tabla V.10); habiendo sido observada también en bosques yungueños pluviestacionales húmedos del grupo C como individuos maduros de gran porte. Por estas razones no resulta muy buena característica de la comunidad de bosques termotropicales xéricos, en su lugar propongo a *Caesalpinia* sp. nov.1 que aunque poco frecuente se restringe a esta unidad de bosques xéricos.

Amyris sp. nov.1 es el único representante conocido del género en Bolivia (Fuentes et al. 2009). Este género tiene su centro de diversidad en bosques neotropicales principalmente de Centroamérica y las Antillas, que alcanza la mitad norte de Sudamérica (Gereau 1991) hasta Bolivia (Cornejo & Kallunki 2009). Esta especie junto con otras como *Celtis loxensis* que tiene su límite meridional de distribución en la

región Madidi (Fuentes 2013), y *Weberbauerocereus madididiensis* cuyo género también es un representante de bosques secos tropicales mas al norte, en este caso de la costa pacífica del Perú, reflejan la influencia, aunque no muy marcada, de la flora de bosques secos andinos mas septentrionales.

Esta unidad presenta mayor cantidad de endemismos entre los subgrupos del bosque seco de la cuenca del Tuichi.

V.2.4.4. Bosque yungueño termotropical superior pluviestacional subhúmedo bien drenado (B5): Comunidad de *Luehea splendens* y *Schinopsis brasiliensis* subcomunidad típica.

Tabla V.10, inventarios 68-78.

Distribución y ecología

Unidad compuesta por 11 parcelas de bosques bien drenados situados en laderas bajas y medias en torno a valles estrechos de la cuenca alta del río Tuichi, próximos a la comunidad de Virgen del Rosario, situada al noroeste de la población de Apolo. Los inventarios se ubicaron entre 950 a 1330 m, principalmente en áreas con pendiente elevada, la mayor del grupo, aunque significativamente diferente solo de B2.

El bioclima, al igual que en el anterior, es termotropical superior pluviestacional subhúmedo. Es el subgrupo menos termófilo, el It es el mas bajo, significativamente diferente de B1 y B3.

Los suelos son mas frecuentemente franco arcillo arenosos a arcillosos. El porcentaje de arena es mayor que en B1 y B3, pero menor que en B2 y B4, significativamente diferente solo del último. En cuanto al contenido de limo presenta el segundo valor mas bajo después de B4. Considerando el pH las mas de las veces son de reacción fuertemente ácida, presentando los valores mas elevados del grupo, significativamente diferente de los demás, excepto de B1. La CIC es principalmente moderada a baja, la segunda más alta después de B4. La materia orgánica es también la segunda más elevada a continuación de B4. El contenido de P en cambio es el segundo mas bajo después de B2, aunque solo significativamente mayor que B1. El K se presenta en mayor cantidad que en los demás subgrupos. Mientras que el Mg corresponde al segundo valor mas elevado.

Estructura y composición florística

Mesobosques con dosel de 10-15 m dominado por leguminosas como *Anadenanthera colubrina*, *Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorfii* e *Hymenaea courbaril*, junto con la anacardiácea *Schinopsis brasiliensis*; emergentes de 17-25 con *Amburana cearensis*, *Anadenanthera colubrina*, *Hymenaea courbaril*, *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis* y *Sweetia fruticosa* entre los mas frecuentes; sotobosque arbóreo bajo de 5-9 m conformado principalmente por *Astrocasia jacobinensis*, *Eugenia ligustrina*, *Myrciaria floribunda*, *Trichilia clausenii* y *T. elegans*.

Bosques con riqueza baja y diversidad media, en ambos casos constituyéndose en el segundo menor valor después de B4, significativamente diferente de B2 y B3 en el primer caso, y de B3 en el segundo. La altura media de los individuos es la segunda en magnitud después de B4, diferente significativamente solo de B3. El área basal total es la segunda mas baja a continuación de la del subgrupo B3 de bosques xéricos. El número de individuos por parcela es el mayor del grupo. La relación individuos:tallos en cambio es la mas baja, significativamente diferente de B1 y B3.

Las lianas no son abundantes, presentan el valor mas bajo del grupo, significativamente diferente de B2. Unicamente *Forsteronia australis* resulta característica del subgrupo, siendo además mas o menos frecuentes en la comunidad *Tanaecium selloi*, *Diplopterys pubipetala* y *Trigonia boliviana*.

Las palmeras están ausentes.

Los cactus son escasos, pero en promedio su abundancia es mayor que en B1 y B2, y menor que en B2 y B4. Se han registrado tres especies: *Brasiliopuntia brasiliensis* que es frecuente, *Cereus stenogonus* mas o menos común, y *Praecereus euchlorus* que es raro en esta unidad.

En el grupo de árboles y arbustos característicos y diferenciales se encuentran elementos Brasileño-Paranaenses amplios como *Amburana cearensis*, *Cariniana estrellensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Copaifera langsdorffii*, *Machaerium acutifolium* y *Schinopsis brasiliensis*. A estos se suman especies neotropicales que son las predominantes, en su mayoría con óptimo en bioclimas pluviestacionales, entre las mas frecuentes tenemos a *Apuleia leiocarpa*, *Eugenia ligustrina*, *Handroanthus serratifolius*, *Hymenaea courbaril*, *Machaerium acutifolium*, *M. hirtum*, *Myrcia paivae* y *Myrciaria floribunda*. Los elementos andinos son escasos y están representados por los endemismos *Luetzelburgia andina* de la región Tropical-Surandina y *Luehea splendens* de la provincia Yungueña, además de *Siphoneugena occidentalis* cuyo óptimo se encuentra en la provincia Boliviano-Tucumana.

Comentarios

La presente comunidad es parte de la serie de *Cariniana estrellensis* y *Schinopsis brasiliensis* de Navarro (2011), quien menciona su ocurrencia en los Yungas de Apolobamba. La combinación florística diferencial concuerda con la nuestra en la mayoría de las especies citadas, aunque en el Madidi no hemos registrado en esta unidad a taxones como la palmera *Aiphanes horrida*, *Clusia ducuides* (= *C. trochiformis*), *Juglans boliviana* y *Maytenus ilicifolia*, las cuales se deben encontrar en altitudes superiores a 1300 m en la transición hacia bosques mas húmedos.

Luehea splendens es un árbol endémico restringido a los Yungas de La Paz, el cual se propone para reemplazar a *Cariniana estrellensis* en el nombre de la comunidad, pues esta última especie tiene distribución amplia en la región Brasileño Paranaense.

V.2.4.5. Bosque yungueño termotropical superior pluviestacional subhúmedo bien drenado transicional al bosque ripario freatofítico de los Yungas de La Paz, (B4): Comunidad de *Luehea splendens* y *Schinopsis brasiliensis* subcomunidad con *Sapindus saponaria*.

Tabla V.10, inventarios 60-67.

Distribución y ecología

Subgrupo constituido por 8 parcelas de bosques que se encuentran en las laderas bajas de serranías aledañas al río Tuichi en su cuenca alta, en la localidad de Yarimita de la comunidad de Virgen del Rosario, próxima a la desembocadura del río Mojos. Se encuentran en un rango altitudinal de 920 y 1250 m. Las pendientes en este subgrupo son menores que en B3 y B5, pero mayores que en B1 y B2,

Presentan un isobioclima típicamente termotropical superior pluviestacional subhúmedo. El It representa el segundo valor mas bajo después de B5.

Los suelos tienen texturas variables, con cierta predominancia de suelos franco arenosos. El contenido de arena es mas próximo al del subgrupo B2 también

edafohigrofitico, presentando el valor mas elevado del grupo, significativamente diferente del resto exceptuando a B2. El porcentaje de limo en contraste es el mas bajo del grupo, siendo la diferencia significativa con B1 y B3. El Ph es también variable, aunque es algo más frecuentemente neutro, en promedio tiene el valor mas elevado del grupo, difiriendo significativamente solo de B5. La CIC es mayormente muy alta a moderada, la mas elevada del grupo, diferente significativamente de B1. Presenta el mayor contenido de MO. El contenido de P es mayor que en B2 y B5, pero menor que en B1 y B3, significativamente diferente de B1. El K es mayor que en B1 y B3, y menor que en B2 y B5. El valor de Mg es el mas alto del grupo, pero la diferencia es significativa solo con B1.

Estructura y composición

Mesobosque con nivel de copas de 11-15 m, constituido por *Capparidastrum coimbranum*, *Gallesia integrifolia*, *Machaerium nyctitans*, *Oxandra espintana* y *Phyllostylon rhamnoides*; emergentes de 17-25 m compuestos con frecuencia por *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium nyctitans*, *Myroxylon peruiferum* y *Oxandra espintana*; sotobosque arbóreo bajo caracterizado por *Allophylus pauciflorus*, *Eugenia egensis*, *Oxandra espintana*, *Senegalia polyphylla* y *Trichilia elegans*.

Bosques con riqueza baja y diversidad media, en ambos casos las más bajas del grupo, significativamente diferentes del resto exceptuando a B5. La altura media de los individuos es la mas alta del grupo, significativamente diferente de los demás exceptuando a B5. El ABT también es el mayor del grupo, aunque en este caso la diferencia es significativa solo con B3. El número de individuos es el segundo mas bajo después de B2, significativamente diferente de B1. El valor del ratio individuos tallos representa también el segundo mas bajo después de B5, diferente significativamente de B3.

La abundancia de lianas es la segunda mas baja, siendo significativamente diferente de B2. *Tanaecium selloi*, *Dasyphyllum brasiliense* y *Machaerium latifolium* son las mas frecuentes.

Esta comunidad no cuenta con palmeras en su estructura.

Los cactus son más abundantes que en el resto de subgrupos, exceptuando a B3, siendo el único con el que la diferencia es significativa. Unicamente se tiene registrado aquí a *Brasiliopuntia brasiliensis* que es frecuente en la subcomunidad.

Son diferenciales frente a la comunidad típica de suelos bien drenados, principalmente especies características de la comunidad edafohigrofitica del subgrupo B2 como *Ampelocera ruizii*, *Bougainvillea modesta*, *Cariniana ianeirensis*, *Machaerium latifolium*, *Triplaris americana* y *Sapindus saponaria*.

Anadenanthera colubrina y *Myroxylon peruiferum*, especies de importancia forestal por su madera parecen tener su óptimo en este ambiente que cuenta con un buen balance hídrico en sus suelos, pues resultan significativamente asociadas a este subgrupo con el análisis de especies indicadoras sin combinaciones de grupos. Otras especies de árboles y arbustos con óptimo aquí son *Allophylus pauciflorus*, *Capparidastrum coimbranum*, *Gallesia integrifolia*, *Pogonopus tubulosus*, *Senegalia polyphylla*, además de café asilvestrado (*Coffea arabica*).

Comentarios

El análisis de especies indicadoras con combinaciones de grupos arrojó como resultado solamente a siete especies indicadoras significativamente asociadas a este subgrupo, además estas especies indicadoras están constituidas por arbolitos bajos y lianas que no son buenas indicadoras de condiciones ambientales particulares. Por tanto,

a pesar de que este subgrupo se separa en el análisis de clasificación, no tiene buen respaldo florístico-ecológico.

Por otro lado, a juzgar por la composición florística y las variables ambientales y bióticas, este subgrupo representa un intermedio entre el B2 de bosques edafohigrofíticos, y el B5 de bosques pluviestacionales subhúmedos bien drenados. Sin embargo, considerando los resultados del análisis de especies indicadoras con combinaciones de grupos, esta unidad presentó mayor afinidad florística con B5, con el que comparte 14 especies significativamente asociadas, mientras que con el subgrupo B2 son apenas 7, resultado que respalda la opción de considerarlo como una subcomunidad derivada de B5.

Sapindus saponaria especie diferencial y que da nombre a la subcomunidad, es un taxón neotropical amplio con óptimo en bosques secos ribereños o freatofíticos (Fuentes & Navarro 2000, Navarro 1996, Navarro & Fuentes 1999), que resalta la condición transicional entre bosques de suelos bien drenados y ribereños edafohigrofíticos de la subcomunidad.

V.2.5. Grupo C. Bosques yungueños basimontanos pluviestacionales húmedos

Ecología y distribución

Grupo de composición y ecología bastante heterogénea, que incluye tres diferentes formaciones boscosas: bosques amazónicos pluviales (subgrupo B1), bosques bajos y ralos del cerrado andino-yungueño (B2) y bosques yungueños basimontanos pluviestacionales húmedos (B3, B4 y B5), que son los predominantes y los que definen mayormente las características del grupo.

Se incluyen aquí 45 parcelas que contienen 684 especies. Las parcelas se distribuyen en diferentes unidades fisiográficas como laderas medias y medias-bajas de serranías subandinas interiores, en las localidades de Santa Rosa, Sumpulo, San Martín y Virgen de Rosario, así como en laderas altas de serranías subandinas periféricas en contacto con la llanura amazónica, próximas a las comunidades de Ixiamas y Tumupasa. Los inventarios se ubican en el rango altitudinal de 770 a 1520 m.

El It es menor que en los grupos A y B, pero mayor que en el resto, significativamente diferente en todos los casos. El valor de isothermalidad es el tercero en magnitud a continuación de los grupos D y E respectivamente, exceptuando al grupo B, es significativamente diferente al resto. La estacionalidad de la temperatura es menor que en A, B y H, y mayor que en los demás grupos, a excepción de G, la diferencia es significativa con los demás grupos.

Las pendientes son mayores que en A, B y D, y menores que en los demás grupos, en promedio significativamente diferente de A, E y H.

Los suelos presentan texturas predominantemente franco arcillo arenosas, arcillo limosas y arcillosas en orden de frecuencia respectivamente. El porcentaje de arena es menor que en A, F y G, pero mayor que en el resto. El contenido de limo es el segundo mas bajo después de G, difiriendo significativamente solo de A. En la mayoría de los casos son suelos fuertemente ácidos, aunque con relativa frecuencia se pueden encontrar suelos neutros y moderada a suavemente ácidos. La CIC es mayormente baja a moderada, en promedio la segunda más alta del grupo, pero significativamente diferente solo con relación a F. La conductividad eléctrica es también la segunda en magnitud, aunque en este caso es significativamente diferente de A. El valor de la acidez intercambiable es mayor que en A, B y G, y menor que en los demás grupos, significativamente diferente con relación a D, E y F. El contenido de Na es el tercero más elevado, significativamente diferente solo con relación a D. El contenido de materia

orgánica es el segundo mas bajo a continuación del grupo A, difiriendo significativamente respecto a E y A. La relación CN es la menor del grupo, con excepción de A es significativamente diferente del resto. El contenido de P se constituye en el tercer mayor valor del grupo, después de G y A, significativamente diferente de A y D. El valor de K es el tercero mas elevado después de B y G, significativamente diferente de A, B, D y F. El contenido de Mg es el segundo mas alto a continuación de B, siendo la diferencia significativa con relación a D, E y F.

Estructura y composición florística

Meso a macrobosques con dosel de 15-22 m. La riqueza es baja a media, menor que en A y D, y mayor que en el resto, exceptuando al grupo B presenta diferencias significativas con los demás grupos. La diversidad es predominantemente media, presenta el tercer valor mas elevado después de A y D, significativamente diferente de los demás, exceptuando a los grupos A y B. Presenta el mayor valor de altura media de los individuos, exceptuando a F y A, las diferencias son significativas con el resto. Este grupo tiene el segundo valor más elevado del área basal total después del A, pero difiere significativamente solo de H. El número de individuos por parcela es mayor que en A, G y H, y menor en el resto. El valor de la relación individuos tallos es la tercera mas baja a continuación de la de A y D, significativamente diferente de B, E, G y H.

Las lianas son componentes conspicuos de la estructura de estos bosques, su densidad media por parcela es la tercera mas elevada a continuación de las de B y A respectivamente, difiriendo significativamente de F, G y H. Son características indicadoras del grupo *Fridericia egensis*, *F. pearcei*, *Paullinia obovata*, *Serjania hebecarpa* y *Tetrapterys styloptera*, además del endemismo *Seguiera*. Adicionalmente son mas o menos frecuentes *Fridericia schumanniana*, *Celtis iguanaea*, *Bignonia uleanum*, *Hippocratea volubilis*, *Machaerium latifolium* y *Tynanthus schumannianus*.

Las palmeras son comunes, aunque usualmente no muy frecuentes. Su densidad por parcela es la tercera mas elevada después de D y A, los únicos grupos con los que la diferencia no es significativa. Se tienen registradas 12 especies, pero ninguna está significativamente asociada a esta unidad, aunque *Prestoea acuminata* solo ha sido registrada en este grupo. Entre las mas frecuentes tenemos a *Chamaedorea angustisecta*, *Euterpe precatória* var. *longevaginata*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*.

Los cactus están generalmente ausentes. Se ha registrado un solo individuo de *Cereus stenogonus* en una situación de contacto con el bosque yungueño basimontano pluviestacional subhúmedo.

Debido a la estacionalidad climática predominante, los helechos arbóreos son en general escasos, siendo mas frecuentes en el subgrupo C1 de bosques amazónicos pluviales. En el grupo de bosques yungueños pluviestacionales húmedos apenas se han registrado cinco individuos en total, pertenecientes a las especies *Cyathea delgadii* y *C. leucolepismata*.

El grupo de especies de árboles con mayor valor indicador es bastante heterogéneo, predominando especies neotropicales como *Acalypha cuneata*, *Aniba guianensis*, *Astronium lecointei*, *Calophyllum brasiliensis*, *Garcinia macrophylla*, *Inga cylindrica*, *Pourouma guianensis* subsp. *guianensis*, *Pouteria bilocularis* y *Pseudolmedia rigida*; les siguen en orden de importancia los elementos de la región Tropical-Surandina como *Ficus maroma*, *Piper tucumanum*, *Solanum daphnophyllum*, *Hirtella lightioides* y el endemismo *Erisma* sp. nov.1, los dos últimos restringidos a la provincia biogeográfica Yungueña; elementos de la región amazónica son *Cynophalla*

amplissima y *Pterygota amazónica*. Otros endemismos asociados a este grupo son *Acanthosyris* sp. nov.1 y *Triplaris efistulifera*.

Comentarios

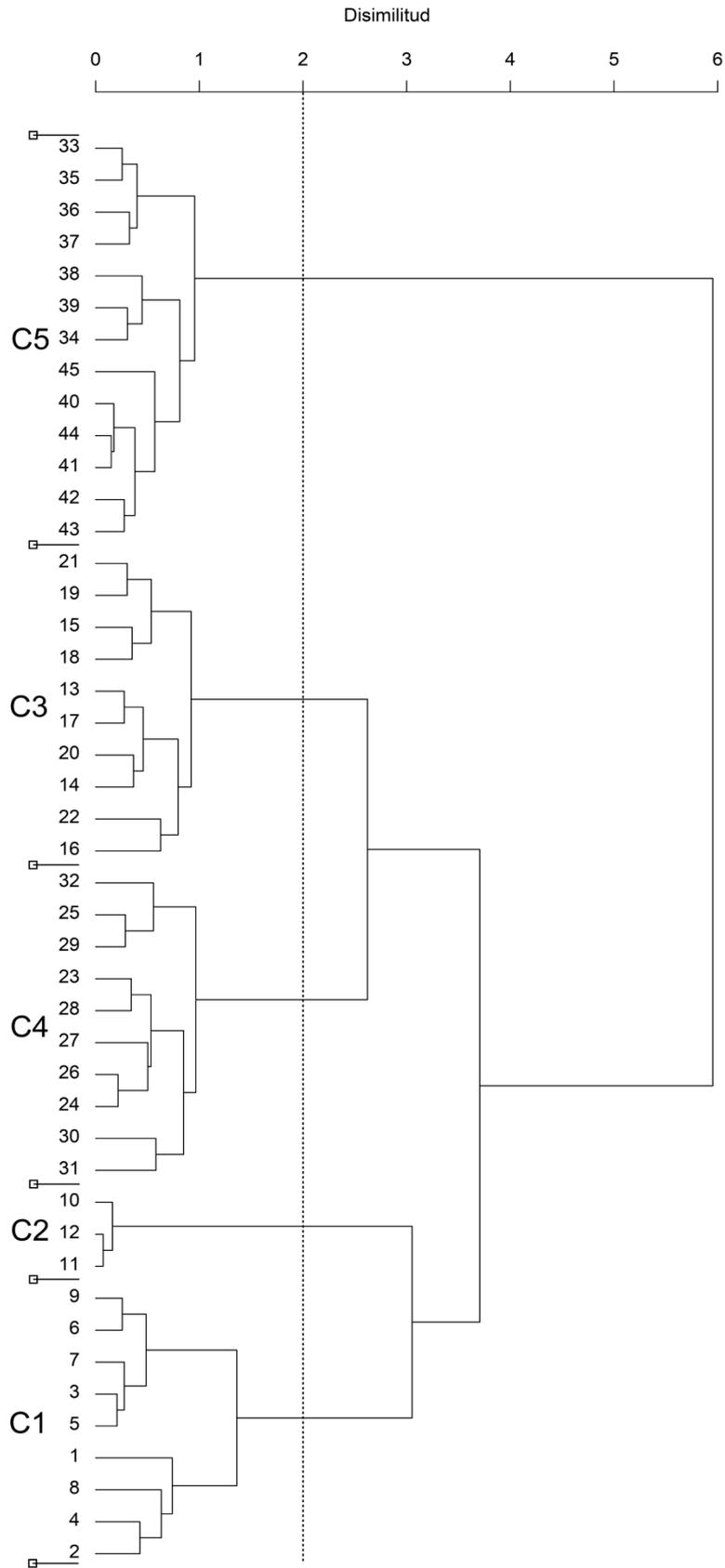
Este grupo es el que tiene menos respaldo florístico con el análisis de especies indicadoras, pues a pesar de la elevada riqueza global, la proporción de especies significativamente asociadas al grupo es baja, además los valores del índice de valor de indicación (IndVal) de las 20 primeras especies no son muy altos (Tabla V.3). Una de las razones es seguramente la heterogeneidad de formaciones incluidas en este grupo, pero también probablemente esté influyendo su situación transicional entre los bosques amazónicos del grupo A, y yungueños tanto de bosques secos del grupo B como pluviales del D (Figura V.2). Todos en el piso bioclimático termotropical.

Estructural, florística y ecológicamente tienen más similitud con los bosques amazónicos del grupo A. Ambos se desarrollan en el mismo isobioclima: termotropical pluviestacional húmedo, pero los bosques amazónicos se encuentran casi restringidos al horizonte inferior del piso termotropical, mientras que los yungueños del grupo C ocupan principalmente el horizonte superior (Figura V.4.1).

Una diferencia florística notoria de estos bosques con relación a los del grupo A, es la ausencia de numerosos elementos más termófilos típicos de bosques amazónicos como *Astrocaryum murumuru*, *Guarea gomma*, *Myroxylon balsamum*, *Pentaplaris davidsmithii*, *Protium rhynchophyllum*, *Sloanea fragrans* y *Unonopsis floribunda* entre otros. Además que en la composición de elementos biogeográficos el cortejo florístico de especies amazónicas es menor, mientras que los elementos andinos y Brasileño-Paranenses son mayores (Figura V.27).

Por presentar el mismo isobioclima termotropical pluviestacional húmedo en áreas yungueñas esta unidad corresponde al sistema ecológico “Bosques siempreverdes estacionales yungueños basimontanos” de Navarro (2011), sin embargo la coincidencia florística de especies características con este sistema ecológico es escasa. El mismo autor menciona que las especies yungueñas son generalmente mayoritarias y en su lista de especies de la combinación característica general dominan estos elementos. En nuestro caso las especies yungueñas no son las predominantes, sin embargo en base a observaciones de campo podemos aseverar que las mismas empiezan a ser más frecuentes y diversas hacia la transición con el bioclima pluvial, o en la transición hacia el piso montano en su límite altitudinal superior, que no es cubierta por el presente conjunto de datos. En todo caso en nuestro juego de datos se encuentran parcelas en situaciones típicas sin influencia considerable de las floras amazónicas ni de bosques yungueños más húmedos con los que contacta. Por otro lado, géneros de Cinchonoideas como *Ladenbergia* y *Cinchona* mencionados por Navarro (2011) como frecuentes en estos bosques, basados en nuestros análisis de especies indicadoras, resultan más bien característicos o con óptimo en el grupo D de bosques yungueños termotropicales pluviales, o en el E de bosques yungueños húmedos del piso montano.

Juglans boliviana el elemento característico más importante de este grupo según Navarro & Maldonado (2005), no es muy frecuente en nuestros inventarios, salvo en el subgrupo B5 que se encuentra en áreas de bosques casi prístinos. Esta especie se restringe a la provincia biogeográfica Yungueña, distribuyéndose por el norte desde el centro de Perú en el departamento de Pasco (Manning 1960), hasta el centro-sur de Bolivia en el departamento de Chuquisaca, por el sur (Arrázola et al. 2012 Libro rojo), y sus poblaciones actuales han sido probablemente afectadas por extracción selectiva en el pasado.



FiguraV.11 Dendrograma del grupo C de bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos, donde se muestran los subgrupos diferenciados. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.13.

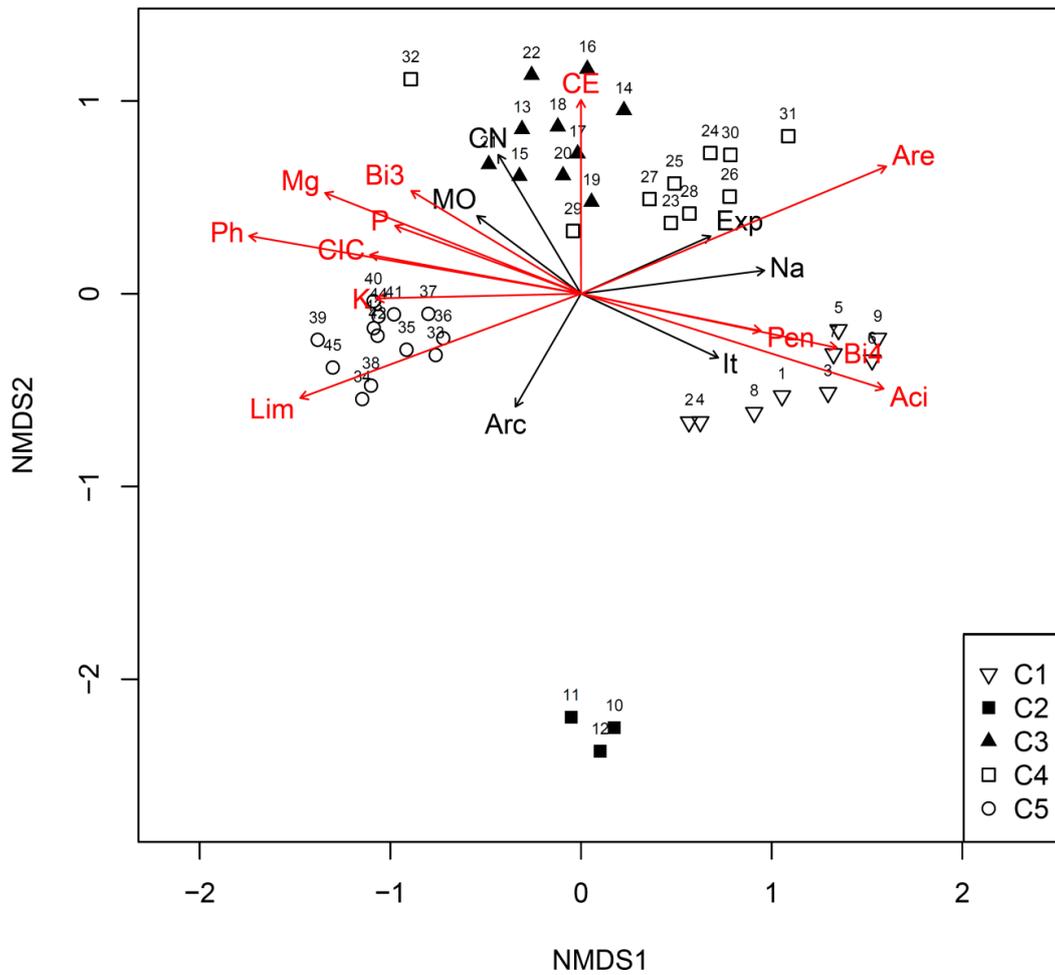


Figura V.12 Diagrama de ordenación de las parcelas del grupo C, con las variables ambientales sobrepuestas producto del análisis envfit. Las flechas rojas muestran a las variables significativamente correlacionadas con la ordenación. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.13. Stress 0.17, Non-metric fit, R2 = 0.97, Linear fit, R2 = 0.88

Tabla V.11. Resultados del análisis envfit de correlación de variables ambientales con la ordenación florística del grupo C de bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos.

Variable	NMDS1	NMDS2	r2	Pr(>r)
Ph	-0.985	0.17	0.662	0.001 ***
Are	0.924	0.381	0.636	0.001 ***
Aci	0.955	-0.297	0.586	0.001 ***
Lim	-0.939	-0.345	0.522	0.001 ***
Mg	-0.932	0.363	0.44	0.001 ***
Bi4	0.979	-0.204	0.399	0.002 **
CIC	-0.984	0.18	0.268	0.007 **
K	-1	-0.023	0.244	0.016 *
Bi3	-0.858	0.514	0.229	0.018 *
P	-0.94	0.34	0.228	0.010 **
CE	<0.001	1	0.214	0.025 *
Pen	0.98	-0.2	0.197	0.029 *
Na	0.992	0.125	0.199	0.058 ns
CN	-0.516	0.857	0.15	0.081 ns
It	0.908	-0.419	0.133	0.095 ns
Exp	0.916	0.402	0.117	0.130 ns
Arc	-0.506	-0.863	0.098	0.178 ns
MO	-0.804	0.595	0.098	0.204 ns

Clasificación y relación con variables ambientales

Con los análisis de clasificación y ordenación (Figuras V.11 y V.12) se diferencian claramente cinco grupos que pertenecen a las tres formaciones de bosques anteriormente mencionadas.

Las variables significativamente asociadas con la ordenación florística son 12 (Tabla V.11). En este caso son las variables edáficas de pH, porcentaje de arena y acidez intercambiable las que tienen mayor preponderancia en la discriminación de las comunidades boscosas. Curiosamente este es el único grupo en el que la variable It no resulta significativamente asociada a la ordenación florística.

A continuación se describen los diferentes grupos diferenciados con los análisis de clasificación y ordenación. En la tabla V.12 y en la figura V.13, se muestran los resultados de los análisis de las variables ambientales y bióticas.

V.2.5.1. Bosque amazónico termotropical pluvial de serranías y colinas bajas del Subandino Norte (C1). Comunidad de *Erisma uncinatum* y *Protium spruceanum*.

Tabla V.13, inventarios 1-9.

Distribución y ecología

Grupo conformado por nueve parcelas de bosques bien drenados, distribuidas en las partes culminantes de una serranía subandina baja y aislada situada suroeste de la población de Ixiamas. En el grupo se incluye también una parcela de la serranía de Mamuque en la zona de la comunidad de Tumupasa. Estas serranías contactan directamente con el glacis preandino amazónico hacia el este, y son parte de la cuenca alta del río Enapurera que desemboca al Beni en la llanura amazónica. Las parcelas se encuentran entre 770 a 1010 m. Las pendientes son escarpadas, en promedio las más elevadas del grupo.

Estos bosques se localizan en el piso termotropical inferior, con bioclima pluvial húmedo en transición al pluviestacional. El It es el más elevado del grupo, significativamente diferente del resto excepto de C2. Presentan el segundo valor más bajo de isothermalidad, significativamente diferente de C5. El valor de la estacionalidad de la temperatura es mayor que en C4 y C5, pero menor que en C2 y C3, significativamente diferente de C2.

Los suelos son predominantemente de texturas franco arenosas a franco arcillo arenosas. El contenido de arena es elevado, el mayor del grupo, significativamente diferente de C2 y C5. El porcentaje de limo es el segundo más bajo del grupo después de C4, diferente significativamente solo de C5. Son suelos fuertemente ácidos con valores de pH bajos, en promedio el más bajo del grupo, significativamente diferente de C3 y C5. La CIC es la más elevada del grupo aunque no difiere significativamente con relación a los demás subgrupos.

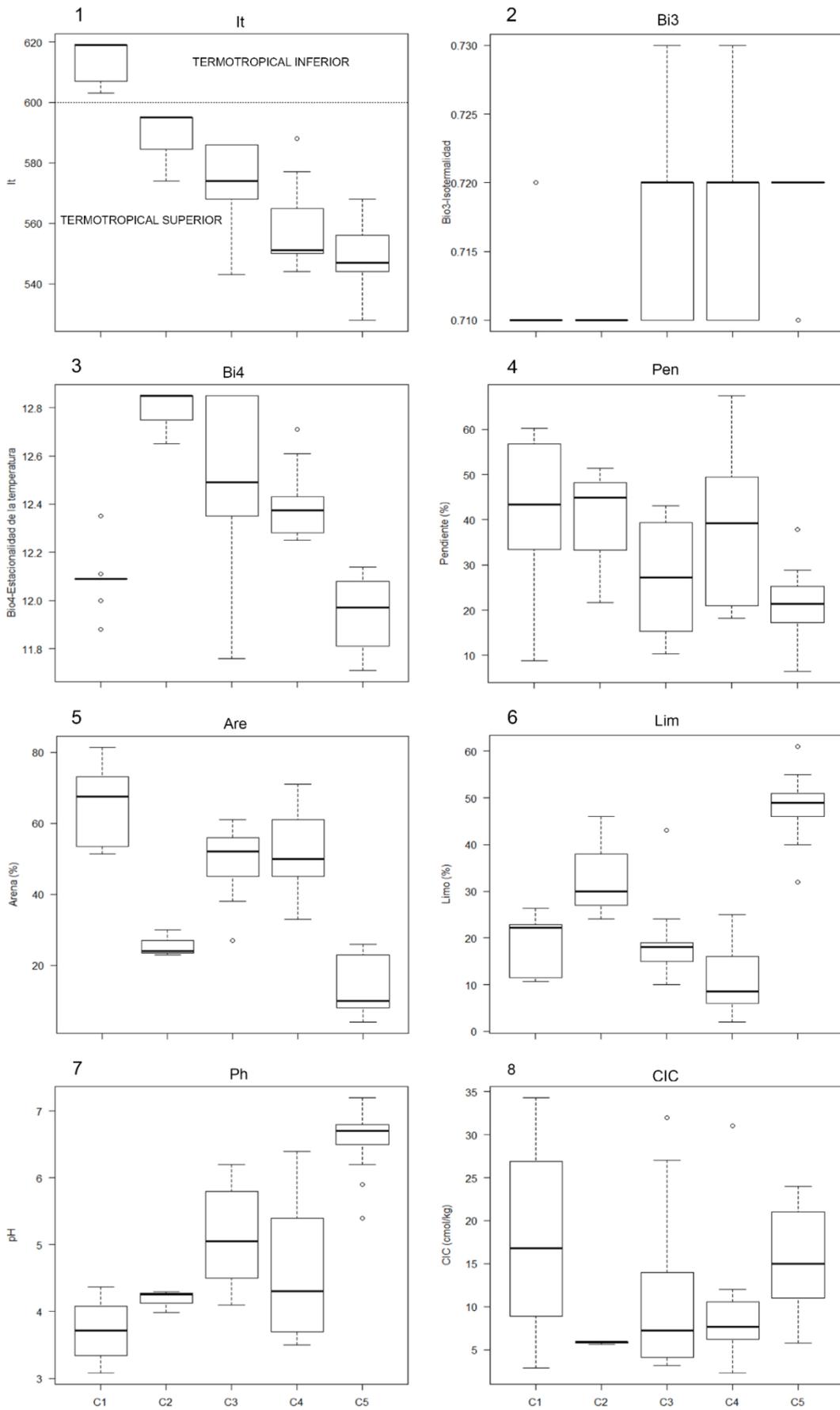


Figura V.13. Continuación

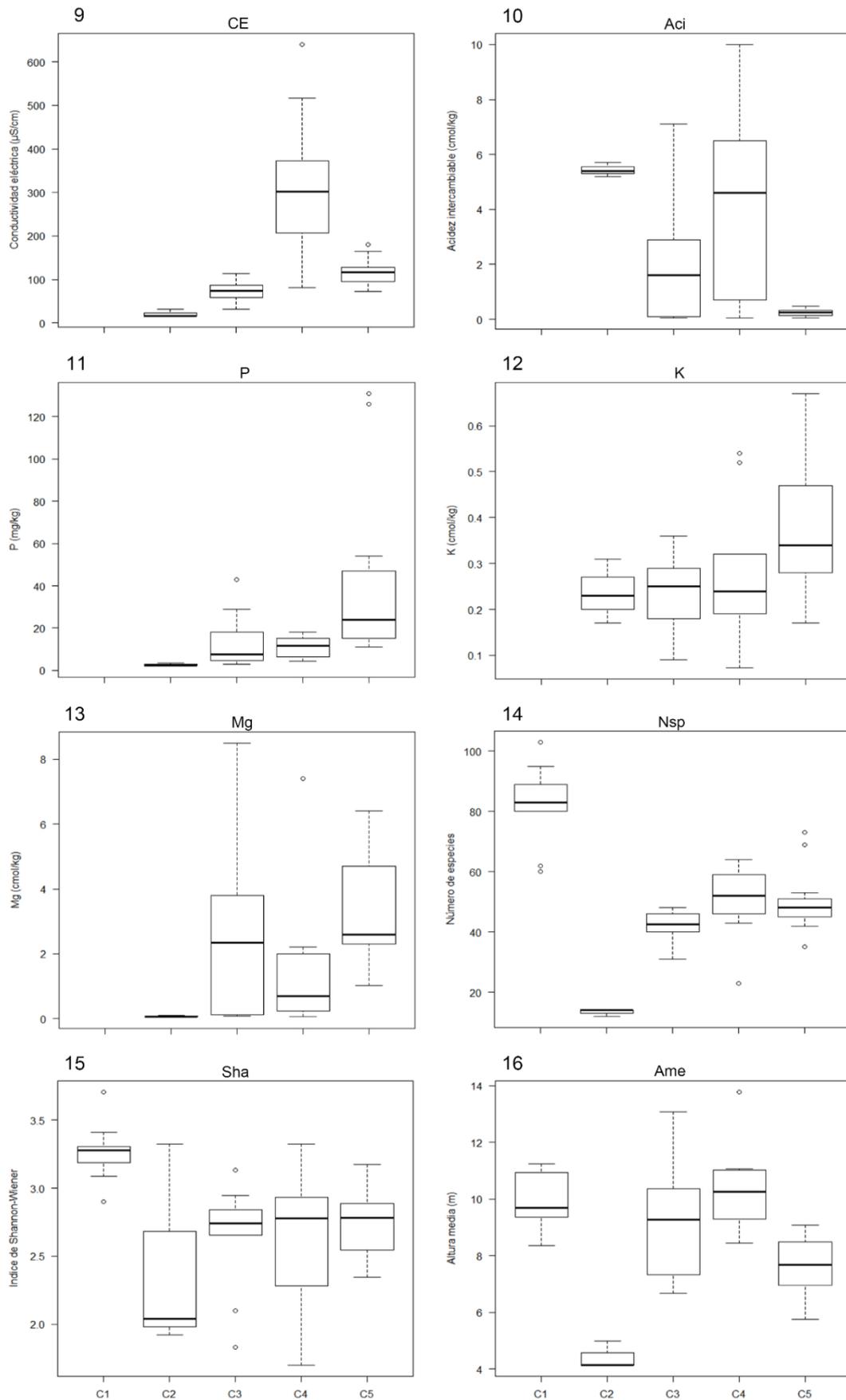


Figura V.13. Continuación

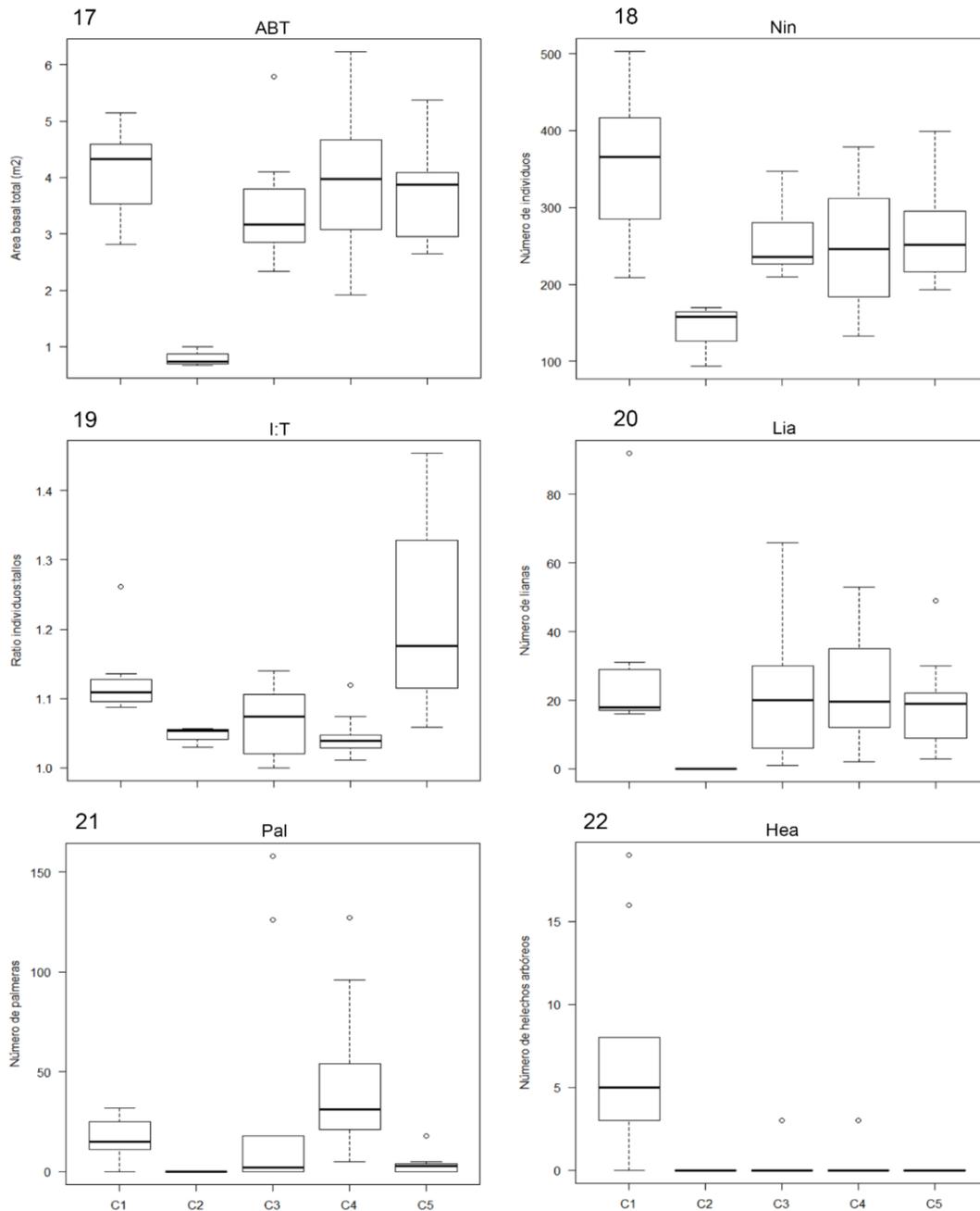


Figura V.10. Diagramas de caja y bigote que muestran la variación de las variables ambientales y bióticas en los subgrupos del grupo C de bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos

Estructura y composición

Mesobosques con dosel de 15-22 m compuesto principalmente por *Amaioua guianensis*, *Schizocalyx* sp.1, *Iriartea deltoidea*, *Pourouma guianensis* subsp. *guianensis*, *Protium spruceanum* y *Pseudolmedia laevigata*; emergentes de 25-32 m con *Aspidosperma excelsum*, *Eriotheca globosa*, *Iriartea deltoidea*, *Miconia pyrifolia* y *Pseudolmedia laevigata* entre los mas frecuentes; sotobosque arbóreo bajo de 9-12 m constituido mas frecuentemente por *Aparisthium cordatum*, *Casearia arborea*, *Cyathea delgadii*, *Licania kunthiana*, *Miconia chrysophylla* y *Myrcia paivae*.

Tabla V.12. Promedio y desviación estándar de las variables ambientales y bióticas de los subgrupos del grupo C de bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos diferenciados en el análisis de clasificación.

Variable	C1	C2	C3	C4	C5
It	613.56±7.02	588±12.12	571.1±15.38	558.2±14.15	549.31±14.69
Bi3	7.12±0	7.1±0	7.17±0.01	7.17±0.01	7.19±0
Bi4	12.09±0.12	12.78±0.12	12.44±0.39	12.4±0.15	11.94±0.18
Pen	41.66±18.05	39.34±15.65	27.43±12.4	38.15±18.38	21.3±7.62
Are	65.13±11.24	25.67±3.79	49.7±10.48	51.9±11.87	13.77±8.21
Lim	18.78±6.41	33.33±11.37	19.7±8.97	11.4±7.4	48.08±7.17
Ph	3.71±0.45	4.18±0.17	5.09±0.68	4.63±1.07	6.6±0.51
CIC	17.79±11.33	5.83±0.21	11.2±10.18	9.9±7.96	15.24±5.96
CE	na	21±8.66	72.5±23.59	311.2±176.64	116.38±31.44
Aci	na	5.43±0.25	2.32±2.64	4.05±3.33	0.24±0.12
P	na	2.57±0.74	13.92±13.17	11.12±5.03	40.77±41.18
K	na	2.37±0.07	2.39±0.08	2.74±0.16	3.88±0.15
Mg	na	0.07±0.02	2.65±2.84	1.5±2.2	3.26±1.67
Nsp	82.44±14.06	13.33±1.15	42.2±5.03	50.3±11.98	50.38±10.35
Sha	3.27±0.22	2.43±0.78	2.65±0.39	2.6±0.5	2.76±0.24
Ame	10.03±0.99	4.42±0.49	9.26±1.91	10.28±1.58	7.64±1.05
ABT	4.1±0.78	0.8±0.18	3.4±0.99	3.94±1.24	3.71±0.81
Nin	353±94.46	140.67±40.86	252.1±42.44	250.9±80.68	267.15±68.55
I:T	1.13±0.05	1.05±0.01	1.07±0.05	1.04±0.03	1.22±0.13
Lia	28.56±24.42	0	24.1±21.18	24±15.38	17.46±12.73
Pal	16.33±10.68	0	31±59.23	43.7±39.2	3.23±4.85
Hea	6.67±6.61	0	0.3±0.95	0.3±0.95	0

La riqueza es mayormente alta, significativamente mayor que en los demás subgrupos. La diversidad es también la más elevada, pero en este caso no presenta diferencias significativas. La altura media de los individuos es la segunda más elevada a continuación de C4, significativamente diferente solo de C2. La altura media de los individuos, área basal total y el número de individuos son en promedio los más altos del grupo, en todos los casos significativamente diferentes de C2. La relación I:T es la segunda en magnitud después de C5, pero no existen diferencias significativas con ningún subgrupo.

Las lianas son más abundantes y diversas en este subgrupo, aunque la abundancia difiere significativamente solo con relación a C2. Son características *Dicranostyles ampla* y *D. mildbraediana*, mientras que entre las más frecuentes tenemos a *Fridericia florida*, *Bignonia aequinocialis* y *Forsteronia amblybasis*.

Las palmeras son más abundantes que en C2 y C5, pero menos abundantes que en C3 y C4. Se han registrado cuatro especies que corresponden a especies de distribución amplia como *Euterpe precatória* var. *longevaginata*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*, además de *Oenocarpus bataua* que es característica de bioclimas pluviales, aunque es escasa en esta unidad.

Los helechos arbóreos son más abundantes en este subgrupo con clima más húmedo. *Cyanea delgadii* especie típica de bosques montañosos es la más frecuente, habiéndose registrado además a *C. leucolepismata* y a *Alsophila cuspidata*.

Entre las especies características de árboles y arbustos con mayor valor indicador predominan elementos neotropicales en su mayoría característicos o con óptimo en bioclimas pluviales como *Amaioua guianensis*, *Aparisthium cordatum*, *Casearia javitensis*, *Eriotheca globosa*, *Eschweilera coriacea*, *Hieronyma oblonga* y *Protium spruceanum* entre otros; a estos se suman especies amazónicas como *Aniba canelilla*, *Annona williamsii*, *Connarus perrotetii*,

Tabla V.13. Tabla fitosociológica parcial de las comunidades y subcomunidades del grupo C de bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos. La tabla completa en el anexo 3.

Biogeografía	Subgrupo	C1								C2			C3								C4									C5																
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4			
	Número de órden	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4				
	Número de especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
	Altitud en m (1=10)	0	9	8	8	8	8	8	6	6	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	3	3	6	6	5	5	5	4	4	4	4	2	7	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	
	Pendiente %	3	5	9	8	3	2	0	2	0	5	4	3	8	8	6	4	3	2	1	0	9	1	4	2	9	6	5	9	6	6	3	3	3	9	3	1	1	1	8	7	7	5	3	2	5
	Exposición	E	N	S	E	S	N	E	S	E	N	E	E	N	O	O	O	O	N	N	O	O	S	N	N	S	N	N	N	E	N	S	N	N	N	S	N	N	E	E	O	N	N	N	N	N
		-	-	O	-	-	E	-	O	-	E	-	-	O	-	-	-	-	-	-	-	O	O	E	-	E	E	O	-	O	O	E	E	E	-	E	E	-	-	-	-	E	O	E	O	
Características y diferenciales de comunidad de <i>Erisma uncinatum</i> y <i>Protium spruceanum</i>																																														
Ne	<i>Amaioua guianensis</i>	+	1	+	1	1	2	1	+	2	+	.	.	.	1		
In	<i>Schizocalyx sp.1</i>	+	.	1	1	1	+	1	2	1		
AG	<i>Protium spruceanum</i>	1	+	2	.	1	1	.	1	1		
AG	<i>Eschweilera coriacea</i>	.	1	+	+	1	+	1	2		
Ne	<i>Aparisthium cordatum</i>	+	.	1	.	+	1	+	+	2		
Ne	<i>Hieronyma oblonga</i>	1	.	+	+	.	1	.	+	1		
Ne	<i>Casearia javitensis</i>	+	.	+	+	+	+	+	+		
Ne	<i>Eriotheca globosa</i>	1	2	.	.	+	+	1		
Ne	<i>Cyathea delgadii</i>	1	.	+	.	1	1	.	.	1		
Am	<i>Conarus perrottetii</i>	.	.	1	.	+	+	1	.	1		
Am	<i>Ilex inundata</i>	.	.	+	.	1	1	.	+	1		
Am	<i>Piper pseudoarboreum</i>	.	.	1	.	+	1	1	.	+		
AG	<i>Sloanea tuerckheimii</i>	+	+	.	.	1	1	.	1	+	.	.	.	+		
Ne	<i>Dicranostyles ampla</i>	1	+	1	.	+	.	+		
Ne	<i>Myrcia paivae</i>	.	.	+	.	1	+	+	.	1		
Ne	<i>Vitex triflora</i>	.	.	+	.	1	+	.	1	+		
Ne	<i>Ouratea castaneifolia</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	1		
Am	<i>Endlicheria szyszyłowiczii</i>	.	.	+	.	+	+	+	.	+	1		
AG	<i>Erisma uncinatum</i>	.	.	+	.	1	.	1	.	+		
AO	<i>Dicranostyles mildbraediana</i>	+	.	+	.	+	1		
Ne	<i>Miconia punctata</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	1	+		
In	<i>Schefflera sp.2</i>	.	.	1	.	1	+		
AO	<i>Annona williamsii</i>	.	+	.	+	.	.	.	1		
Ne	<i>Alsophila cuspidata</i>	+	+	1		
Am	<i>Miconia pyrifolia</i>	+	2	1	.	1		
Am	<i>Aniba canelilla</i>	.	+	+	+		
Ne	<i>Cybianthus psychotriifolius</i>	.	.	+	.	+	.	.	+		

Resultados y Discusiones

B	Número de orden	0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4
i.		1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5
AG	<i>Inga striolata</i>	+ + . + . . . . .	. . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
AG	<i>Qualea acuminata</i>	. . . . + + + . .	. . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Características y diferenciales de comunidad de <i>Cinchona calisaya</i> y <i>Qualea grandiflora</i>						
Ne	<i>Byrsonima crassifolia</i>	. . . . . . . . . . .	2 2 2	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
BP	<i>Plathymentia reticulata</i>	. . . . . . . . . . .	2 2 2	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
BP	<i>Qualea grandiflora</i>	. . . . . . . . . . .	2 2 2	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Am	<i>Vochysia mapirensis</i>	. . . . . . . . . . .	2 2 2	. 1 . . . . . + . +	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Bowdichia virgilioides</i>	. . . . . . . . . . .	2 2 1	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Roupala montana</i>	+	1 1 2	. . . . . . . . . . .	. . . + . . . . . . .	+ + + . . . . . . . .
Ne	<i>Mabea fistulifera</i>	. . . . . . . . . . .	1 1 +	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Yu	<i>Cinchona calisaya</i>	. . . . . . . . . . .	+ 1 +	+ 1 1 . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Maprounea guianensis</i>	. . . . . . . . . . .	. 2 2	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
BP	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	. . . . . . . . . . .	1 1 .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
En	<i>Ternstroemia asymmetrica</i>	. . . . . . . . . . .	. 1 +	. 1 . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Características y diferenciales de comunidad de <i>Hirtella lightioides</i> y <i>Juglans boliviana</i>						
Ne	<i>Garcinia gardneriana</i>	+ . . . . . . . . . .	. . .	2 1 2 2 2 1 . 2 1 1	1	1 . + . 1
AS	<i>Pterygota amazonica</i>	. 1 . . 1 . . . . . .	. . .	2 . 2 2 + 2 1 2 . +	1 2 1 . 1 . 1 . . 1	. . . . . . . . . . .
Yu	<i>Hirtella lightioides</i>	+ . . . . . . . . . .	. . .	2 + + 2 1 1 . 1 . 1	. + . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	+ + + . . 1 2 2 2 .	+ + + 1 + . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Am	<i>Copaifera reticulata</i>	+ . + . 1 . + . + . .	. . .	2 1 . . + 1 1 . 2 .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Hymenaea courbaril</i>	. . . . . + . . . + . .	. . .	1 + . . . 1 2 1 1 .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
BP	<i>Ixora brevifolia</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	2 + 1 . 1 . . 1 1 .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Pourouma bicolor</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	1 1 1 + 1 1 . . . .	. . . . . . . . + . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	. . . . . + . . . . . .	. . .	+ 1 . 1 . . 1 + + .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
AO	<i>Sorocea briquetii</i>	. . . . + . . . . . . .	. . .	1 + 1 . 2 . . . 1 .	. + + . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
BP	<i>Machaerium latifolium</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	+ + + + + . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . + . . . . . + .
Ne	<i>Apuleia leiocarpa</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. 2 . . 1 . 2 . 2 .	. + . . . . + . . . . .	. . . . . . . . . . .
BP	<i>Amburana cearensis</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. 1 1 1 +	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Ficus macbridei</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. 1 . . . + 1 . 1 .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Piper trichorhachis</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. + 1 1 + . . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . + . . . . . .
Ne	<i>Faramea occidentalis</i>	. + . . . . . . . . . .	. . .	1 . + . + + . . . . .	. . . . . . . . + . . .	. . . . . . . . . . .
AO	<i>Agonandra peruviana</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	+ . . . . 1 . 2 . . .	. . . . . . . . . . .	+ . . . . . . . . . .
Ne	<i>Eriotheca macrophylla</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. . . + . . . + . + .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
En	<i>Sequoiaria brevithyrsa</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	1 1 . .	. . . . . + . + . . . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Albizia niopoides</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. . . + . 1 . . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . .
Características y diferenciales de comunidad de <i>Erisma</i> sp. nov.1 y <i>Pterygota amazonica</i>						
Ne	<i>Garcinia macrophylla</i>	+ . . . 1 . . . . . . .	. . .	. . . . . . . . . . .	. 1 2 2 2 1 2 . + 2	+ . + . 1 . . . + . . .
En	<i>Erisma</i> sp. nov.1	. . . . . . . . . . .	. . .	. . . . . . . . . . .	1 2 1 2 . 1 . + + 2	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Symphonia globulifera</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. . . . . . . . . . .	. 1 1 2 2 2 1 . 1 .	. . . . . . . . . . .
Yu	<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	+ 1 . . . 2 . .	. . .	. 1 . . . . . . . . . .	. + + 2 + 2 . 1 1 . .	. . . . . . . . . . .
Ne	<i>Miconia calvescens</i>	. . . . . . . . . . .	. . .	. . . . . . . . . . .	+ + + + . 1 . + + +
Ne	<i>Beilschmiedia tovarensis</i>	1 . . . . . . . . . . .	. . .	. . . . . . . . . . . 1	1 1 1 + . 1 . 1 . . .	. . . . . . . . . . .

Resultados y Discusiones

B i.	Número de orden	0 0 0 0 0 0 0 0 0									1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2									2 2 2 2 2 2 2 3 3 3									3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
Ne	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		
En	<i>Chrysophyllum</i> sp. nov.1
En	<i>Acanthosyris</i> sp. nov.1
AO	Haydenia urbaniana
Ne	<i>Tynanthus schumannianus</i>
In	<i>Coussapoa</i> sp.1
Ne	<i>Acalypha diversifolia</i>
BP	<i>Eugenia speciosa</i>
BP	<i>Nectandra megapotamica</i>
BP	<i>Thinouia compressa</i>
An	<i>Allophylus mollis</i>
Ne	<i>Myroxylon peruiferum</i>
En	<i>Piper trichogynum</i>
Ne	<i>Eugenia flavescens</i>
En	<i>Triplaris efistulifera</i>
In	<i>Picrasma excelsa</i>
AO	<i>Pilocarpus peruvianus</i>
Ne	<i>Terminalia oblonga</i>	1
Compañeras																																																	
AG	<i>Pouteria bilocularis</i>	
Ne	<i>Iriartea deltoidea</i>	2	2	1	2	+	.	+	2	
Ne	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	1	1	.	1	2	1	.	2	
Ne	<i>Myrciaria floribunda</i>	.	.	1	.	1	+	+	+	
Ne	<i>Pourouma guianensis</i> subsp. <i>guianensis</i>	.	1	1	1	1	1	1	2	+	
BP	<i>Sorocea guilleminiana</i>	
Am	<i>Virola peruviana</i>	+	1	.	1	
Ne	<i>Tapirira guianensis</i>	1	.	+	+	.	.	.	+	
Ne	<i>Helicostylis tomentosa</i>	.	.	2	.	1	1	+	+	1	
Ne	<i>Eugenia florida</i>	.	.	+	.	+	+	
Ne	<i>Aspidosperma rigidum</i>	
AG	<i>Perebea guianensis</i> subsp. <i>guianensis</i>	
Ne	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	+	1	.	+	+	1	
Ne	<i>Socratea exorrhiza</i>	+	.	+	+	+	.	+	+	1	
Ne	<i>Celtis schippii</i>	.	+	
Ne	<i>Nectandra cissiflora</i>	
Ne	<i>Hippocratea volubilis</i>	
Ex	<i>Coffea arabica</i>	
ST	<i>Ficus maroma</i>	
Ne	<i>Simarouba amara</i>	.	+	+	.	.	.	+	1	+	2	1	2	
Ne	<i>Trichilia pallida</i>	
Ne	<i>Urera baccifera</i>	
Ne	<i>Aniba guianensis</i>	

Resultados y Discusiones

B	Número de orden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4					
i.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5		
Ne	<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	1	1	.	1	2	.	.	.	1	1	
Ne	<i>Inga thibaudiana</i>	1	1	+	1	1	+	.	.	1	.	.	1	
Ne	<i>Brosimum lactescens</i>	+	1	+	1	+	1	1	1	+		
Ne	<i>Ficus trigona</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	1	1	.	1	.	.	.	+	1	.	.	.	1	
AG	<i>Astronium lecoitei</i>	+	+	.	.	+	1	1	
Am	<i>Bignonia uleana</i>	.	.	.	1	
Ne	<i>Myrcia fallax</i>	+	+	+	
In	<i>Pouteria sp.3</i>	1	.	1	1	1	+	1	+	1	.	
Ne	<i>Fridericia schumanniana</i>	1	.	1	
Ne	<i>Randia armata</i>	+	+	.	1	1	1	.	.	+	1	.
Am	<i>Fridericia pearcei</i>	+	+	.	1	1	+	1	
Ne	<i>Piper obliquum</i>	1	+	1	+	.	+	+	1	+	
Ne	<i>Lacistema aggregatum</i>	.	+	+	+	1	+	1	
AO	<i>Guadua weberbaueri</i>	1	3	2	.	.	.	2	3	3	
AG	<i>Leonia glycyarpa</i>	.	1	.	1	2	+	1	1	
Ne	<i>Acalypha stenoloba</i>	1	.	+	+	2	.	+	

Localidades: 1 (PT_Tumupa_19): Región de Tumupasa; 2 (PT_Ruinas_36): Ixiamas, ruinas incas; 3 (PT_Ruinas_33): Ixiamas, ruinas incas; 4 Ixiamas, ruinas incas; 5 (PT_Ruinas_34): (PT_Ruinas_30): Ixiamas, ruinas incas; 6 (PT_Ruinas_35): Ixiamas, ruinas incas; 7 (PT_Ruinas_75): Ixiamas, ruinas incas; 8 (PT_Ruinas_31): Ixiamas, ruinas incas; 9 (PT_Ruinas_32): Ixiamas, ruinas incas; 10 (PT_Piñapi_152): PN Madidi, entre virgen del Rosario y Pata; 11 (PT_Virgen_151): PN Madidi, entre virgen del Rosario y Pata; 12 (PT_Cerrad_150): PN Madidi, entre virgen del Rosario y Pata; 13 (PT_Sumpul_303): PN Madidi, sector Sumpulo; 14 (PT_Sumpul_298): PN Madidi, sector Sumpulo; 15 (PT_Sumpul_305): PN Madidi, sector Sumpulo; 16 (PT_Sumpul_299): PN Madidi, sector Sumpulo; 17 (PT_Sumpul_304): PN Madidi, sector Sumpulo; 18 (PT_Sumpul_308): PN Madidi, sector Sumpulo; 19 (PT_Sumpul_307): PN Madidi, sector Sumpulo; 20 (PT_Sumpul_297): PN Madidi, sector Sumpulo; 21 (PT_Sumpul_306): PN Madidi, sector Sumpulo; 22 (PT_Chaqui_148): PN Madidi, Virgen del Rosario, Chaquisapa; 23 (PT_Frente_414): PN Madidi, Santa Rosa; 24 (PT_Santar_422): PN Madidi, Santa Rosa, toma de agua; 25 (PT_Cabece_420): PN Madidi, Santa Rosa, toma de agua; 26 (PT_Santar_421): PN Madidi, Santa Rosa, cabeceras del río Santa Rosa; 27 (PT_Santar_423): PN Madidi, entre Santa Rosa y Amantala; 28 (PT_Santar_419): PN Madidi, Santa Rosa, Charopampa; 29 (PT_Santia_415): PN Madidi, Santa Rosa, río Santiago; 30 (PT_Santar_417): PN Madidi, Santa Rosa, unión de los ríos Amantala y Pelechuco; 31 (PT_Santar_418): PN Madidi, Santa Rosa, Kachuropampa; 32 (PT_Santia_416): PN Madidi, Santa Rosa, río Santiago; 33 (PT_Arriba_243): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 34 (PT_Mutune_237): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 35 (PT_Arriba_249): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 36 (PT_Arriba_240): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 37 (PT_Campam_238): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 38 (PT_Arriba_239): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 39 (PT_Mutune_236): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 40 (PT_Entrep_245): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 41 (PT_Frente_247): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 42 (PT_Cercaa_246): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 43 (PT_Entrec_244): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 44 (PT_Alsudd_248): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 45 (PT_Cercaa_235): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín.

Cybianthus psychotriifolius, *Endlicheria szyszlowiczii*, *Ilex inundata* y *Miconia pyrifolia*. Diferenciales de esta comunidad amazónica pluvial de serranías con relación a la comunidad típica o cabeza de serie que ocupa colinas bajas, glacis y llanuras aluviales bien drenadas de la llanura preandino y piedemonte son especies andinas como *Ladenbergia oblongifolia*, *Hedyosmum racemosum* y *Solanum daphnophyllum*, aunque son todavía escasas.

También son frecuentes aquí especies características del subgrupo D1a de bosques pluviales del subandino interno como *Aspidosperma excelsum* y *Miconia splendens*, en tanto que *Guarea pterorrhachis* que es característica del subgrupo A5 amazónico pluvial de serranías se encuentra también con relativa frecuencia.

Comentarios

La asociación basada en el análisis de clasificación de este subgrupo al grupo de bosques yungueños basimontanos pluviales húmedos resulta un tanto paradójica, pues la composición florística es contrastante, salvo por la escasa presencia de especies típicas de la mencionada formación como *Acalypha cuneata*, *Capparidastrum coimbranum*, *Hirtella lightioides*, *Pterygota amazonica* y *Solanum daphnophyllum*, las cuales se encuentran aquí posiblemente a favor de condiciones edáficas particulares más secas debidas a pendientes elevadas y suelos poco profundos sobre sustratos rocosos. En todo caso los resultados de los análisis de clasificación y ordenación resaltan las diferencias florísticas entre este subgrupo de bosques amazónicos pluviales (C1), con relación a los bosques amazónicos pluviales del grupo A.

En el ámbito geográfico y ecológico que ocupa este subgrupo, Navarro (2011) describe a la unidad “Bosque amazónico pluvial subandino del Heath –Alto Madidi, serie de *Caryocar amygdaliforme*-*Cedrelinga catenaeformis*”, con el que nuestra comunidad se encuentra relacionada. Sin embargo, nuestro grupo se presenta en serranías bajas y colinas en situaciones algo edafoxerofíticas, en torno a los 1000 m de elevación, donde las características climáticas y edáficas resultan contrastantes con relación a los bosques que se encuentran a menor altitud, que es la situación típica de la serie anterior. Una relación similar a la que se da entre la comunidad de serranías del subgrupo A5 y el resto de subgrupos de los bosques amazónicos pluviales del grupo A.

En el grupo de especies de la combinación florística diferencial propuesta por Navarro (2011) para la serie pluvial del Heath-Alto Madidi se encuentran elementos también presentes en nuestra comunidad como *Aspidosperma excelsum*, *Erisma uncinatum* y *Eriotheca globosa*, pero faltan en cambio especies características de la mencionada serie como *Caryocar amygdaliforme* y *Cedrelinga catenaeformis*, además de especies típicas de terrazas y llanuras aluviales de tierras bajas como *Calycophyllum acreanum*, *Cariniana decandra* y *Couratari guianensis*, las cuales no se desarrollan bien en terrenos montañosos bien a excesivamente bien drenados.

Por lo expuesto anteriormente es que se propone como nueva a la comunidad de *Erisma uncinatum* y *Protium spruceanum*.

Presenta también relaciones florísticas con la comunidad de serranías del subgrupo A5 de bosques amazónicos pluviales, pues comparten especies características de bosques yungueños basimontanos pluviales como *Capparidastrum coimbranum* e *Hirtella lightioides*, aunque *Juglans boliviana* que es diferencial de A5 está ausente de C1. *Ladenbergia oblongifolia* especie característica de los bosques yungueños pluviales basimontanos del grupo D, y que es diferencial de serranías de los subgrupos A5 y C1, es algo más frecuente en C1. *Guarea pterorrhachis*

se encuentra también en ambos subgrupos, mostrando su posible carácter indicador de bosques amazónicos de serranías y colinas altas. *Styloceras brokawii* que es abundante y característica de A5 es rara en C1. *Eschweilera coriacea* que se restringe a los subgrupos A5, C1, y al D1a de bosques amazónicos pluviales del subandino interno, refuerza por una parte el carácter pluvial de C1, y por otra el carácter transicional entre los bioclimas pluvial y pluvial de A5.

Erisma uncinatum es un árbol de gran porte con distribución amplia en la superegión Amazónica-Guyanense. Según Justiniano & Fredericksen (1999) en la parte nororiental de Bolivia (Pando, norte del Beni y noroeste de Santa Cruz), la especie se restringe a áreas con precipitaciones mayores a 1500 mm y con tendencia a la estacionalidad climática, característicos del bioclima pluvial. En la región del Madidi, en cambio, solo se la ha registrado en bosques amazónicos pluviales, estando ausente de los pluviales. Además, analizando su distribución global (<http://www.tropicos.org/>, mayo 2014) se observa que su óptimo se encuentra en el bioclima pluvial, con preferencia por áreas con relieves orográficos bajos.

V.2.5.2. Bosque yungueño termotropical pluvial subhúmedo del Cerrado de los Yungas de Apolobamba (C2): Comunidad de *Cinchona calisaya* y *Qualea grandiflora*.

Tabla V.13, inventarios 10-12.

Distribución y ecología

Bosques bajos y ralos formados por transformación de los bosques densos originales, debido a deforestación, quemas frecuentes y pastoreo de ganado vacuno principalmente. Su núcleo central en la región del Madidi se localiza en el área de las sabanas basimontanas entre las poblaciones de Virgen del Rosario y Pata, así como también entre Mojos y Virgen del Rosario, entre 900 a 1200 m.

Geomorfológicamente ocupan áreas de laderas medias y altas con suelos excesivamente bien drenados, en laderas bajas de serranías que forman parte del complejo orográfico de la cordillera de Apolobamba.

Se localizan predominantemente en el isobioclima termotropical pluvial subhúmedo, pudiendo encontrarse también hacia la transición con el ombroclima húmedo. El It es menor que en C1 y mayor que en los demás subgrupos, difiriendo significativamente de C4 y C5. Es el subgrupo menos isotermal, su valor en promedio es significativamente diferente de C5. En cambio presenta el mayor valor de la estacionalidad de la temperatura, significativamente diferente del resto exceptuando a C3.

Los suelos son superficiales, pobres en nutrientes, bien a excesivamente bien drenados. En la localidad del grupo de parcelas evaluado presentan texturas arcillosas a franco arcillosas. El porcentaje de arena es en promedio el segundo mas bajo del grupo después de C5, significativamente diferente en todos los casos. Por su parte el contenido de limo es el segundo mas elevado a continuación de C5. Son suelos fuertemente ácidos, presenta el segundo valor mas bajo de pH después de C1, significativamente diferente de C3 y C5. La CIC es muy baja, presentando el valor mas bajo del grupo, siendo la diferencia significativa solo con C5. La conductividad eléctrica es significativamente menor que en los demás subgrupos. Mientras que la acidez intercambiable es la mas elevada, difiriendo significativamente de C3 y C5. Los contenidos de P, K y Mg son los mas bajos del grupo, pero la diferencia es significativa solamente en el último caso con C5.

Estructura y composición florística

Si bien en las parcelas evaluadas la fisonomía corresponde a bosques ralos, la comunidad generalmente se presenta como sabanas arboladas con árboles dispersos. En la fisonomía de bosque ralo, son microbosques con troncos tortuosos dominados por especies de hojas coriáceas. Presentan una estructura simple con dosel de 4-7 m dominado por *Byrsonima crassifolia*, *Maprounea guianensis*, *Plathymenia reticulata*, *Qualea grandiflora*, *Simarouba amara*, *Terminalia argentea* y *Vochysia mapirensis*; mientras que en el sotobosque arbustivo de 1.3-2 m destaca *Cinchona calisaya*.

La riqueza de especies es muy baja, en promedio significativamente menor que en los demás subgrupos. La diversidad también es la más baja, pero no presenta diferencias significativas en ningún caso. La altura media de los individuos, área basal total y el número de individuos presentan los valores más bajos, difiriendo significativamente con relación a los demás subgrupos excepto en el último caso con C4. El ratio individuos tallos representa el segundo valor más bajo después de C4, siendo la diferencia significativa solo con C5.

No se han encontrado lianas, helechos arbóreos ni palmeras en esta comunidad.

Los taxones característicos están constituidos en su mayoría por especies neotropicales amplias como *Bowdichia virgilioides*, *Byrsonima crassifolia*, *Mabea fistulifera*, *Maprounea guianensis* y *Roupala montana*; siguiéndole en orden de importancia los elementos Brasileño-Paranaenses *Plathymenia reticulata*, *Pseudobombax longiflorum* y *Qualea grandiflora*; especies de la región Tropical-Surandina *Cinchona calisaya* y *Ternstroemia asymmetrica*; y por último el elemento amazónico *Vochysia mapirensis*.

Comentarios

Considerando la localidad y el bioclima en que se desarrolla esta comunidad, la vegetación original o potencial correspondería al bosque yungueño basimontano superior pluviestacional subhúmedo del subgrupo B5. Sin embargo la mayor afinidad florística no se da con los bosques secos del grupo B, sino con el bosque yungueño basimontano pluviestacional húmedo del grupo C, con el que comparte especies geográfica y ecológicamente amplias como *Astronium fraxinifolium*, *Cinchona calisaya*, *Roupala montana* y *Simarouba amara*, las cuales son escasas o no se encuentran en los bosques secos.

La mayoría de las especies que componen esta comunidad se distribuyen también en diferentes tipos de cerrados ya sean subhúmedos como los del centro y sur de la chiquitanía (Fuentes & Navarro 2001, Villarroel et al. 2010), o húmedos como los del norte de la chiquitanía en el parque Noel Kempff Mercado (Mostacedo & Killeen 1997), en el departamento de Santa Cruz.

Por su grado de aislamiento y desconexión del núcleo de sabanas de cerrado del este de Bolivia, la diversidad es comparativamente baja (ver Fuentes & Navarro 2001), y faltan bastantes especies típicas, incluyendo a *Callisthe fasciculata* y *Magonia pubescens*, taxones característicos y de distribución amplia en los cerrados.

Esta comunidad de los Yungas subandinos de La Paz se caracteriza principalmente por la presencia de la especie andino yungueña *Cinchona calisaya*, que no se encuentra en los cerrados de tierras bajas del este de Bolivia, ni en los cerrados subandinos relictos de Santa Cruz (Parada 2010) en la provincia biogeográfica del Cerrado Occidental, y de Chuquisaca (Navarro 2011), incluidos en la provincia Boliviano-Tucumana. Otra especie arbustiva, común en estos cerrados, y que no ha sido registrada en las parcelas pero si ha partir de colecciones generales en áreas

aledañas es *Warszewiczia coccinea*, de distribución neotropical y característica de esta comunidad, ausente de los otros tipos de cerrado.

Qualea grandiflora es una especie de distribución amplia en sabanas neotropicales pero con óptimo en las de la región Brasileño-Paranaense, en la región del Madidi se restringe al parecer a sabanas con ombroclima subhúmedo en el piso termotropical con bioclima pluviestacional. La misma no ha sido registrada por ejemplo en las sabanas de Apolo que presentan bioclima pluviestacional húmedo en la mitad norte (Miranda et al. 2010) y pluvial en la mitad sur.

En la región del Madidi sabanas con escasa cobertura de leñosas fueron estudiadas al este de la población de Apolo (Miranda et al. 2010), corroborando su fuerte afiliación a la flora de los cerrados y mostrando además la presencia de endemismos que se concentran en formas de vida herbáceas. *Gochnatia rusbyana* es hasta el momento el único endemismo de estas sabanas con hábito arbustivo (Miranda et al. 2010), sin embargo esta especie es aparentemente característica o con óptimo en sabanas o vegetación preforestal pluviestacional pero con ombroclima húmedo.

Si bien la mayor extensión de las actuales sabanas en la región del Madidi debe su formación a la actividad humana, iniciada en periodos precoloniales (SERNAP 2005), la presencia de endemismos indica que seguramente existieron sabanas naturales, aunque probablemente restringidas a algunos filos de serranías o laderas rocosas escarpadas (Miranda et al. 2010, Navarro 2011). El advenimiento e intensificación de las actividades humanas, particularmente en los periodos colonial y republicano incrementó el habitat propicio para especies naturalmente restringidas a situaciones particulares, favoreciendo su expansión, y permitiendo además la dispersión, establecimiento y expansión de especies de otras formaciones sabaneras como las del cerrado y los tepuyes de las guayanas (Miranda et al. 2010).

V.2.5.3. Bosque yungueño termotropical superior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba (C3): Comunidad de *Cheilochlinium cognatum* y *Juglans boliviana*.

Tabla V.13, inventarios 13-22.

Distribución y ecología

Comunidad representada por nueve parcelas ubicadas en la localidad de Sumpulo (entre Mojos y Virgen del Rosario, y una en la localidad de Chaquisapa al norte de Virgen del Rosario. Se localizan en laderas medias y bajas de serranías subandinas, en la cuenca media y baja del río Mojos y en la cuenca alta del Tuichi. Las mismas se encuentran entre 1020 a 1520 m.

El isobioclima es termotropical superior pluviestacional húmedo. El valor medio de isothermalidad es similar que en C4, menor que en C5, y mayor que en C1 y C2. La estacionalidad de la temperatura de este subgrupo es en promedio el segundo valor mas alto después de C2, significativamente diferente de C5.

Los suelos son bien drenados, mas frecuentemente con texturas franco arcillo arenosas a franco arcillosas. El porcentaje de arena es mayor que en C2 y C5, pero menor que en C1 y C4, significativamente diferente de C2 y C5. El contenido de limo es mayor que en C1 y C4, y menor que en C2 y C5, presentando diferencia significativa solo con C5. El pH es con mayor frecuencia fuertemente ácido, en promedio el segundo mas elevado del grupo después de C5, significativamente diferente de los demás subgrupos excepto de C4. La CIC varía de muy baja a alta, pero predominan valores bajos a muy bajos; siendo mayor que en C2 y C4, y menor que en C1 y C5. La conductividad eléctrica es significativamente mayor que en C2, y significativamente

menor que en C4 y C5. La acidez intercambiable es significativamente menor que en C2, y mayor que en C4 y C5, aunque la diferencia es significativa solo con el segundo. El contenido de P es mayor que en C2 y C4, pero menor que en C5. El valor de K es mayor que en C2, y menor que en C4 y C5. Mientras que la concentración de Mg es mayor que en C2 y C4, pero menor que en C5.

Estructura y composición florística

Mesobosques con dosel de 15-20 m, en el que son frecuentes *Garcinia gardneriana*, *Perebea guianensis* subsp. *guianensis* y *Pouteria bilocularis*; nivel de emergentes con *Apuleia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Pterygota amazonica* y *Virola peruviana* entre los más frecuentes; sotobosque arbóreo bajo de 7-10 m constituido principalmente por *Cheilochlinium cognatum*, *Eugenia florida*, *Hirtella lightioides* y *Myrciaria floribunda*.

La riqueza de especies es baja, en promedio la segunda más baja del grupo, significativamente diferente de C1 y C2. La diversidad es principalmente media, mayor que en C2 y C4, y menor que en C1 y C5. La altura media de los individuos es mayor que en C2 y C5, pero menor que en C1 y C4, significativamente diferente de C2. El valor del área basal total se constituye en el segundo más bajo después de C2, único subgrupo con el que la diferencia es significativa. El número de individuos y el ratio individuos tallos son en promedio mayores que en C2 y C4, y menores que en C1 y C5, significativamente diferente de C3 en el primer caso y de C5 en el segundo.

La abundancia de lianas solamente es superada por C1, siendo significativamente diferente de C2. *Machaerium latifolium* y *Seguiera brevithyrsa* son características del subgrupo. Mientras que *Fridericia poeppigii*, *Bignonia uleana*, *Serjania hebecarpa* y *Tetrapterys styloptera* son las más frecuentes.

Las palmeras son usualmente raras a escasas, sin embargo la parcela 22 tiene una abundancia inusualmente alta debido a que se encuentra en una situación topográfica particular en un fondo de valle con escasa pendiente y suelos azonalmente más húmedos. Este ambiente parece ser el ideal para el desarrollo de las palmeras en este isobioclima, en particular para *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza* y *Oenocarpus bataua* que son abundantes en la mencionada parcela. Las dos primeras son además las más frecuentes en este subgrupo.

Los helechos arbóreos son raros, y al igual que con las palmeras la situación azonal de la parcela 22 ha favorecido su establecimiento allí, la única con representantes de esta forma de vida, aunque en este caso se han registrado solamente tres individuos de *Cyathea leucolepismata*.

El grupo de árboles característicos se halla compuesto principalmente por especies neotropicales amplias, en su mayoría típicas de bosques húmedos con marcada estacionalidad climática como *Albizia niopoides*, *Apuleia leiocarpa*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Cheilochlinium cognatum* e *Hymenaea courbaril*. La flora amazónica se halla representada por *Agonandra peruviana*, *Copaifera reticulata*, *Pterygota amazonica* y *Sorocea briquetii*. También se encuentran *Amburana cearensis* e *Ixora brevifolia* de la región Brasileño Paranaense. Mientras que *Hirtella lightioides* conforma la adición de la flora andino-yungueña, que no es todavía muy marcada.

Comentarios

Para nuestra área de estudio, y en territorios yungueños con isobioclima termotropical pluviestacional húmedo, Navarro (2011) describe a la serie de *Myroxylon balsamum-Juglans boliviana* en el basimontano superior entre 1200-1900 m, y la de *Pterygota amazonica-Copaifera reticulata* en el basimontano inferior entre 900-1100 m.

La combinación florística diferencial señalada para la primer serie tiene escasas coincidencias con las de nuestros inventarios que se encuentran hacia el tercio inferior del piso termotropical superior, esta es probablemente la razón de la diferencia florística pues las especies mencionadas por Navarro (2011) son principalmente taxones andinos que se encuentran a mayores altitudes.

Nuestros análisis no separan grupos que se puedan corresponder con las dos series descritas por Navarro (2011), a pesar de que se encuentran en el rango altitudinal que incluye a las dos series. Además, según los datos climáticos de que dispongo, todas las parcelas pertenecerían al piso termotropical superior. Por lo anterior es que considero que este grupo de parcelas pertenece a una sola comunidad cabeza de serie del piso termotropical superior, para la cual propongo la combinación *Cheiloclinium cognatum*-*Juglans boliviana*.

Navarro (2011) nombra a la serie del termotropical superior con *Myroxylon balsamum*, la cual no se encuentra en estos bosques. Esta es una especie de bosques amazónicos que ha sido frecuentemente confundida en Bolivia con especímenes de *M. peruiferum*, la cual a su vez es la que se encuentra en bosques estacionales a secos como los de la provincia Boliviano-Tucumana (Zenteno & Lopez 2010), y es la única especie del género que existe en bosques yungueños basimontanos pluviestacionales y xéricos de la región del Madidi. En todo caso *M. peruiferum*, según los resultados del análisis de especies indicadoras, sale característica de los bosques secos del grupo B que es donde alcanza su óptimo. Esta especie es escasa en la comunidad del subgrupo C3, al igual que *Juglans boliviana*. En lugar de *M. peruiferum* propongo a *Cheiloclinium cognatum* que resulta mas adecuada para nombrar a la comunidad cabeza de serie. La anterior tiene también distribución neotropical amplia pero sobre todo en bosques pluviestacionales húmedos, es característica del grupo C, y su distribución altitudinal cubre todo el rango de la serie del termotropical superior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba.

V.2.5.4. Bosque bosque yungueño termotropical superior pluviestacional húmedo transicional al pluvial de los Yungas de Apolobamba (C4): Comunidad de *Erisma* sp. nov.1 y *Pterygota amazonica*.

Tabla V.13, inventarios 23-32.

Distribución y ecología

Este grupo se halla representado por 10 parcelas que se sitúan en laderas bajas y medias de serranías subandinas que son parte de la cuenca media del río Motozolo que drena al Tuichi. Las mismas se encuentran entre la población minera de Santa Rosa y la unión de los ríos Motozolo y Amantala. Las parcelas se encuentran entre 1000 y 1410 m.

El isobioclima es termotropical superior pluviestacional húmedo superior de transición al pluvial. El valor medio de It es el segundo mas bajo después de C5, diferente significativamente de C1 y C2. La isothermalidad es similar que en B3, mayor que en B1 y B2, y menor que en B5. La estacionalidad de temperatura es mayor que en C1 y C5, pero menor que en C2 y C3, significativamente diferente de C2 y C5.

Presentan suelos bien drenados, predominantemente de textura franco arcillo arenosa a arcillosa. El porcentaje de arena es en promedio el segundo mas elevado después de C1, difiriendo significativamente de C2 y C5. El contenido de limo es el mas bajo del grupo, presentando diferencia significativa solo con C5. Los suelos son en su mayoría fuertemente ácidos. El pH es mayor que en C1 y C2, pero menor que en C3 y C5, significativamente diferente de C5. La CIC es mas frecuentemente baja, en

promedio es el segundo menor valor después de C2. La conductividad eléctrica es la más elevada del grupo, significativamente diferente excepto de C5. La acidez intercambiable es mayor que en C3 y C5, pero menor que en C2. El contenido de P es menor que en C3 y C5, pero mayor que en C2. El valor medio de K es menor que en C5, y mayor que en C2 y C3. La concentración de Mg es mayor que en C2, y menor que en C3 y C5.

Estructura y composición florística

Mesobosques con dosel de 17-22 m, conformado principalmente por *Calophyllum brasiliense*, *Erisma* sp. nov.1, *Garcinia macrophylla*, *Iriartea deltoidea* y *Symphonia globulifera*; nivel de emergentes de 25-28 m compuesto más frecuentemente por *Calophyllum brasiliense*, *Erisma* sp. nov.1, *Garcinia macrophylla*, *Iriartea deltoidea*, *Pseudolmedia laevis*, *Pterygota amazonica* y *Symphonia globulifera*; sotobosque arbóreo arbustivo bajo de 5-9 m en el que son frecuentes *Acalypha hibiscifolia*, *Calyptanthus* sp.10, *Coffea arabica*, *Coussarea boliviensis* y *Trichilia pallida*.

La riqueza de especies es media a baja, mayor que en C2 y C3, y menor que en C1 y C5, significativamente diferente de C1 y C2. La diversidad es con más frecuencia media. La altura media de los individuos es la mayor del grupo, significativamente diferente de C2 y C5. El valor del área basal total es el segundo más alto después de C1, diferente significativamente solo de C2. El número de individuos por parcela es el segundo más bajo después de C2. El ratio I:T es también el segundo más bajo a continuación de C2, pero significativamente diferente solo de C5.

La densidad promedio de lianas es la segunda más alta después de C1, significativamente diferente de C2. Entre las especies más frecuentes en este subgrupo tenemos a *Fridericia pearcei*, *X. schumanniana*, *F. pearcei*, *Hippocratea volubilis*, *Paullinia obovata* y *Tetrapterys styloptera*.

Las palmeras son frecuentes a abundantes, su abundancia es mayor que en los demás subgrupos, aunque difiere significativamente solo con relación a C2. La riqueza de especies es también la más elevada del grupo. Se incluyen especies de gran amplitud ecológica como *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*; así como taxones característicos o con óptimo en el grupo D de bosques basimontanos pluviales como *Aiphanes aculeata* y *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana*. *Euterpe precatória* var. *longevaginata* que tiene su óptimo en bosques amazónicos, y en los yungueños tiene preferencia por áreas con bioclima pluvial del piso basimontano, es también frecuente en este subgrupo.

Los helechos arbóreos son raros, se ha registrado solamente a *Cyathea delgadii* en este subgrupo.

El grupo de árboles y arbustos característicos se halla compuesto por una mezcla de elementos termotropicales típicos de bosques yungueños pluviestacionales húmedos del grupo C y de bosques pluviales del grupo D. En el primer grupo destacan los endemismos *Erisma* sp. nov.1, *Miconia herzogii* y *Piper bolivianum*, restringidos a este subgrupo, además de especies neotropicales amplias como *Chrysochlamys weberbaueri*, *Garcinia macrophylla*, *Miconia calvescens* y *Symphonia globulifera*. En el segundo grupo, cuya contribución es notoria, tenemos a *Beilschmiedia towarensis*, *Guatteria glauca*, *Ladenbergia oblongifolia*, *Protium* aff. *montanum*, *Schizocalyx obovatus*, y a *Coussarea paniculata*. Completan el cortejo de árboles característicos *Pseudolmedia laevis* especie característica o típica de bosques amazónicos pluviestacionales.

En estos bosques es frecuente *Pseudolmedia laevigata*, que es también común en bosques yungueños basimontanos pluviales, a diferencia de los otros subgrupos de

bosques yungueños termotropicales pluviestacionales húmedos en los que *Pseudolmedia rigida*, que es característica de bosques yungueños estacionales húmedos, es la más frecuente a abundante.

Comentarios

El cortejo florístico en este subgrupo está dominado por especies características del grupo C de bosques yungueños pluviestacionales, pero la presencia de especies típicas de bosques pluviales en el grupo de características y diferenciales, nos indican el carácter bioclimático transicional de la presente unidad. La inusual mayor densidad de palmeras en este subgrupo es también otra indicación del clima más húmedo.

Esta comunidad guarda relación con el subgrupo D2, que representa la transición entre los bosques pluviales y los pluviestacionales en el piso basimontano. *Miconia calvescens* y *Piper bolivianum* resultan diferenciales de ambos subgrupos en sus respectivos grupos. Además *Erisma* sp. nov.1 que es característica de C4, es escasa en D2. Por otro lado *Dendropanax* sp. nov.2 y *Hieronyma* sp. nov.1 que son características en D2, se encuentran también en este subgrupo pero con bajas frecuencias.

Erisma sp. nov.1 que es usualmente un macrofanófito, si bien se encuentra también en bosques pluviales donde es escasa, tiene su óptimo en este subgrupo con bioclima pluviestacional húmedo pero transicional al pluvial.

Pterygota amazonica se distribuye en las provincias biogeográficas Amazónica Suroccidental y Amazónica Occidental, desde el norte de Perú hasta el noroeste de Bolivia en los departamentos de La Paz y Pando. En Bolivia, y en la región Madidi en particular, se distribuye sobre todo en bosques amazónicos y yungueños basimontanos con bioclima pluviestacional húmedo.

V.2.5.5. Bosque yungueño termotropical superior pluviestacional húmedo de la cuenca del río San Juan (C5): Comunidad de *Acanthosyris* sp. nov.1 y *Juglans boliviana*.

Tabla V.13, inventarios 33-45.

Distribución y ecología

Comunidad representada por 13 parcelas ubicadas en serranías subandinas bajas de la cuenca alta del río San Juan, al norte de Azariamas, en la divisoria orográfica de las cuencas de los ríos Heath hacia el noroeste y Tuichi hacia el sureste. El rango altitudinal que cubren es de 1150 a 1510 m. Las pendientes son moderadas, en promedio las más bajas del grupo.

El isobioclima es termotropical superior pluviestacional húmedo. El It es el más bajo del grupo, significativamente diferente del resto, excepto de C4. Presenta el valor medio de isothermalidad más elevado, significativamente diferente de C1 y C2. La estacionalidad de la temperatura es en cambio la más baja, significativamente diferente de los demás subgrupos excepto de C1.

Los suelos son bien drenados, predominando las texturas arcillo limosas a franco arcillo limosas. El contenido de arena es significativamente más bajo que en los demás subgrupos. Mientras que la fracción de limo en promedio es la más elevada del grupo, significativamente diferente del resto excepto de C2. Son suelos mayormente de reacción neutra, con valores de pH significativamente más altos que en los demás subgrupos. Predominan valores de CIC moderados a bajos, en promedio presenta el segundo valor más elevado, siendo la diferencia significativa solo con C2. La conductividad eléctrica es significativamente mayor que en C2 y C3, pero menor que en

C4. La acidez intercambiable es la mas baja del grupo, pero difiere de manera significativa solamente de C2. Los contenidos de P, K y Mg son los mas elevados, aunque la diferencia es significativa unicamente en el último caso con C2.

Estructura y composición florística

Mesobosques con dosel de 13-18 m, dominado por *Chrysophyllum gonocarpum*, *C. venezuelanense*, *Clarisia biflora*, *Inga cylindrica*, *Pouteria bilocularis*, *Pseudolmedia rigida* y *Trichilia pleeana*; emergentes de 23-30 m constituidos mas frecuentemente por *Ampelocera ruizii*, *Coussapoa sp.1*, *Gallesia integrifolia* y *Juglans boliviana*; sotobosque arbóreo bajo de 8-11 m con *Aniba guianensis*, *Capparidastrum coimbranum*, *Eugenia excelsa* y *Trichilia elegans* principalmente; sotobosque arbustivo-arbóreo bajo constituido mayormente por especies de *Acalypha* como *A. cuneata*, *A. diversifolia* y *A. stenoloba*, además de *Clavija nutans*, *Piper tucumanum* y *Solanum daphnophyllum*.

La riqueza de especies es baja a media, aunque en promedio es la segunda mas elevada del grupo después de C1, significativamente diferente de C1 y C2. La diversidad es también la segunda mas alta. La altura media de los individuos es la segunda mas baja, a continuación de C2, presentando diferencia significativa con relación a C2 y C4. El ABT es mayor que en C2 y C3, pero menor que en C1 y C4, significativamente diferente de C2. La densidad de individuos (N_{in}) es en promedio la segunda mas alta después de C1, difiriendo significativamente solo de C2. La relación I:T es la mas elevada, siendo la diferencia significativa con C2 y C5.

Las lianas son comunes, aunque presenta en promedio el segundo valor mas bajo de densidad del grupo, significativamente diferente solo con relación a C2. *Thynanthus schumannianus* es característico del grupo y *Thinouia compresa* diferencial. Además son mas o menos frecuentes *Celtis iguanaea*, *Forsteronia pubescens* y *Senegalia sp.1*

Las palmeras son raras, su abundancia es la segunda mas baja después de C2. *Chamaedorea angustisecta* es característica y común en el sotobosque. Además de la anterior se puede encontrar ocasionalmente en el dosel o en el sotobosque arbóreo a *Euterpe precatória var. longevaginata*, *Prestoea acuminata*, e individuos silvestres de *Bactris gasipaes*.

No se han registrado helechos arbóreos en este subgrupo.

Entre los árboles y arbustos característicos y diferenciales tenemos a elementos neotropicales amplios como *Ampelocera ruizii*, *Chrysophyllum venezuelanense*, *Clarisia biflora*, *C. racemosa*, *Enterolobium timbouva*, *Inga cylindrica*, *Myroxylon peruiferum* y *Pseudolmedia rigida*, *Trichilia elegans*; les siguen en orden de importancia especies de la región Brasileño-Paranaense como *Capparidastrum coimbranum*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Clavija nutans*, *Eugenia excelsa*, *Gallesia integrifolia*, *Nectandra megapotámica*; además taxones de la región Tropical-Surandina entre los que se encuentran los endemismos *Acanthosyris sp. nov.1*, *Chrysophyllum sp. nov.1* y *Piper trichogynum*, junto con especies mas amplias como *Piper tucumanum*, *Juglans boliviana*, *Solanum daphnophyllum* y *Triplaris efiistulifera*; por último especies amazónicas como *Cynophalla amplissima*, *Haydenia urbaniana* y *Pilocarpus peruvianus*.

Comentarios

La menor altura media de los individuos, baja diversidad, así como el mayor valor del ratio individuos tallos, sumada a la escasez de palmeras en estos bosques nos indican que los niveles de precipitación son menores y la estacionalidad climática es mas marcada con relación a los demás subgrupos.

Estos bosques representan el tipo practicamente sin alteración antropógena reciente entre los pluviestacionales húmedos primarios, pues a diferencia de los de los

subgrupos C3 y C4, el café asilvestrado es aquí ausente. Por otro lado también se encuentra lejos de caminos que conectan núcleos de población antiguos, como para suponer que hubo actividad en el pasado que pudo haber dejado su impronta en la composición y estructura de los bosques. Además que especies de maderas valiosas como *Juglans boliviana* y *Myroxylon peruiferum* son frecuentes en estos bosques y escasos en C3 y C4.

Esta comunidad es afín a las de los subgrupos C3 y C4, con los que comparte el mismo isobioclima, pero a diferencia del segundo no presenta mayores indicios de encontrarse en un área transicional al bioclima pluvial, pues por una parte presenta la mayor riqueza y dominancia de especies típicas de bosques pluviestacionales Brasileño-Paranaenses, y por otra los elementos de bosques pluviales son escasos. Presenta mayor afinidad florística y ecológica con el subgrupo C3, que es al que se encuentra más próximo en el análisis de ordenación (Figura V.12). A pesar de esto la diferencia florística es notoria, en particular por la presencia de *Acanthosyris* sp. nov.1 endemismo restringido a la cuenca del río San Juan, por lo que se nombra una nueva comunidad denominada *Acanthosyris* sp. nov.1 y *Juglans boliviana*.

Acanthosyris es un género sudamericano con seis especies que se distribuyen sobre todo en bosques secos a marcadamente pluviestacionales, desde áreas tropicales en Colombia hasta templadas en Uruguay (Nee 1996), exceptuando a *A. annonagustata* que se encuentra en bosques amazónicos pluviales de Ecuador (Ulloa & Jorgensen 1998) a no tan marcadamente pluviestacionales del estado Acre al noroeste de Brasil (Simoes & Detkke 2010), que es con la que *Acanthosyris* sp. nov.1 se encuentra más relacionada.

En el mapa de vegetación de Navarro & Ferreira (2007) el área de los inventarios de la presente comunidad se encuentran cartografiados dentro del sistema ecológico “Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de Yungas del sur”, sin embargo la composición de nuestros inventarios muestra claramente que se tratan de bosques del bioclima pluviestacional húmedo.

V.2.6. Grupo D: Bosques yungueños termotropicales pluviales

Distribución y ecología

Grupo en el que se incluyen 964 especies y 93 parcelas que se encuentran principalmente en serranías medias del subandino y en las faldas de la cordillera oriental. Las pendientes son mayormente moderadas a pronunciadas.

Las parcelas se encuentran entre 930 a 2240 m en áreas con bioclima pluvial húmedo a hiperhúmedo, ocupando mayormente el piso termotropical y parcialmente el mesotropical inferior. El It es mayor que en E a H, y menor que en A, B y C, significativamente diferente en todos los casos. En promedio tiene el segundo valor más elevado de isothermalidad después de E, el cual es a su vez el único grupo con el que no existe diferencia significativa. La estacionalidad de la temperatura es la tercera más baja a continuación de E y F, difiriendo significativamente en todos los casos, excepto con relación a F.

Los suelos presentan en general buen drenaje. Sus texturas varían de franco arenosa a arcillo limosa, predominando las texturas arcillosas. El contenido de arena es el segundo más bajo después de E, aunque la diferencia es significativa solo con A y G. El porcentaje de limo es mayor que en C, F y G, pero menor que en A, B y E, significativamente diferente de A y E. El contenido de arcilla es el más elevado, aunque presenta diferencia significativa solamente con A. El pH es fuertemente ácido, en promedio mayor que en F y menor que en los demás grupos, significativamente

diferente de A, B, C y G. La CIC es mas frecuentemente baja, pero son comunes también valores muy bajos y moderados; en promedio tiene el segundo valor mas bajo después de F, presentando diferencia significativa con B y F. La conductividad eléctrica es la segunda mas baja después de E, pero significativamente diferente solo de B. La acidez intercambiable es la más elevada, diferente significativamente de A, B, C y G. El contenido de Na es el mas alto, difiriendo significativamente del resto excepto de E. La MO es mayor que en los grupos A, B y C que se encuentran a menores altitudes, y menor que en los grupos E, F y G situados a mayores altitudes, significativamente diferente de A y E. La relación CN es menor que en E y G, y mayor que en los demás, presentando diferencias significativas con A, C y G. El valor promedio de P es el mas bajo, difiriendo significativamente de B, C, F y G. El contenido de K es mayor que en A y F, pero menor que en B, C, E y G, significativamente diferente de B y C. El contenido de Mg es mayor que en F y menor que en los demás, presentando diferencia significativa con A, B y C.

Estructura y composición florística

Meso a microbosques con dosel de (7) 12-22 m. La riqueza de especies en promedio es superada solo por la del grupo A, aunque no de manera significativa, siendo significativamente mayor al resto; esta es mayormente media a alta, con valores bajos en áreas alteradas y/o transicionales al bioclima pluviestacional como en los bosques relictos del núcleo de sabanas de Apolo (subgrupo D5), o al piso mesotropical como en la localidad de Chiriuno (subgrupo D7); valores muy altos son escasos y se presentan sobre todo en la localidad de Wayrapata (subgrupo D1b). En cambio la diversidad es sobre todo alta a media, presentando en promedio el mayor valor, siendo la diferencia significativa con relación a los demás subgrupos, excepto con el grupo A de bosques amazónicos. La altura media de los individuos es la tercera más alta después de C y A, exceptuando al grupo E es significativamente diferente de los demás. En promedio presenta el tercer valor mas bajo de ABT después de H y E, pero la diferencia es significativa solamente con H. En cuanto al número de individuos presenta el valor más alto, significativamente diferente del resto, excepto de B. Considerando el ratio individuos tallos tiene el segundo valor más bajo después de A, siendo significativamente diferente de B, G y H.

Las lianas son todavía importantes en la estructura de los bosques de los pisos bioclimáticos de este grupo, aunque algo menos abundantes que en los grupos A, B y C que son más termófilos y se encuentran a menor altitud. A diferencia de los anteriores, la familia con mayor riqueza de especies aquí es Asteraceae, característica que la emparenta más con los bosques montanos andinos que con los de tierras bajas, además empiezan a tener relevancia otras familias más andinas como Marcgraviaceae, Ericaceae y Gesneriaceae. Son indicadoras de este grupo las lianas *Psammisia coarctata*, *Schradera subandina*, *Marcgravia weberbaueri*, *Satyria leucostoma* y *Alchornea anamariae*.

La abundancia de helechos arbóreos es significativamente mayor que en los demás grupos. Entre las especies características del grupo tenemos a *Alsophila erinacea*, *Cyathea bipinnatifida*, *C. lechleri* y *C. pungens*. En tanto que *C. squamipes* es frecuente y tiene su óptimo aquí.

Las palmeras son también más abundantes que en el resto de los grupos, siendo la diferencia significativa excepto con A y C. La riqueza es superada solo ligeramente por el grupo A, con el que comparte buena parte de los taxones, diferenciándose por la adición de elementos andinos como *Ceroxylon parvifrons*, *C. pityrophyllum*, *Chamaedorea linearis*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Geonoma orbignyana* subsp.

orbignyana y *G. undata* subsp. *undata*. Son características indicadoras, significativamente asociadas al grupo *Dictyocaryum lamarckianum* y *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana*. Mientras que *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* es frecuente en esta unidad.

Entre las 20 primeras especies de árboles característicos con mayor valor indicador se encuentran elementos neotropicales amplios que tienen su óptimo en el piso basimontano con bioclima pluvial, como *Elaeagia mariae*, *Guatteria glauca*, *Helicostylis towarensis*, las lauráceas *Ocotea aciphylla* y *Endlicheria canescens*, y las melastomatáceas *Miconia undata* y *M. punctata*; elementos yungueños como el copal de los yungas (*Protium* aff. *montanum*) especie emblemática de la región del Madidi cuya resina es recolectada por su valor comercial (Fuentes 2009), además *Psychotria conephoroides*, *Dendropanax* sp. nov.1, *Clethra elongata* y *Weinmannia lechleriana*; especies andinas como *Aniba muca* y *Graffenrieda emarginata*; junto con los endemismos *Cupania* sp. nov.1, y *Piper percostatum*. Otros endemismos característicos y significativamente asociados al grupo son *Magnolia madidiensis*, *Myrcia subglabra*, *Oreopanax trollii*, *Symplocos debilis*, y bastantes especies nuevas como *Cinnamomum* sp. nov.2, *Dendropanax* sp. nov.3, *Hieronyma* sp. nov.3, *Inga* sp. nov.2, *Myrsine* sp. nov.1, *Pouteria* sp. nov.1, *Prunus* sp. nov.1, *Schefflera* sp. nov.1, *Schefflera* sp. nov.2 y *Ternstroemia* sp. nov.2.

Otros taxones de distribución amplia que tienen su óptimo en este grupo son *Alchornea glandulosa* subsp. *glandulosa*, *Beilschmiedia towarensis*, *Clusia trochiformis*, *Gordonia fruticosa*, *Hedyosmum racemosum*, *Myrcia fallax* y *M. fenzliana*.

Comentarios

En su última aproximación a la clasificación de la vegetación de Bolivia Navarro (2011), propone a la serie de *Protium altsonii*-*Dictyocaryum lamarckianum* para caracterizar a los bosques y palmares yungueños termotropicales pluviales basimontanos y a su vegetación de sustitución, en los que se incluyen los bosques del grupo D de la presente contribución. La combinación florística diferencial presentada en la mencionada publicación se corresponde en líneas generales con las especies características resultantes de nuestros análisis, salvo por la inclusión en su lista de *Nectandra laurel* que es indicadora del grupo E de bosques mesotropicales en nuestros análisis, estando presente en el grupo D como diferencial del subgrupo D5 que representa la transición al bioclima pluviestacional. Además menciona a *Weinmannia pinnata*, que en nuestro estudio es también indicadora del piso mesotropical, estando presente mas bien *W. lechleriana* con la que la anterior puede ser confundida. *Protium altsonii* es una especie ausente de la flora de Bolivia, este binomen ha sido empleado erróneamente para nombrar al copal de los yungas, cuya identidad taxonómica no ha podido ser completamente dilucidada debido a la falta de colecciones adicionales de poblaciones de *P. montanum* en su localidad típica, por lo que fué nombrada provisionalmente *P. aff. montanum* (Fuentes 2009).

Además de la anterior, Navarro (2011) propone la serie provisional de *Euterpe luminosa*-*Dictyocaryum lamarckianum* que incluye a la vegetación de los Yungas termotropicales pluviales de Apolobamba y Coroico en el departamento de La Paz. Sin embargo *Euterpe luminosa* es un nombre que se aplicó erróneamente a especímenes de *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* en Bolivia (Fuentes et al. 2009), taxón de distribución amplio en áreas montañosas del Neotrópico, desde Centroamérica hasta Bolivia (Pintaud 2008).

Una comunidad similar a las incluidas en este grupo ha sido descrita por Bussman (2001), como *Alzateo verticillatae*-*Dictyocaryetum lamarckiana* (= *Chusqueo*

dombeyanae-Dictyocarietum lamarckiani Izco) en áreas pluviales hiperúmedas del sur de Ecuador, perturbadas por fuegos naturales, y cuyo sotobosque se halla dominado por bambúes y helechos de vegetación secundaria. En la región del Madidi *Dictyocaryum lamarckianum* parece ocurrir solo en bosques primarios bien conservados, y no hemos observado áreas afectadas por fuego donde la especie está presente. *Alzatea verticillata* no ha sido registrada en la región del Madidi, aunque cuenta con escasos registros en Bolivia.

Clasificación y relación con variables ambientales

En el análisis de clasificación se separan siete subgrupos (D1-D7). El subgrupo D1 incluye a dos comunidades claramente diferenciadas estructural florística y ecológicamente, estas se separan a un nivel de corte inferior, mostrándose separadas en el gráfico de ordenación (Figura V.15).

En la figura de la ordenación (Figura V.15) se puede observar que la mayoría de los subgrupos de parcelas diferenciados en el análisis de clasificación muestran una relativamente buena agrupación, excetuando a los subgrupos D2 y D5 cuyas parcelas se muestran dispersas. Probablemente por que se encuentran en áreas de transición bioclimática en el primer caso, mientras que en segundo los bosques han sido intensivamente afectados por actividades humanas. En ambas situaciones diluyendo su identidad comunitaria.

Los resultados del análisis de envfit (Figura V.15, tabla V.14), indican que ocho variables presentan correlación significativa con la ordenación florística, siendo las más importantes It, isothermalidad y estacionalidad de la temperatura. En este grupo las variables climáticas son mas relevantes que las edáficas en la configuración florística, presentando bastantes diferencias significativas entre los diferentes subgrupos. Mientras que las variables edáficas si bién presentan diferencias, en la gran mayoría de las combinaciones no son significativas.

En la figura V.16 y en la tabla V.15 se muestran la variación de las variables entre los diferentes subgrupos.

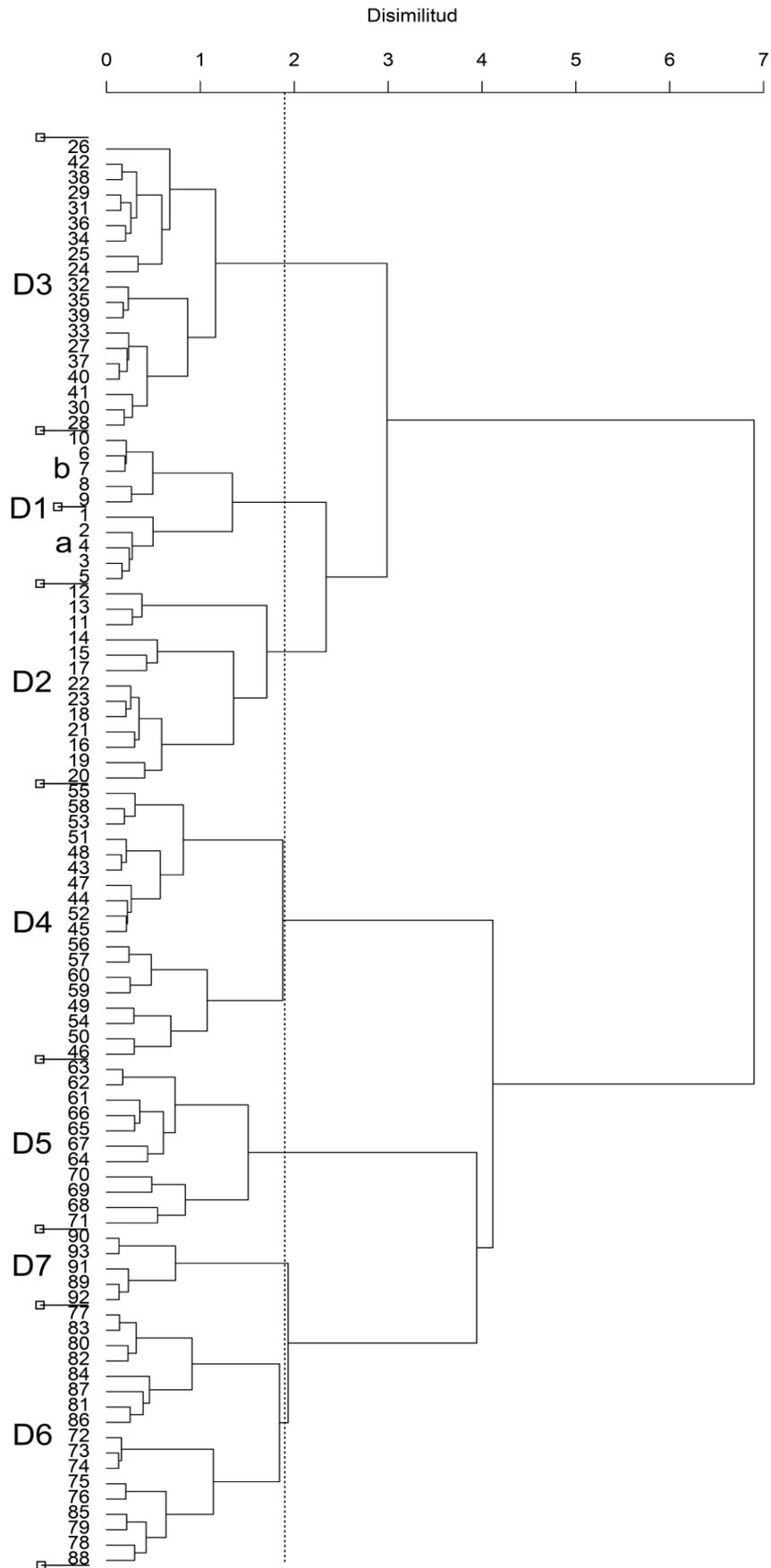
A continuación describimos las unidades diferenciadas.

V.2.6.1. Bosque amazónico termotropical inferior pluvial de los Yungas de Muñecas y Coroico (D1a): Comunidad de *Protium aff. montanum* y *Oenocarpus bataua*.

Tabla V.16, inventarios 1-5.

Distribución y Ecología

Subgrupo representado por cinco parcelas localizadas en el denominado subandino interno (Navarro 2002), en laderas y serranías bajas de la cuenca del río Yuyo, donde las pendientes son pronunciadas. Las parcelas evaluadas se encuentran entre 930 a 1080 m, pero la comunidad boscosa ha sido observada desde ca. 700 a 1200-1300 m.



FiguraV.14 Dendrograma del grupo C de bosques yungueños termotropicales pluviales, donde se muestran los subgrupos diferenciados. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.16.

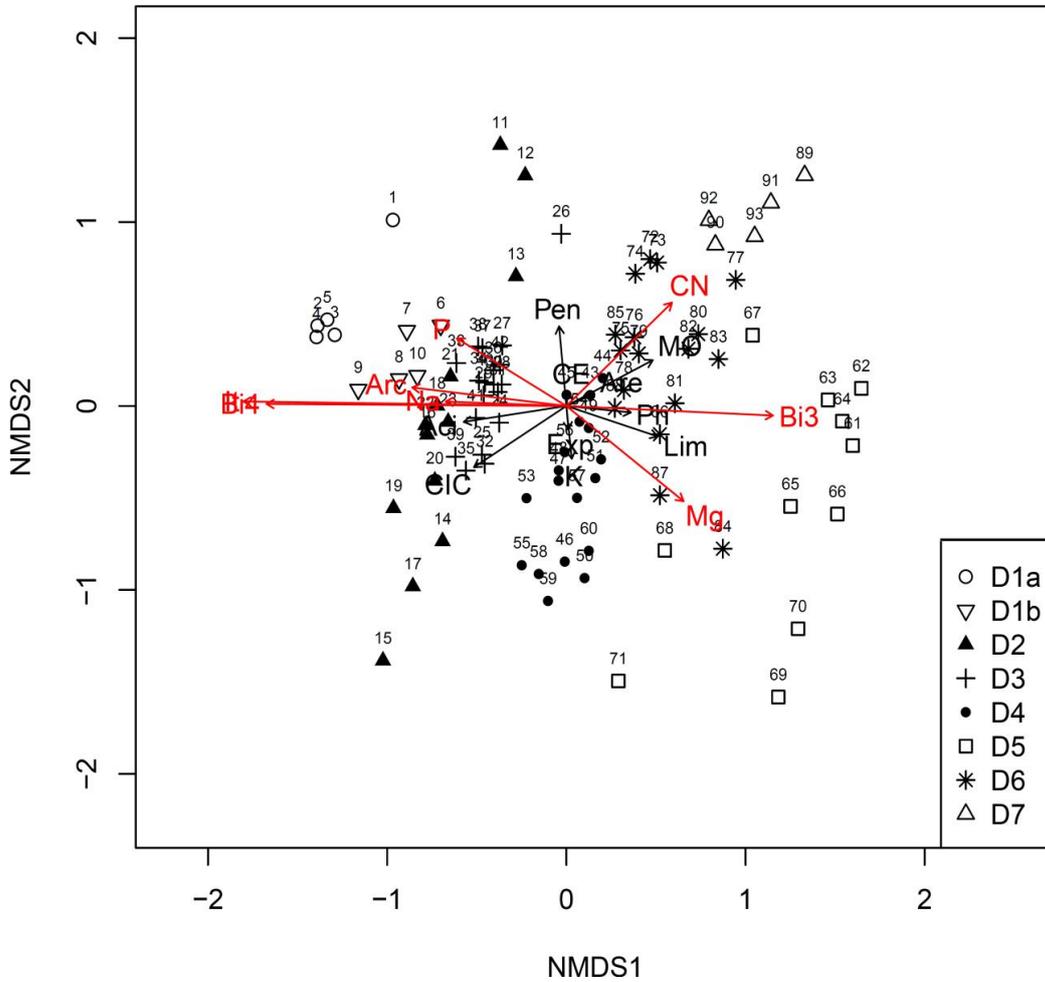


Figura V.11. Diagrama de ordenación de las parcelas del grupo C, con las variables ambientales sobrepuestas producto del análisis envfit. Las flechas rojas resaltan a las variables significativamente correlacionadas con la ordenación. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.16. Stress 0.2, Non-metric fit R2 = 0.96, Linear fit R2 = 0.82.

Tabla V.14. Resultados del análisis envfit de correlación de variables ambientales con la ordenación florística del grupo D de bosques yungueños termotropicales pluviales.

Variable	NMDS1	NMDS2	r2	Pr(>r)
It	-1	0.014	0.679	0.001 ***
Bi4	-1	0.007	0.586	0.001 ***
Bi3	0.999	-0.045	0.279	0.001 ***
Mg	0.784	-0.62	0.146	0.001 ***
Arc	-0.993	0.116	0.157	0.002 **
CN	0.724	0.69	0.139	0.006 **
P	-0.857	0.516	0.106	0.016 *
Na	-0.999	0.036	0.095	0.025 *
CIC	-0.84	-0.542	0.079	0.067 ns
Aci	-0.989	-0.149	0.07	0.072 ns
MO	0.889	0.459	0.062	0.107 ns
Lim	0.951	-0.309	0.06	0.090 ns
Pen	-0.093	0.996	0.04	0.236 ns
Ph	0.995	-0.097	0.027	0.361 ns
K	0.105	-0.994	0.017	0.503 ns
Are	0.922	0.387	0.006	0.795 ns
Exp	0.092	-0.996	0.004	0.879 ns
CE	0.15	0.989	0.001	0.945 ns

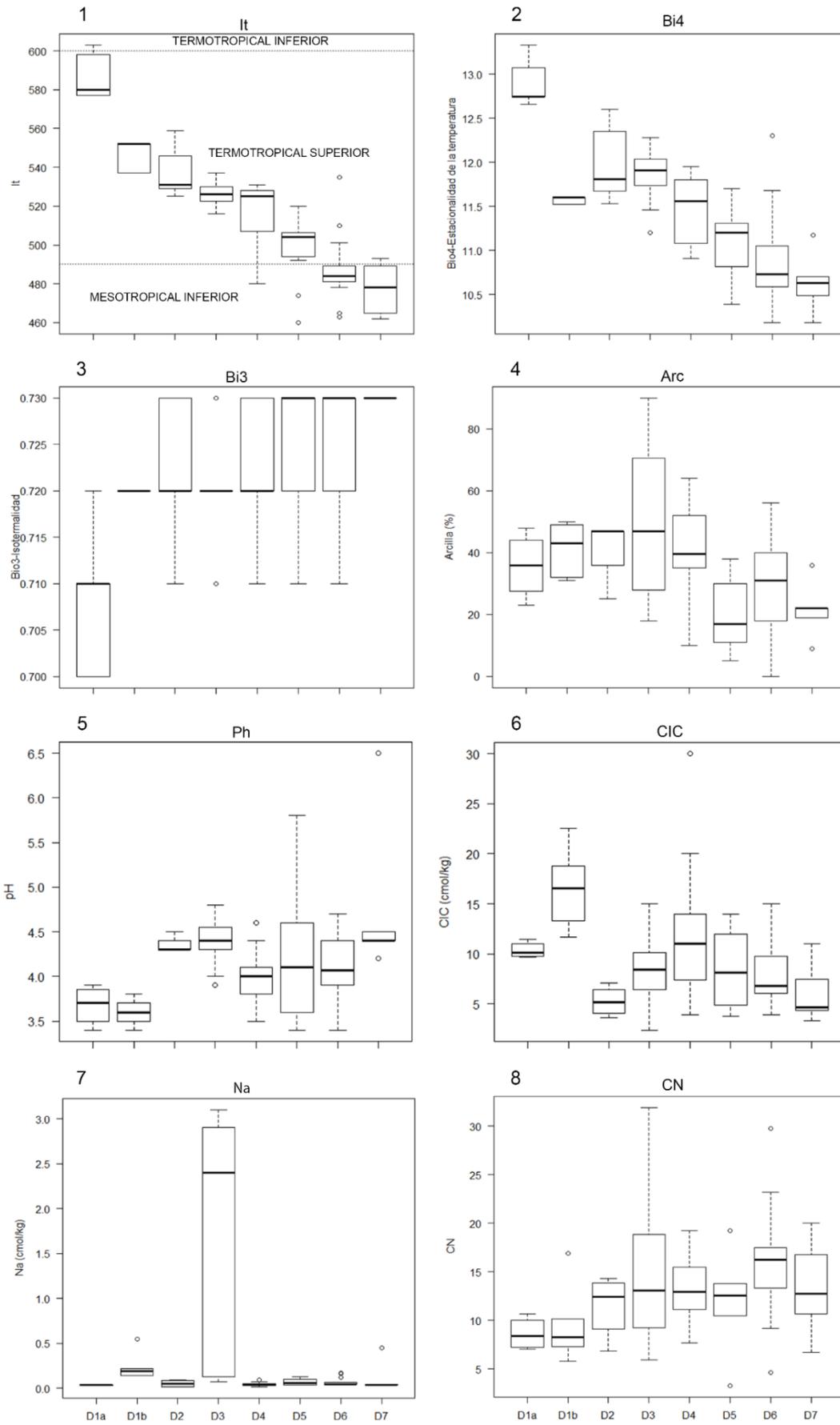


Figura V.16. Continuación.

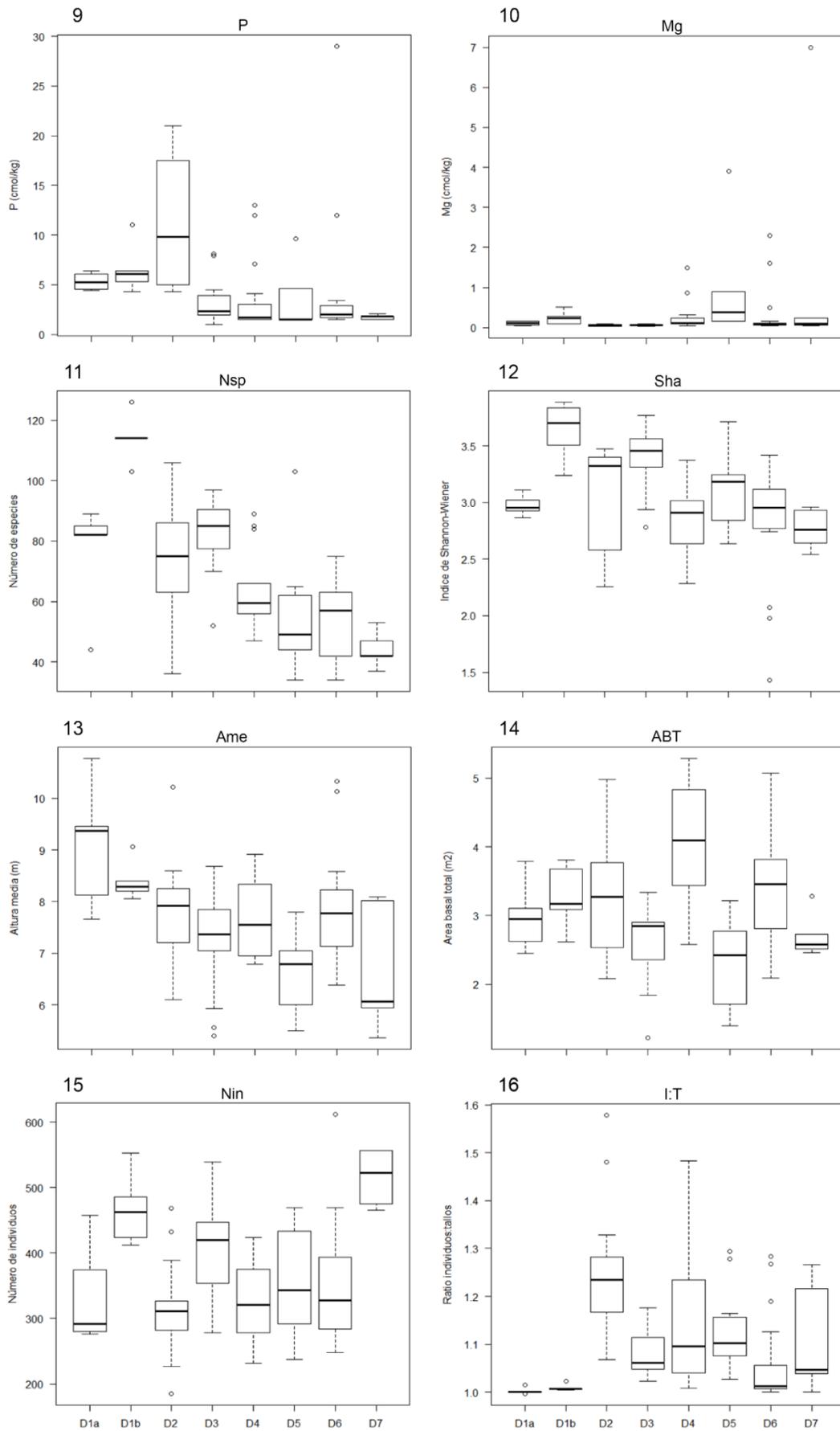


Figura V.16. Continuación.

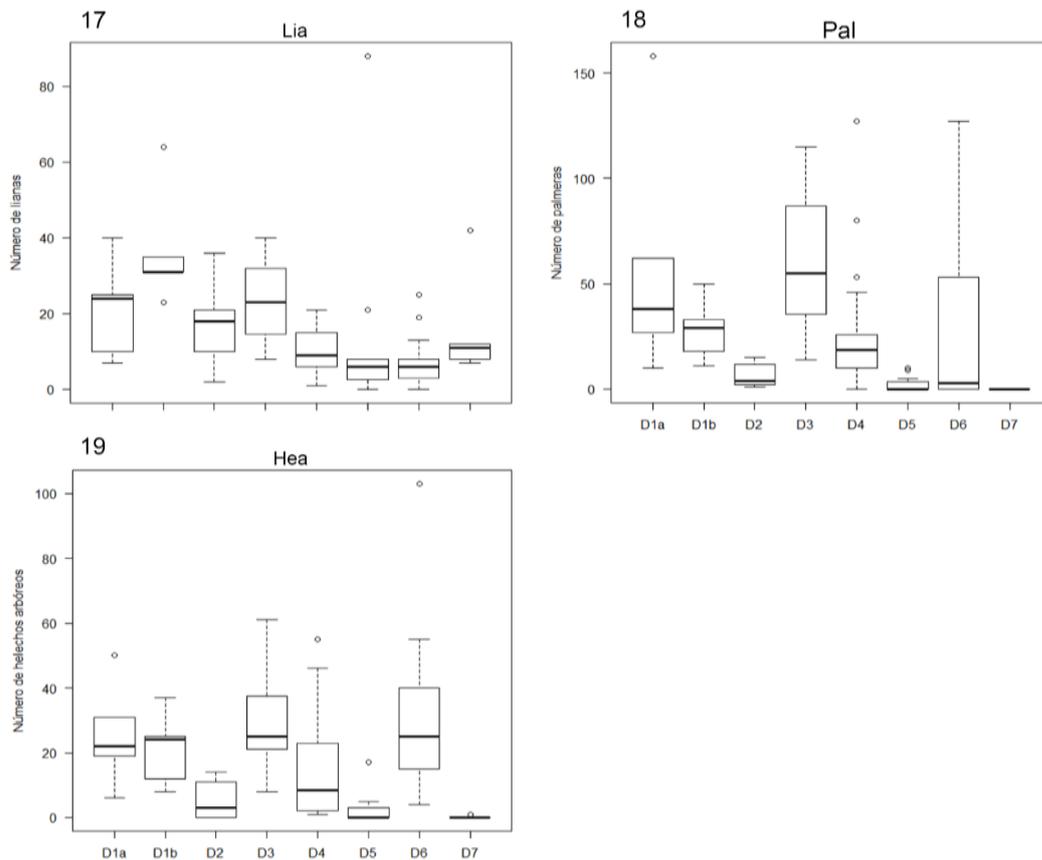


Figura V.12. Diagramas de caja y bigote que muestran la variación de las variables ambientales y bióticas en los subgrupos del grupo D de bosques yungueños termotropicales pluviales.

Alcanza su óptimo en el isobioclima termotropical inferior pluvial húmedo, pero los datos de WorldClim en nuestro caso nos muestran que se distribuye también en la franja inferior del termotropical superior. Estos bosques ocurren en áreas con significativamente mayor valor promedio de It y estacionalidad de la temperatura que en los demás subgrupos. Son menos isotermales, aunque en promedio significativamente diferentes solo con relación a D7.

Presentan suelos bien drenados con texturas variables desde arcillosas hasta francas. El contenido de arcilla es mayor que en D5 a D7 y menor que en el resto. Son suelos fuertemente ácidos y pobres, con CIC baja. La concentración de Na y la relación CN son las más bajas del grupo (Tabla V.15).

Estructura y composición florística

Mesobosques con dosel de 15-22 con *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Helicostylis tomentosa*, *Ocotea aciphylla*, *Oenocarpus bataua*, *Pseudolmedia laevigata*, *Sloanea pubescens* y *Virola peruviana* entre las más frecuentes; emergentes de 25-35 m, por lo común conformado por *Helicostylis tomentosa*, *Hevea guianensis*, *Oenocarpus bataua*, *Pseudolmedia laevigata* y *Sloanea pubescens*; sotobosque arbóreo bajo de 7-11 m constituido principalmente por especies de *Miconia* como *M. chrysophylla*, *M. dolichorrhyncha*, *M. punctata* y *M. splendens*.

La riqueza de especies es generalmente alta, menor que en D1b y D3, pero mayor que en los demás subgrupos. En cambio la diversidad es media a alta, mayor que en D4, D6 y D7, y menor que en el resto, significativamente diferente de D1b y D3. La altura

media de los individuos es mayor que en los demás subgrupos. El área basal total es mayor que en D3, D5 y D7, pero menor que en el resto. El número de individuos es solamente mayor que en D2 y D4, y menor que en los demás. El valor del ratio individuos tallos es el mas bajo del grupo, significativamente diferente con relación a D2 y D3.

Las lianas son comunes, su abundancia media es solamente superada por D1b y D3. Entre las características y diferenciales de la comunidad están *Fridericia poeppigii*, *Machaerium multifoliolatum*, *M. leiophyllum*, *Anomospermum bolivianum* y *Souroubea corallina*. Son además frecuentes *Coccoloba* sp.1 y *Critoniopsis boliviana*.

Las palmeras son usualmente comunes a abundantes; en promedio su abundancia es sólo menor que en D3. *Oenocarpus bataua* es abundante y característica del subgrupo, confiriendo la fisonomía particular a estos bosques; *Euterpe precatória* var. *longevaginata* es frecuente, estando además presentes individuos dispersos de *Dictyocaryum lamarckianum* y *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana*, taxones andinos que tienen su óptimo en el basimontano superior pluvial. Complementan el cortejo florístico de palmeras especies eurioicas como *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*.

Los helechos arbóreos son también comunes, su abundancia media es solamente superada por D3 y D6. *Cyathea pungens* que en los bosques amazónicos pluviestacionales del grupo A es diferencial del subgrupo A5 de serranías bajas, en los bosques pluviales del grupo D es diferencial de los bosques amazónicos de este subgrupo. Además de la anterior es frecuente aquí *C. lechleri*. Mientras que *Cyathea bipinnatifida* que es común en el basimontano superior pluvial está ausente de este subgrupo.

Entre los árboles característicos y diferenciales predominan elementos mas termófilos, con óptimo en los bosques amazónicos de tierras bajas, en el piso basimontano inferior con ombroclima pluvial; entre estos tenemos a especies neotropicales amplias, que son las predominantes, como *Albizia pedicellaris*, *Aspidosperma excelsum*, *Inga thibaudiana*, *Hevea guianensis*, *Matisia ochrocalyx*, *Miconia splendens*, *Pouteria torta* subsp. *glabra*, *Sloanea pubescens* y *S. tueckerheimii*; junto con elementos amazónicos como *Graffenrieda limbata*, *Heisteria nitida*, *Miconia myriantha*, *Pseudolmedia macrophylla*, *Sorocea briquetii* y *Trattinnickia peruviana*. Entre los elementos andinos tenemos a *Chrysochlamys macrophylla* de distribución amplia, y a *Protium* aff. *montanum*, especie yungueña que alcanza su óptimo en el basimontano superior pluvial (Fuentes 2009), pero que resulta aquí diferencial con relación al resto de comunidades boscosas amazónicas y marca el carácter transicional hacia los bosques yungueños.

Otros árboles y arbolitos andino-yungueños presentes en estos bosques, aunque por lo general escasos y que tienen su óptimo en el basimontano superior pluvial, son los endemismos *Besleria longipedunculata*, *Hieronyma* sp. nov.1, *Myrcia subglabra*, *Panopsis yungasensis*, *Piper peltilimum* y *P. percostatum*; además de elementos mas amplios como *Endlicheria aurea*, *Ilex aggregata*, *Ladenbergia carua*, *Psychotria conephoroides*, *Schefflera buchtienii* y *S. herzogii*.

Tabla V.15. Promedio y desviación estándar de las variables ambientales y bióticas de los subgrupos del grupo D de bosques yungueños termotropicales pluviales diferenciados en el análisis de clasificación

Variable	D1a	D1b	D2	D3	D4	D5	D6	D7
It	587±12.51	546±8.22	536.69±10.7	526.47±5.65	516.56±17.93	497.82±17.14	487.41±16.8	477.4±13.87
Bi3	7.08±0.01	7.2±0	7.23±0.01	7.19±0.01	7.21±0.01	7.25±0.01	7.26±0.01	7.3±0
Bi4	12.91±0.28	11.57±0.04	11.94±0.36	11.84±0.27	11.47±0.35	11.07±0.42	10.89±0.51	10.63±0.36
Arc	35.75±10.72	41±9.08	41.5±11	50.42±24.06	40.94±13.38	19.67±12.48	30.53±17.5	21.6±9.66
Na	3.53±0.004	24.8±0.17	5.3±0.04	156.32±1.4	4.51±0.02	7.05±0.04	6.63±0.04	12.08±0.18
CN	8.6±1.7	9.67±4.36	11.47±3.32	14.52±6.77	13.11±3.22	11.95±5.22	15.68±5.58	13.35±5.2
P	5.33±0.94	6.62±2.58	11.25±7.78	3.1±2.01	3.44±3.58	3.37±3.3	4.28±6.83	1.74±0.25
Mg	10.95±0.05	24.04±0.17	6.03±0.03	6.12±0.02	24.82±0.36	98±1.46	32.11±0.63	148.34±3.08
Nsp	76.4±18.34	114.2±8.14	73.31±20.77	82.53±11	62.39±12.23	55±18.97	55.35±13.91	44.2±6.06
Sha	2.98±0.09	3.64±0.27	3.02±0.48	3.42±0.25	2.83±0.3	3.1±0.34	2.82±0.52	2.77±0.18
Ame	9.08±1.23	8.4±0.39	7.9±0.99	7.31±0.91	7.71±0.79	6.64±0.74	7.89±1.08	6.69±1.27
ABT	2.98±0.52	3.27±0.48	3.28±0.79	2.62±0.51	4.04±0.84	2.3±0.66	3.44±0.91	2.71±0.33
Nin	336±79.06	467.4±56.25	316.69±77.51	401.32±67.26	324.89±58.18	355.18±85.9	363.53±114.58	515.4±43.85
I:T	1±0.01	1.01±0.01	1.25±0.15	1.08±0.05	1.14±0.14	1.13±0.09	1.06±0.09	1.11±0.12
Lia	21.2±13.26	36.8±15.82	16.08±9.13	22.68±9.64	10.06±5.48	13.45±25.4	7±6.76	16±14.68
Pal	59±58.47	28.2±14.99	6.38±5.39	60.68±28.41	27.78±31.68	2.36±3.85	32.35±45.44	na
Hea	25.6±16.32	21.2±11.52	5.38±5.52	30.05±13.08	16±17.17	2.64±5.07	29.65±23.78	0.2±0.45

Comentarios:

Al igual que en el subgrupo de bosques yungueños termotropicales pluviales de transición al bioclima pluviestacional del subgrupo D3, en este subgrupo se presenta una mayor contribución de la flora de bosques amazónicos, aunque aquí tienen mayor preponderancia. Por otra lado, a pesar de ser una unidad amazónica, presentan influencia de la flora de los bosques andino-yungueños con los que contactan, siendo esta influencia incluso mayor que en los bosques amazónicos de serranías subandinas marginales de los subgrupos A5 y C1.

Son bosques frecuentemente caracterizados estructural y florísticamente por la abundancia de la palmera *Oenocarpus bataua* cuyo óptimo en Bolivia, se encuentra en el isobioclima termotropical inferior pluvial donde se comporta como especie zonal, a diferencia de los bosques amazónicos pluviestacionales del grupo A donde se encuentra disperso. Resultando diferencial del subgrupo A3 en situaciones azonales de terrazas mal drenadas, como ya fue reseñado por Navarro (2002). Araujo et al. (2009) la reporta entre las especies dominantes de bosques de pantano en un área con bioclima pluviestacional en la región del Madidi. Palacios (1997) y Svenning (1999), en cambio, señalan que esta especie es de laderas bien drenadas en bosques amazónicos pluviales de la Amazonia ecuatoriana. Además su rango altitudinal casi no sobrepasa los 1200 m (Moraes 2004) límite aproximado del cambio entre los horizontes inferior y superior del isobioclima termotropical pluvial, y que es parte a su vez de la franja de contacto entre los bosques amazónicos y andinos.

Fuera de este núcleo de bosques amazónicos pluviales del basimontano inferior en la cuenca del río Yuyo no hemos observado esta comunidad en la región del Madidi. Otras localidades yungueñas donde tenemos registros de *Oenocarpus bataua*, se encuentran en áreas transicionales entre los bioclimas pluviestacional y pluvial, donde no es abundante ni frecuente, además que no termina de configurarse un cortejo florístico característico o predominante del bioclima pluvial.

Navarro (2011) incluye esta comunidad del subandino interno en la serie de *Ladenbergia carua* y *Hevea brasiliensis*, sin embargo por una parte la revisión de especímenes de *Hevea* del basimontano de Bolivia, indican que la única especie que se encuentra en estas áreas es *H. guianensis* de distribución amplia en la región superegión Amazónica-Guyanense. Por otro lado, si bien *L. carua* está presente en nuestros inventarios de este subgrupo, la misma es usualmente escasa en bosques primarios y es al parecer algo más frecuente en bosques secundarios de la orla preforestal. Por las anteriores razones es que propongo denominar a la comunidad cabeza de serie con la combinación *Protium* aff. *montanum* y *Oenocarpus bataua*; la primera especie representa la influencia andina en la comunidad y la segunda el carácter amazónico (Pintaud et al. 2008). Una comunidad análoga con *Oenocarpus bataua* ha sido reportada en el subandino externo de la cuenca alta de los ríos Ichilo e Isiboro en los departamentos de Cochabamba (Arrázola et al. 2000) y Santa Cruz, con bioclima pluvial hiperhúmedo, incluida en la serie de *Elaeagia obovata-Talauma boliviana* (Navarro 2011). En esta última, a diferencia de nuestra comunidad, la influencia de la flora andino-yungueña es escasa.

Tabla V.16. Tabla fitosociológica parcial de las comunidades y subcomunidades del grupo D de bosques yungueños termotropicales pluviales húmedos. La tabla completa en el anexo 4.

	D1a	D1b	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Biogeografía	Subgrupo							
	Número de órden	0 0 0 0 0	0 0 0 0 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2	2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 6	6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8
	Número de especies	0 0 0 0 0	1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	Altitud en m (1=10)	0 1 1 0 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 2 1 2 1 1 1 1 1	1 1 1 1 2 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1
	Pendiente (%)	5 2 5 4 3	2 3 4 4 2	4 2 4 0 2 1 0 5 7 4 5 5 6	2 2 4 3 1 4 3 3 1 3 1 1 1 2 1 1 3 3 4	3 2 1 5 1 0 3 1 0 1 0 3 0 6 4 1 4 1	2 0 1 3 3 3 1 5 3 3 2	4 5 3 1 3 2 3 4 4 2 1 2 2 0 4 1 5
	Exposición	E S N S E	N N N N N	N N N N N O N O N E N S N	N E S N E O O S N N N S N S O N S N	N S S S N E S N N S N N N O N N N N N	S N S O N S N E N N N	S N O O N N N N S S N N N N S S E
		- - - - -	E E E E -	- O - - O - O - O - O E O	O - O E - - - E O - E O O - - - O O E	- E O - O - O O - - O - - O O - O E	- O - - O - - - E - E	O - - - O E O - - - E O O E - - - E - O E
Características y diferenciales de Comunidad de <i>Protium</i> aff. <i>montanum</i> y <i>Oenocarpus bataua</i>								
Am <i>Oenocarpus bataua</i>	2 1 2 2 2	. . . . .	. . . . . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Miconia splendens</i>	1 1 1 1 2	1 1 + . +	. . . . . + . . . . + . + . +	. . . . . + + . . . . + + . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AG <i>Sloanea tuerckerheimii</i>	+ 2 1 1 2	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Aspidosperma excelsum</i>	+ 1 1 1 +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
In <i>Ocotea</i> sp.2	1 + 1 + 1	. + . . . +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Am <i>Graffenrieda limbata</i>	1 + + + +	. . . . .	. + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Pouteria torta</i> subsp. <i>glabra</i>	. . + 1 +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Yu <i>Protium</i> aff. <i>montanum</i>	. + + 1 +	. + 1 2 +	. 1 1 . . 1 1 1 1 1 1 2 1	1 1 1 . 2 1 1 1 + 1 + 1 1 1 + + + + 1 +	2 1 2 2 1 2 1 1 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1	. . . . . 2 . . . .	. 1 + + + . 1 1 2	
In <i>Talisia</i> sp.1	. + 1 + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
In <i>Protium</i> sp.1	. + + + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
BP <i>Arrabidaea poeppigii</i>	. + . 1 1	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
An <i>Chrysochlamys macrophylla</i>	. 1 1 + .	. + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AG <i>Machaerium multifoliolatum</i>	. . 1 1 +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Cyathea pungens</i>	. . + . 1	. . . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Faramea capillipes</i>	. . + 1 +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Machaerium leiophyllum</i>	+ 1 . + .	. . 1 + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Matisia ochrocalyx</i>	. 1 . + +	. . . + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Podocarpus celatus</i>	1 . . + +	. . . + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AG <i>Sloanea tuerckheimii</i>	. . + + 1	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Inga thibaudiana</i>	. . + + +	. . . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Licania krukovii</i>	. + . + .	. + . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Preslianthus pittieri</i>	. + . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AG <i>Hevea guianensis</i>	. 2 . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Am <i>Anomasperrum bolivianum</i>	. + . 1 .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Matayba guianensis</i>	1 . + . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Am <i>Miconia myriantha</i>	1 . . . +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Albizia pedicellaris</i>	. . . + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Lunania parviflora</i>	. . + . +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Miconia tomentosa</i>	. . . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Palicourea triphylla</i>	. . . + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Am <i>Pseudolmedia macrophylla</i>	. . + . +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Ne <i>Souroubea corallina</i>	. . + . +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Características y diferenciales de comunidad de <i>Dendropanax</i> sp. nov.3 y <i>Dictyocaryum lamarckianum</i>								
En <i>Myrcia subglabra</i>	. . . . +	1 + + + 1	. . . . 1 . . . . + .	. . . . + . + . + 1 . . . . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
In <i>Rourea</i> sp.1	. . + . +	+ 1 + 1 +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
AG <i>Tovomita obovata</i>	. . + . .	+ 1 1 + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
En <i>Dendropanax</i> sp. nov.3	. . . . .	+ + + 1 +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Yu <i>Schefflera buchtienii</i>	. . + . .	+ + + + +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Tabla V.16. Continuacion.

B	Número de orden	0 0 0 0 0	0 0 0 0 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6	6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7	7 7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8	8 9 9 9 9	
i.		1 2 3 4 5	6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3	4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	9 0 1 2 3
In	<i>Clusia sp.1</i>									
An	<i>Beilschmiedia latifolia</i>			+ 1 1						
An	<i>Ruagea glabra</i>									
In	<i>Calyptanthes sp.4</i>									
En	<i>Meliosma petalodentata</i>									
En	<i>Ternstroemia asymmetrica</i>									
Yu	<i>Alchornea brittonii</i>									
Características y diferenciales de comunidad de comunidad de <i>Clusia pachamamae</i> e <i>Ilex hippocrateoides</i>										
An	<i>Alchornea triplinervia</i>			1 + + . 1						
Yu	<i>Ilex hippocrateoides</i>									
En	<i>Myrsine sp. nov.1</i>									
An	<i>Weinmannia ovata</i>									
Ne	<i>Myrsine coriacea</i>									
In	<i>Endlicheria sp.3</i>									
ST	<i>Clusia lechleri</i>									
Yu	<i>Panopsis pearcei</i>									
En	<i>Persea sp. nov.1</i>									
Am	<i>Miconia glandulifera</i>									
Ne	<i>Cavendishia bracteata</i>									
Yu	<i>Miconia cordata</i>									
An	<i>Ilex goudotii</i>									
Yu	<i>Persea haenkeana</i>									
Yu	<i>Styrax nunezii</i>									
In	<i>Siphoneugena sp.3</i>									
Ne	<i>Bejaria aestuans</i>									
En	<i>Clusia pachamamae</i>									
Yu	<i>Miconia micropetala</i>									
En	<i>Ternstroemia subserrata</i>									
Yu	<i>Elaeagia sp. nov.1</i>									
In	<i>Ilex aff. nervosa</i>									
Am	<i>Agouticarpa isernii</i>									
Yu	<i>Diogenesia boliviana</i>									
Yu	<i>Disterigma ovatum</i>									
Yu	<i>Pentacalia oronocensis</i>									
Compañeras										
Ne	<i>Guatteria glauca</i>									
Ne	<i>Alchornea glandulosa</i> subsp. <i>glandulosa</i>									
Ne	<i>Elaeagia mariae</i>									
Ne	<i>Ocotea aciphylla</i>									
An	<i>Hedyosmum racemosum</i>									
Ne	<i>Euterpe precatatoria</i> var. <i>longevaginata</i>									
Ne	<i>Myrcia fallax</i>									
Ne	<i>Miconia punctata</i>									
Ne	<i>Beilschmiedia tovarensis</i>									
Ne	<i>Gordonia fruticosa</i>									
An	<i>Cyathea squamipes</i>									
Yu	<i>Dendropanax sp. nov.1</i>									
An	<i>Dictyocaryum lamarkianum</i>									
Ne	<i>Miconia undata</i>									
Ne	<i>Helicostylis tovarensis</i>									
Ne	<i>Tapirira guianensis</i>									
Ne	<i>Myrcia fenziiana</i>									
Ne	<i>Myrcia paivae</i>									

Tabla V.16. Continuación.

B	Número de orden	0 0 0 0 0	0 0 0 0 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2	2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6	6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7	7 7 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8	8 9 9 9 9
i.		1 2 3 4 5	6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3	4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	2 3 4 5 6 7 8 9 0 1	2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
Ne	<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	. + 1 1 +	. . . . +	. . . . + . . . . + 1 1	+ + + + +	+ + . 1 + . 1 . . . . + . . . . +	. . . . . + 1 + 2 1 + 2 1 1	. . . . . + . . . . . + 2 1 + 2 1 1 + + + +
ST	<i>Miconia cyanocarpa</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Ne	<i>Ficus americana</i> subsp. <i>guianensis</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Yu	<i>Faramea candelabrum</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Ne	<i>Eugenia florida</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
AG	<i>Mollinedia ovata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
An	<i>Mollinedia repanda</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
En	<i>Cupania</i> sp. nov.1	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
An	<i>Graffenrieda emarginata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Ne	<i>Mollinedia lanceolata</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Ne	<i>Schizocalyx obovatus</i>	. 2 1 1 1	. 1 1 1 1	. 1 . . . + 1 1 2 2 . 1 1 1	. 1 . . . + 1 1 1 1 1 + 2 1 1	. 1 . . . + 1 1 1 1 1 + 2 1 1	. 1 . . . + 1 1 1 1 1 + 2 1 1	. 1 . . . + 1 1 1 1 1 + 2 1 1	. 1 . . . + + + +
An	<i>Hieronyma fendleri</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Am	<i>Virola peruviana</i>	. + 2 1 1 1	. + 1 1 1 1	. 1 . 2 . + 1 . + 1 1 1 1 1	. 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . +	. 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . +	. 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . +	. 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . + 1 . . . +	. 1 . . . + + + +
Yu	<i>Psychotria coneophoroides</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
En	<i>Piper percostatum</i>	. 1 + . 1	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
In	<i>Miconia</i> sp.10	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
An	<i>Aniba muca</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Yu	<i>Weinmannia lechleriana</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
An	<i>Geonoma orbignyana</i> subsp. <i>orbignyana</i>	. + 1 . +	. 1 1 + 1 1	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Yu	<i>Nectandra</i> sp. nov.2	. 1 + + .	. 1 + . 1	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +
Ne	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	. 1 1 1 1 1	. 1 1 1 1 1	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 . . . . . +	. . . . . + 1 + 1 + 1 + + + + +

Localidades: 1 (PT_Yuyo_155): ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, entre Charazani y Apolo; 2 (PT_Paltuy_167): ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, entre Charazani y Apolo; 3 (PT_Chicoi_169): ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, entre Charazani y Apolo; 4 (PT_Ajusuc_168): ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, entre Charazani y Apolo; 5 (PT_Chicoi_170): ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, entre Charazani y Apolo; 6 (PT_Wayrap_162): ANMI Apolobamba, Tolapampa, entre Charazani y Apolo; 7 (PT_Wayrap_164): ANMI Apolobamba, Tolapampa, entre Charazani y Apolo; 8 (PT_Wayrap_165): ANMI Apolobamba, Tolapampa, entre Charazani y Apolo; 9 (PT_Wayrap_166): ANMI Apolobamba, Tolapampa, entre Charazani y Apolo; 10 (PT_Wayrap_163): ANMI Apolobamba, Tolapampa, entre Charazani y Apolo; 11 (PT_Sumpul_301): PN Madidi, Mojos, sector Sumpulo; 12 (PT_Sumpul_302): PN Madidi, Mojos, sector Sumpulo; 13 (PT_Sumpul_300): PN Madidi, Mojos, sector Sumpulo; 14 (PT_Lechem_427): Región Madidi, Santo Domingo, sector Lechemayu; 15 (PT_Culi_353): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 16 (PT_Culi_361): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 17 (PT_Culi_359): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 18 (PT_Culi_356): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 19 (PT_Culi_354): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 20 (PT_Culi_357): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 21 (PT_Culi_360): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 22 (PT_Culi_358): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 23 (PT_Culi_355): PN Madidi, sector Culi, entre Pelechuco y Amantala; 24 (PT_Palca_425): Región Madidi, Santo Domingo, sector Lechemayu; 25 (PT_Laurel_426): Región Madidi, Santo Domingo, sector Lechemayu; 26 (PT_Siripi_431): Región Madidi, Santo Domingo, sector Siripita; 27 (PT_Tintay_252): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 28 (PT_Tintay_259): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 29 (PT_Paripa_429): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 30 (PT_Cabece_255): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 31 (PT_Siripi_430): Región Madidi, Santo Domingo, sector Lechemayu; 32 (PT_Arroyo_256): Región Madidi, Santo Domingo, sector San Pedro; 33 (PT_Tintay_250): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 34 (PT_Rumi_424): Región Madidi, Santo Domingo, sector Lechemayu; 35 (PT_Delarr_253): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 36 (PT_Palca_428): Región Madidi, Santo Domingo, sector Lechemayu; 37 (PT_Tintay_254): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 38 (PT_Siripi_432): Región Madidi, Santo Domingo, sector Lechemayu; 39 (PT_Tintay_251): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 40 (PT_Tintay_258): Región Madidi, Santo Domingo, sector Tintaya; 41 (PT_Rincon_257): Región Madidi, Santo Domingo, sector San Pedro; 42 (PT_Arriba_433): Región Madidi, Santo Domingo, sector Siripita; 43 (PT_Total_89): PN Madidi Mamacona, camino a San José de Uchupiamonas; 44 (PT_Solida_97): PN Madidi Mamacona, camino a San José de Uchupiamonas; 45 (PT_Ladera_88): PN Madidi Mamacona; 46 (PT_Arriba_242): PN Madidi, sector San Martín, entre Azariamas y San Fermín; 47 (PT_Detras_92): Región Madidi, Mamacona; 48 (PT_Copal_91): PN Madidi, entre Mamacona y San José de Uchupiamonas; 49 (PT_Copal_273): PN Madidi, sector Carjata, entre Mojos y Keara; 50 (PT_Arriba_241): PN Madidi, sector San Martín, entre Azariamas y San Fermín; 51 (PT_Sendac_90): PN Madidi Mamacona; 52 (PT_Cuchi_96): PN Madidi, Mamacona; 53 (PT_Sobrep_94): PN Madidi Mamacona; 54 (PT_Karapa_269): PN Madidi, sector Fuertecillo entre Mojos y Keara; 55 (PT_Camino_95): PN Madidi, entre Mamacona y San José de Uchupiamonas; 56 (PT_Fuerte_268): PN Madidi, sector Fuertecillo entre Mojos y Keara; 57 (PT_Fuerte_270): PN Madidi, sector Fuertecillo entre Mojos y Keara; 58 (PT_Palmit_93): PN Madidi Mamacona; 59 (PT_Fuerte_267): PN Madidi, sector Fuertecillo entre Mojos y Keara; 60 (PT_Fuerte_260): PN Madidi, sector Fuertecillo entre Mojos y Keara; 61 (PT_Santat_120): PN Madidi, Santa Teresa, entre Apolo y Mamacona; 62 (PT_Naranj_111): PN Madidi, sector Naranjal, entre Apolo y Mamacona; 63 (PT_Bosque_113): PN Madidi, sector Naranjal, entre Apolo y Mamacona; 64 (PT_Cuchi_119): PN Madidi, sector Cuchiwani, entre Apolo y Mamacona; 65 (PT_Turnia_118): PN Madidi, sector Turnia, entre Apolo y Mamacona; 66 (PT_Amedia_112): PN Madidi, sector Naranjal, entre Apolo y Mamacona; 67 (PT_Bosque_116): PN Madidi, sector Piñalito, entre Apolo y Mamacona; 68 (PT_Carjat_272): PN Madidi, sector Carjata, entre Mojos y Keara; 69 (PT_Bosque_117): PN Madidi, Machariapo, entre Apolo y Mamacona; 70 (PT_Bosque_114): PN Madidi, 3 de Mayo, entre Apolo y Mamacona; 71 (PT_Tomamo_265): PN Madidi, Mojos, sector Toma de agua; 72 (PT_Palmit_147): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Agua Milagro; 73 (PT_Cabece_149): PN Madidi, Virgen del Rosario, cabeceras del Yanamayu; 74 (PT_Palmit_144): PN Madidi, Virgen del Rosario, Palmital; 75 (PT_Tolar1_153): PN Madidi, sector Piedra Blanca, entre Pata y Santa Cruz del Valle Ameno; 76 (PT_Tolar2_154): PN Madidi, sector Piedra Blanca, entre Pata y Santa Cruz del Valle Ameno; 77 (PT_Ppmmor_80): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 78 (PT_Fuerte_271): PN Madidi, sector Fuertecillo, entre Mojos y Keara; 79 (PT_Zanjon_261): PN Madidi, sector Lagunillas, entre Mojos y Keara; 80 (PT_Fragme_77): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 81 (PT_Arroyo_85): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 82 (PT_Perfil_78): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 83 (PT_Ppmtsu_81): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 84 (PT_Planop_82): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 85 (PT_Pino_262): PN Madidi, sector Lagunillas, entre Mojos y Keara; 86 (PT_Chiru_76): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 87 (PT_Planop_87): PN Madidi, sector Patiapo, entre Apolo y Mamacona; 88 (PT_Sector_263): PN Madidi, sector Linter, entre Mojos y Keara; 89 (PT_Cerro1_83): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 90 (PT_Incien_264): PN Madidi, inciensal Linter, entre Mojos y Keara; 91 (PT_Cerro2_84): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 92 (PT_Curcur_79): PN Madidi, sector Chiriuno, entre Apolo y Mamacona; 93 (PT_Tunkul_266): PN Madidi, Mojos, inciensal Linter.

V.2.6.2. Bosque-Palmar yungueño termotropical superior pluvial hiperúmido de los Yungas de Apolobamba (D1b): comunidad de *Dendropanax* sp. nov.3 y *Dictyocaryum lamarckianum*.

Tabla .16, inventarios 6-10.

Distribución y Ecología

Mesobosques con dosel de 13-18 m compuesto principalmente por *Ferdinandusa chlorantha*, *Hieronyma fendleri*, *Miconia punctata*, *Miconia* sp.5, *Pseudolmedia laevigata*, *Roucheria laxiflora* y *Tapirira guianensis*; nivel de emergentes de 22-27 m constituido mas frecuentemente por *Hieronyma fendleri*, *Ocotea aciphylla*, *Protium* aff. *montanum*, *Pseudolmedia laevigata* y *Tapirira guianensis*; sotobosque arbóreo de 4-8 m en el que son frecuentes *Aiphanes horrida*, *Aparisthium cordatum*, *Coussarea rudgeoides*, *Cyathea lechleri*, *C. squamipes*, *Graffenrieda emarginata*, *Miconia centrodesma*, *M. splendens*, *Psychotria conephoroides* y *Mollinedia ovata*.

La riqueza de especies es muy alta, en promedio significativamente mayor que en los demás subgrupos. La diversidad es alta, mayor que en el resto de subgrupos, significativamente diferente con relación a D1a, D4, D6 y D7.

La altura media de los individuos es la segunda mas elevada del grupo a continuación de D1a, presentando diferencia significativa unicamente con D5. Después de D7, tiene en promedio mayor densidad de individuos que en los demás subgrupos, aunque la diferencia es significativa solamente con relación a D4. El área basal total es menor que en D2, D4 y D6, y mayor que en el resto. En cuanto al ratio individuos tallos este es ligeramente mayor a D1a, pero menor al resto, y significativamente diferente de D2 a D5.

Presenta mayor abundancia de lianas que en los demás subgrupos, siendo características la especie andina *Banisteriopsis padifolia*, junto con *Abuta* sp.1 y *Rourea* sp.1. Son además frecuentes *Critoniopsis boliviana*, *Doliocarpus dentatus* y *Marcgravia weberbaueri*.

Las palmeras son comunes aunque no tan abundantes; su abundancia es menor que en D1a, D3 y D6, y mayor que en el resto. *Oenocarpus bataua* característica del horizonte inferior en el piso termotropical no ha sido registrada en este subgrupo, mientras que *Dictyocaryum lamarckianum* cuyo óptimo se da en el basimontano superior, es relativamente común pero todavía no abundante. *Aiphanes horrida* y *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana* parecen tener su óptimo en esta unidad. En tanto que *Euterpe precatória* var. *longevaginata* es frecuente.

Los helechos arbóreos son comunes, pero su abundancia es menor que en D1a, D3 y D6. *Cyathea bipinnatifida*, indicadora del grupo D de bosques pluviales, hace su aparición aquí; y son frecuentes *C. squamipes* y *C. lechleri*.

El grupo de árboles y arbolitos característicos y diferenciales está compuesto casi enteramente por especies que en nuestros análisis resultan indicadoras de bosques basimontanos pluviales (grupo D y subgrupo C1), entre estos tenemos a elementos neotropicales amplios de bosques primarios como *Persea areolatocostae*, *Pouteria cuspidata* y *Sacoglottis mattogrossensis*, acompañadas de bastantes taxones típicos de bosques secundarios como *Abarema jupunba*, *Aparisthium cordatum*, *Cybianthus guyanensis* subsp. *pseudoicacoreus*, *Miconia aureoides*, *M. centrodesma* y *Palicourea guianensis*. Le siguen elementos andinos, desde especies amplias como *Aniba perutilis*, *Condaminea corymbosa* y *Tachia parviflora*; pasando por taxones distribuidos en la provincia Yungueña como *Endlicheria aurea* y *Schefflera buchtienii*; hasta endemismos

nacionales como *Besleria longipedunculata*, *Dendropanax* sp. nov.3, *Myrcia subglabra* y *Pleurothyrium* sp. nov.1. Finalmente *Piper pseudoarboreum* es el único representante de la flora amazónica entre las especies características.

Estructura y composición florística

Mesobosques con dosel de 13-18 m compuesto principalmente por *Ferdinandusa chlorantha*, *Hieronyma fendleri*, *Miconia punctata*, *Miconia* sp.5, *Pseudolmedia laevigata*, *Roucheria laxiflora* y *Tapirira guianensis*; nivel de emergentes de 22-27 m constituido mas frecuentemente por *Hieronyma fendleri*, *Ocotea aciphylla*, *Protium* aff. *montanum*, *Pseudolmedia laevigata* y *Tapirira guianensis*; sotobosque arbóreo de 4-8 m en el que son frecuentes *Aiphanes horrida*, *Aparisthium cordatum*, *Coussarea rudgeoides*, *Cyathea lechleri*, *C. squamipes*, *Graffenrieda emarginata*, *Miconia centrodesma*, *M. splendens*, *Psychotria conephoroides* y *Mollinedia ovata*.

La riqueza de especies es muy alta, en promedio significativamente mayor que en los demás subgrupos. La diversidad es alta, mayor que en el resto de subgrupos, significativamente diferente con relación a D1a, D4, D6 y D7.

La altura media de los individuos es la segunda mas elevada del grupo a continuación de D1a, presentando diferencia significativa unicamente con D5. Después de D7, tiene en promedio mayor densidad de individuos que en los demás subgrupos, aunque la diferencia es significativa solamente con relación a D4. El área basal total es menor que en D2, D4 y D6, y mayor que en el resto. En cuanto al ratio individuos tallos este es ligeramente mayor a D1a, pero menor al resto, y significativamente diferente de D2 a D5.

Presenta mayor abundancia de lianas que en los demás subgrupos, siendo características la especie andina *Banisteriopsis padifolia*, junto con *Abuta* sp.1 y *Rourea* sp.1. Son además frecuentes *Critoniopsis boliviana*, *Doliocarpus dentatus* y *Marcgravia weberbaueri*.

Las palmeras son comunes aunque no tan abundantes; su abundancia es menor que en D1a, D3 y D6, y mayor que en el resto. *Oenocarpus bataua* característica del horizonte inferior en el piso termotropical no ha sido registrada en este subgrupo, mientras que *Dictyocaryum lamarckianum* cuyo óptimo se da en el basimontano superior, es relativamente común pero todavía no abundante. *Aiphanes horrida* y *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana* parecen tener su óptimo en esta unidad. En tanto que *Euterpe precatória* var. *longevaginata* es frecuente.

Los helechos arbóreos son comunes, pero su abundancia es menor que en D1a, D3 y D6. *Cyathea bipinnatifida*, indicadora del grupo D de bosques pluviales, hace su aparición aquí; y son frecuentes *C. squamipes* y *C. lechleri*.

El grupo de árboles y arbolitos característicos y diferenciales está compuesto casi enteramente por especies que en nuestros análisis resultan indicadoras de bosques basimontanos pluviales (grupo D y subgrupo C1), entre estos tenemos a elementos neotropicales amplios de bosques primarios como *Persea areolatocostae*, *Pouteria cuspidata* y *Sacoglottis mattogrossensis*, acompañadas de bastantes taxones típicos de bosques secundarios como *Abarema jupunba*, *Aparisthium cordatum*, *Cybianthus guyanensis* subsp. *pseudoicacoreus*, *Miconia aureoides*, *M. centrodesma* y *Palicourea guianensis*. Le siguen elementos andinos, desde especies amplias como *Aniba perutilis*, *Condaminea corymbosa* y *Tachia parviflora*; pasando por taxones distribuidos en la provincia Yungueña como *Endlicheria aurea* y *Schefflera buchtienii*; hasta endemismos nacionales como *Besleria longipedunculata*, *Dendropanax* sp. nov.3, *Myrcia subglabra*

y *Pleurothyrium* sp. nov.1. Finalmente *Piper pseudoarboreum* es el único representante de la flora amazónica entre las especies características.

Comentarios

En este subgrupo por un lado disminuye el cortejo de especies amazónicas, mientras que por otro aumenta la riqueza y dominancia del componente andino. Por encontrarse en la faja altitudinal de transición entre las floras andina y amazónica (Gentry 2005), sumadas a la elevada heterogeneidad topográfica, característica de este tipo de paisajes en las partes culminantes de serranías, además de precipitaciones altas, favorecen la ocurrencia los mas altos valores de riqueza (Jimenez et al. 2009) y diversidad en los bosques andinos de la región del Madidi. Estos valores son mayores incluso que en los bosques amazónicos del grupo A y del subgrupo C1.

El elevado número de individuos, y la presencia de especies de bosques secundarios en el grupo de taxones característicos muestran que estos bosques tienen una dinámica elevada relacionada muy probablemente a las pendientes pronunciadas, precipitaciones elevadas, y mayor exposición a vientos fuertes (Duque et al. 2008, Liebermann et al. 1995). Densidades elevadas de individuos también se dan en otras unidades que se encuentran en situaciones topográficas similares como en el subgrupo D7 en el piso basimontano inferior pluvial, así como en bosques amazónicos pluviales de serranías del subgrupo C1.

Dendropanax sp. nov.3, que se encuentra también en el subgrupo D3 de bosques pluviales hiperúmedos es una especie endémica que tiene distribución restringida al sector biogeográfico de los Yungas de Beni en el departamento de La Paz, y al igual que *Dictyocaryum lamarckianum* es característica de bosques del piso basimontano superior pluvial.

Esta comunidad corresponde a la comunidad cabeza de serie de *Euterpe luminosa* y *Dictyocaryum lamarckianum* de Navarro (2011). Se propone reemplazar a *Euterpe luminosa*, taxón ausente de la flora de Bolivia, por *Dendropanax* sp. nov.3 endemismo de los Yungas de Apolobamba.

V.2.6.3. Bosque yungueño termotropical superior pluvial húmedo transicional al pluviestacional de los Yungas de Apolobamba (D2): Comunidad de *Hieronyma* sp. nov.1 y *Protium* aff. *montanum*.

Tabla V.16, inventarios 11-23.

Distribución y ecología

Subgrupo conformado por 13 parcelas que se encuentran en laderas medias y bajas del subandino, con pendientes mayormente escarpadas. Se encuentran en las localidades de Culi y Sumpulo, que son parte de las subcuencas de los ríos Pelechuco y Mojos respectivamente. Las cuales se incluyen en la cuenca media-alta del río Tuichi. Ocupan un rango altitudinal entre 1250 a 1550 m.

El isobioclima es termotropical superior pluvial húmedo inferior, en transición al pluviestacional húmedo superior. El It es menor que en D1a y D1b, y mayor que en los demás subgrupos, exceptuando a D1b la diferencia es significativa con el resto. La isothermalidad es mayor que en D1a, D2 y D3, pero menor que en los demás. La estacionalidad de la temperatura es menor que en D1a y D1b, y mayor que en el resto de los subgrupos, significativamente diferente con relación a D1a, D6 y D7.

Sus suelos son poco a medianamente profundos y bien drenados, con texturas predominantemente arcillosas a franco arcillo arenosas, fuertemente ácidos, y con CIC

baja a muy baja. El porcentaje de arcilla es menor que en D2, D3 y D4, pero mayor al resto. La concentración de Na es menor que en D4, pero mayor que en los demás; siendo la diferencia significativa con D2. La relación CN es mayor que en D1a y D1b, y menor que en el resto. El contenido de P es muy variable, siendo en promedio el más elevado. Por el contrario la concentración de Mg es la más baja.

Estructura y composición florística

Mesobosques densos dominados por especies típicas de bosques pluviales del grupo D. Nivel de copas de 12-17 m, en el que son predominantes *Beilschmiedia towarensis*, *Guatteria glauca*, *Ocotea aciphylla*, *Perebea guianensis* subsp. *guianensis*, *Protium* aff. *montanum* y *Schizocalyx obovatus*; emergentes de 17-25 m, con frecuencia constituidos individuos de *Beilschmiedia towarensis*, *Ocotea aciphylla*, *Protium* aff. *montanum* y *Tachigali* sp. nov.1; sotobosque arbóreo-arbustivo de 4-8 m donde son frecuentes *Aparisthium cordatum*, *Hedyosmum racemosum*, *Mollinedia ovata* y *Piper percostatum*.

La riqueza de especies es variable, aunque es predominantemente media a alta. Mientras que la diversidad, a pesar de variar considerablemente es con mayor frecuencia alta. La altura media de los individuos es menor que en D1a y D1b, y mayor que en los demás. El área basal total es muy variable, en promedio solamente superado por D4 y D6. La densidad de individuos es la menor del grupo, significativamente diferente solo con relación a D7. El valor del ratio individuos tallos es variable, en promedio el más elevado, significativamente diferente de D1a, D1b, D3 y D6.

Las lianas presentan la mayor abundancia en promedio, y con mayor riqueza que en los demás subgrupos. Son características *Tetrapterys styloptera*, *Pentacalia* sp.2 y *Serjania hebecarpa*. Mientras que entre las más frecuentes tenemos a *Blakea rosea*, *Hebanthe occidentalis*, *Mikania* sp.1, *Orthomene schomburgkii* y *Schradera subandina*, en su mayoría especies con óptimo en bosques andinos pluviales.

Las palmeras son escasas al igual que en el subgrupo D5 que se encuentra en áreas de transición al bioclima pluvial estacional, su abundancia en promedio es mayor que en D5 y D7, y menor que en los restantes subgrupos; significativamente diferente solo con relación a D3. *Bactris acanthocarpa* es característica. Encontrándose además, aunque con frecuencias bajas, a especies andinas o con óptimo en bosques andinos como *Aiphanes horrida*, *Dictyocaryum lamarckianum* y *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana*; junto con taxones neotropicales de distribución amplia en bosques húmedos como *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Iriarte deltoidea* y *Socratea exorrhiza*.

Los helechos arbóreos son también escasos, aunque su abundancia es mayor que en los subgrupos D5 y D7, y menor que en los demás; difiriendo significativamente de D3. *Alsophila cuspidata* es diferencial del subgrupo, en tanto que *Cyathea bipinnatifida* es la especie más frecuente.

En el cortejo florístico de árboles característicos y diferenciales de este subgrupo predominan elementos que no son característicos de bosques pluviales del grupo D. Entre estos se encuentran especies indicadoras de los bosques yungueños pluvial estacionales del grupo C como *Cheiloclinium cognatum*, *Ficus maroma*, *Miconia calvescens*, *Perebea guianensis* subsp. *guianensis*, *Pourouma guianensis* subsp. *guianensis* y *Vochysia boliviana*; o de los bosques amazónicos pluvial estacionales del grupo A como *Inga acreana*, *I. ynga*, *Chrysophyllum argenteum* subsp. *ferrugineum* y *Trophis caucana*; mientras que entre las del grupo D se encuentran sobre todo endemismos como *Annona boliviana*, *Clidemia* sp. nov.1, *Dendropanax* sp. nov.2, *Hieronyma* sp. nov.1 y *Meriania axinioides*.

Comentarios

La dominancia general de especies características del grupo D en este subgrupo denota su pertenencia al isobioclima termotropical pluvial, sin embargo la presencia de especies indicadoras de bosques basimontanos pluviestacionales entre las características, marcan la transición hacia estos ecosistemas con los que contactan en altitudes inferiores. La escasez de palmeras y helechos arbóreos son también indicadores de menores niveles de precipitación y de estacionalidad climática.

Esta comunidad guarda relación con la del subgrupo C5, que se encuentra en el isobioclima termotropical pluviestacional de transición al pluvial, con la que comparte especies como *Erismia* sp. nov.1, *Miconia calvescens*, *Piper bolivianum* y *Vochysia boliviana*, que son características en C4 y diferenciales en el presente subgrupo. Difieren por una parte por la dominancia general en C4 de especies características del grupo C pluviestacional, y por otra existen diferencias marcadas en parámetros estructurales como mayor riqueza de especies, densidad de individuos y abundancia de helechos arbóreos, así como menor altura media de los individuos y menor área basal total en D2, los cuales indican que se trata de áreas mas lluviosas (bioclima pluvial) (tablas V.12 y V.15).

Se propone como nueva a esta comunidad. *Hieronyma* sp. nov.1 es al parecer característica de esta franja bioclimática transicional entre los bioclimas pluvial y pluviestacional en el piso termotropical superior, se encuentra también en C4 donde es escasa. Su distribución conocida se restringe al sector biogeográfico del Beni en la provincia Yungueña, siendo endémica de Bolivia. Por su parte *Protium* aff. *montanum* que es frecuente en este subgrupo y característica ubicua del grupo D, marca su filiación al grupo de bosques basimontanos pluviales.

La mayor riqueza de especies de lianas en este grupo puede deberse probablemente a la formación de claros (cf. Schnitzer & Carson 2001) producidos por extracción selectiva de árboles en el pasado en el sector de Culi que se encuentra aledaño a un camino de herradura bastante transitado hasta hace 25 años atrás (J. Salas, comunero de Pelechuco, com. pers.); factor que puede ser también responsable del menor número de individuos y mayor ratio individuos:tallos en este subgrupo. La presencia de café asilvestrado es otro indicador de la ocurrencia de actividades humanas en el pasado. Bosque-Palmar yungueño termotropical superior pluvial hiperúmido de los Yungas de la cuenca del Turiapo: comunidad de *Schefflera* sp. nov.1 y *Dictyocaryum lamarckianum* (D3). Tabla V.16, inventarios 24-42.

Distribución y ecología

Grupo compuesto por 19 parcelas localizadas en la cuenca del río Turiapo, al suroeste de la población de Apolo, y en territorios de la comunidad leco de Santo Domingo. Este sector, que se encuentra en el interfluvio de los ríos Amantala y Sararani-Machariapo, presenta paisajes de serranías subandinas medias intercalados por valles estrechos y valles amplios, los últimos se constituyen en la particularidad geomorfológica del área pues son en general poco frecuentes en la franja subandina. Estos valles amplios con pendientes suaves, que han sido ocupados y transformados en su mayor parte a terrenos de cultivo, conservan todavía en algunos sectores bosques primarios sobre suelos mal drenados. Predominan pendientes moderadamente escarpadas. Las parcelas evaluadas se encuentran en un rango altitudinal de 1460 a 1760 m.

El isobioclima es termotropical superior pluvial hiperúmido. El It es mayor que en D1a, D1b y B2, y menor que en los restantes subgrupos; a excepción de D2 y D4 la diferencia es significativa con los demás. La isothermalidad es solamente mayor que en

D1a y D1b, y menor que en el resto, difiriendo significativamente de D7. La estacionalidad de la temperatura es menor que en D1a y D2, pero menor que en los demás subgrupos; significativamente diferente con relación a D1a, D5, D6 y D7.

Presentan suelos bien a mal drenados, con texturas arcillosas a franco arcillo arenosas. Son fuertemente ácidos, con CIC mas frecuentemente baja. El porcentaje de arcilla es muy variable, en promedio mayor que en los demás subgrupos. El contenido de Na es también muy variable, en promedio es el más alto del grupo; exceptuando a D1a y D1b es significativamente diferente del resto. El valor de la relación CN varía bastante, en promedio es el segundo valor mas elevado a continuación del de los bosques montanos del subgrupo D6. El contenido de P es el segundo mas bajo después de D7. La concentración de Mg es también la segunda más baja pero a continuación de D2.

Estructura y composición florística

Mesobosques densos con dosel de 12-17 m, dominado por las palmeras *Dictyocaryum lamarckianum*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* y *Socratea exorrhiza*, junto con árboles como *Elaeagia mariae*, *Gutteria glauca*, *Myrcia fallax*, *Ocotea aciphylla* y *Protium* aff. *montanum*; emergentes 17-23 m constituídos frecuentemente por *Dictyocaryum lamarckianum*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*; sotobosque arbóreo-arbustivo caracterizado y dominado por *Schefflera* sp. nov.1, siendo además frecuentes *Alchornea glandulosa* subsp. *glandulosa* *Cyathea squamipes*, *Graffenrieda emarginata*, *Hedyosmum racemosum*, *Miconia punctata*, *Mollinedia ovata* y *Schizocalyx obovatus*.

Los valores de riqueza y diversidad son altos a ocasionalmente medios, superados solamente por los del subgrupo D1b; presentando diferencias significativas con D4, D6 y D7 en ambos casos, y además con D1b para la riqueza y con D1a para la diversidad. La altura media de los individuos es variable, siendo la tercera mas baja después de D5 y D7. La media del área basal total es la segunda mas baja a continuación de la de D5, significativamente diferente solo con relación a D4. El número de individuos es variable, en promedio el tercero en magnitud después de D7. Finalmente el valor medio de la relación individuos tallos es mayor que en D1a, D1b y D6, pero menor que en el resto, difiriendo significativamente con D1a, D1b y D2.

Las lianas son comunes, su abundancia media es superada solamente por D1b, presentando diferencia significativa solo con D6. La especie yungueña *Alchornea anamariae*, junto con las andinas amplias *Satyria leucostoma*, *Sarcopera anomala* y *Schradera subandina* son características del subgrupo; la segunda es conocida de la región Madidi solo de este sector. En tanto que *Critoniopsis boliviana*, *Hebanthe occidentalis*, *Marcgravia weberbaueri*, *Psammisia coarctata* y *Serjania lethalis* se encuentran entre las más frecuentes.

La abundancia de palmeras es mayor en este subgrupo, significativamente diferente con relación a D2, D5 y D7. *Dictyocaryum lamarckianum* y *Socratea exorrhiza* tienen su óptimo aquí, siendo además frecuentes *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana* y *Aiphanes horrida*.

Los helechos arbóreos son comunes a abundantes, presentando la mayor abundancia en promedio del grupo, significativamente diferente de D2, D5 y D7. El taxa andino *Cyathea bipinnatifida* es característico de la comunidad; mientras que son también frecuentes *C. lechleri* y *C. squamipes*.

El conjunto de árboles y arbustos característicos y diferenciales se halla compuesto enteramente por taxones con óptimo en los bosques termotropicales pluviales. Entre los que hay predominio de elementos neotropicales como *Caryocar*

microcarpum, *Coussapoa asperifolia*, *C. crassivenosa*, *Miconia multispicata* y *Nectandra reticulata*; seguidos de elementos yungueños como los endemismos locales *Schefflera* sp. nov.1 y *Croizatia* sp. nov.1, además de *Miconia ruizii* y *S. pentandra*; por último especies andinas amplias como *Palicourea luteonivea*, *Pimentelia glomerata* y *Podocarpus magnifolius*.

Discusión

La elevada riqueza, número de individuos, número de palmeras y helechos arbóreos están indicando inequívocamente que en este grupo la precipitación es muy elevada y por tanto el ombroclima es hiperúmedo.

La presencia particular de terrazas mas o menos amplias con suelos mal drenados, sumadas a valores muy altos de Na podrían ser las responsables de la existencia de los endemismos florísticos locales restringidos al sector: *Croizatia* sp. nov.1 y *Schefflera* sp. nov.1. *Croizatia* sp. nov.1 es el único representante del género en Bolivia (Fuentes 2009), es un arbolito del sotobosque aparentemente característico o preferencial de las terrazas y fondos de valle mal drenados, ha sido reportada solo en el sector del arroyo Tintaya cuyos suelos tienen elevado contenido de Na, razón por la cual los bosques mal drenados del sector podrían merecer al menos la categoría de subcomunidad.

Schefflera sp. nov.1 es un arbusto del sotobosque a hemiepífito, conocido únicamente de la cuenca del río Turiapo, siendo frecuente a abundante en el sotobosque de los bosques en este sector.

Dictyocaryum lamarckianum que es abundante y parece alcanzar su óptimo en este grupo, se desarrolla bastante en bosques andinos con elevada precipitación particularmente en bosques nublados de fillos de serranías (Borschenius & Moraes 2006, Paniagua 2005).

La parcela 26 tiene algunos elementos característicos de la comunidad de fillos, y/o de la comunidad del piso mesotropical de los subgrupos D6 y D7, como *Cavendishia bracteata*, *Gordonia fruticosa*, *Ilex hippocrateoides*, *Miconia undata*, *Myrsine coriacea* y *Ocotea albida*, por esta razón en el gráfico de ordenación se encuentra desplazada hacia los mencionados subgrupos (Fig V.15).

V.2.6.4. Bosque-Palmar yungueño termotropical superior pluvial hiperúmedo de los Yungas de la cuenca del Turiapo: comunidad de *Schefflera* sp. nov.1 y *Dictyocaryum lamarckianum* (D3).

Tabla V.16, inventarios 24-42.

Distribución y ecología

Grupo compuesto por 19 parcelas localizadas en la cuenca del río Turiapo, al suroeste de la población de Apolo, y en territorios de la comunidad leco de Santo Domingo. Este sector, que se encuentra en el interfluvio de los ríos Amantala y Sararani-Machariapo, presenta paisajes de serranías subandinas medias intercalados por valles estrechos y valles amplios, los últimos se constituyen en la particularidad geomorfológica del área pues son en general poco frecuentes en la franja subandina. Estos valles amplios con pendientes suaves, que han sido ocupados y transformados en su mayor parte a terrenos de cultivo, conservan todavía en algunos sectores bosques primarios sobre suelos mal drenados. Predominan pendientes moderadamente escarpadas. Las parcelas evaluadas se encuentran en un rango altitudinal de 1460 a 1760 m.

El isobioclima es termotropical superior pluvial hiperúmedo. El It es mayor que en D1a, D1b y B2, y menor que en los restantes subgrupos; a excepción de D2 y D4 la diferencia es significativa con los demás. La isothermalidad es solamente mayor que en D1a y D1b, y menor que en el resto, difiriendo significativamente de D7. La estacionalidad de la temperatura es menor que en D1a y D2, pero menor que en los demás subgrupos; significativamente diferente con relación a D1a, D5, D6 y D7.

Presentan suelos bien a mal drenados, con texturas arcillosas a franco arcillo arenosas. Son fuertemente ácidos, con CIC mas frecuentemente baja. El porcentaje de arcilla es muy variable, en promedio mayor que en los demás subgrupos. El contenido de Na es también muy variable, en promedio es el más alto del grupo; exceptuando a D1a y D1b es significativamente diferente del resto. El valor de la relación CN varía bastante, en promedio es el segundo valor mas elevado a continuación del de los bosques montanos del subgrupo D6. El contenido de P es el segundo mas bajo después de D7. La concentración de Mg es también la segunda más baja pero a continuación de D2.

Estructura y composición florística

Mesobosques densos con dosel de 12-17 m, dominado por las palmeras *Dictyocaryum lamarckianum*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* y *Socratea exorrhiza*, junto con árboles como *Elaeagia mariae*, *Gutteria glauca*, *Myrcia fallax*, *Ocotea aciphylla* y *Protium* aff. *montanum*; emergentes 17-23 m constituídos frecuentemente por *Dictyocaryum lamarckianum*, *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza*; sotobosque arbóreo-arbustivo caracterizado y dominado por *Schefflera* sp. nov.1, siendo además frecuentes *Alchornea glandulosa* subsp. *glandulosa* *Cyathea squamipes*, *Graffenrieda emarginata*, *Hedyosmum racemosum*, *Miconia punctata*, *Mollinedia ovata* y *Schizocalyx obovatus*.

Los valores de riqueza y diversidad son altos a ocasionalmente medios, superados solamente por los del subgrupo D1b; presentando diferencias significativas con D4, D6 y D7 en ambos casos, y además con D1b para la riqueza y con D1a para la diversidad. La altura media de los individuos es variable, siendo la tercera mas baja después de D5 y D7. La media del área basal total es la segunda mas baja a continuación de la de D5, significativamente diferente solo con relación a D4. El número de individuos es variable, en promedio el tercero en magnitud después de D7. Finalmente el valor medio de la relación individuos tallos es mayor que en D1a, D1b y D6, pero menor que en el resto, difiriendo significativamente con D1a, D1b y D2.

Las lianas son comunes, su abundancia media es superada solamente por D1b, presentando diferencia significativa solo con D6. La especie yungueña *Alchornea anamariae*, junto con las andinas amplias *Satyria leucostoma*, *Sarcopera anomala* y *Schradera subandina* son características del subgrupo; la segunda es conocida de la región Madidi solo de este sector. En tanto que *Critoniopsis boliviana*, *Hebanthe occidentalis*, *Marcgravia weberbaueri*, *Psammisia coarctata* y *Serjania lethalis* se encuentran entre las más frecuentes.

La abundancia de palmeras es mayor en este subgrupo, significativamente diferente con relación a D2, D5 y D7. *Dictyocaryum lamarckianum* y *Socratea exorrhiza* tienen su óptimo aquí, siendo además frecuentes *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana* y *Aiphanes horrida*.

Los helechos arbóreos son comunes a abundantes, presentando la mayor abundancia en promedio del grupo, significativamente diferente de D2, D5 y D7. El taxa andino *Cyathea bipinnatifida* es característico de la comunidad; mientras que son también frecuentes *C. lechleri* y *C. squamipes*.

El conjunto de árboles y arbustos característicos y diferenciales se halla compuesto enteramente por taxones con óptimo en los bosques termotropicales pluviales. Entre los que hay predominio de elementos neotropicales como *Caryocar microcarpum*, *Coussapoa asperifolia*, *C. crassivenosa*, *Miconia multispicata* y *Nectandra reticulata*; seguidos de elementos yungueños como los endemismos locales *Schefflera* sp. nov.1 y *Croizatia* sp. nov.1, además de *Miconia ruizii* y *S. pentandra*; por último especies andinas amplias como *Palicourea luteonivea*, *Pimentelia glomerata* y *Podocarpus magnifolius*.

Comentarios

La elevada riqueza, número de individuos, número de palmeras y helechos arbóreos están indicando inequívocamente que en este grupo la precipitación es muy elevada y por tanto el ombroclima es hiperúmedo.

La presencia particular de terrazas mas o menos amplias con suelos mal drenados, sumadas a valores muy altos de Na podrían ser las responsables de la existencia de los endemismos florísticos locales restringidos al sector: *Croizatia* sp. nov.1 y *Schefflera* sp. nov.1. *Croizatia* sp. nov.1 es el único representante del género en Bolivia (Fuentes 2009), es un arbolito del sotobosque aparentemente característico o preferencial de las terrazas y fondos de valle mal drenados, ha sido reportada solo en el sector del arroyo Tintaya cuyos suelos tienen elevado contenido de Na, razón por la cual los bosques mal drenados del sector podrían merecer al menos la categoría de subcomunidad.

Schefflera sp. nov.1 es un arbusto del sotobosque a hemiepífito, conocido únicamente de la cuenca del río Turiapo, siendo frecuente a abundante en el sotobosque de los bosques en este sector.

Dictyocaryum lamarckianum que es abundante y parece alcanzar su óptimo en este grupo, se desarrolla bastante en bosques andinos con elevada precipitación particularmente en bosques nublados de filos de serranías (Borschenius & Moraes 2006, Paniagua 2005).

La parcela 26 tiene algunos elementos característicos de la comunidad de filos, y/o de la comunidad del piso mesotropical de los subgrupos D6 y D7, como *Cavendishia bracteata*, *Gordonia fruticosa*, *Ilex hippocrateoides*, *Miconia undata*, *Myrsine coriacea* y *Ocotea albida*, por esta razón en el gráfico de ordenación se encuentra desplazada hacia los mencionados subgrupos (Fig V.15).

Bosque-palmar termotropical superior pluvial húmedo de los Yungas de Apolobamba (D4): Comunidad de *Aiouea* sp. nov.2 y *Dictyocarium lamarckianum*.

Tabla V.16, inventarios 43-60.

Distribución y ecología

Grupo constituido por 18 parcelas distribuidas en laderas medias y bajas de serranías subandinas medias en la base de la cordillera de Apolobamba, en las localidades de Fuertecillo (comunidad Mojos), Mamacona y entre Azariamas y San Fermín (comunidad Azariamas). Las pendientes varían desde suaves hasta escarpadas. Se sitúan entre 1590 a 1920 m

Su óptimo es el isobioclima termotropical superior pluvial húmedo, pudiendo alcanzar áreas de transición al piso mesotropical inferior. El It es variable, mayor que en D5 al D7, y menor que en los demás; exceptuando a D2, D3 y D5 es significativamente diferente del resto. La isothermalidad es mayor que en D1a, D1b y D3, pero menor que

en los demás, presentando diferencia significativa solo con D7. El valor medio de la estacionalidad de temperatura es mayor que en D5 a D7, y menor que en el resto, significativamente diferente de D1a y D7.

Los suelos son bien a medianamente mal drenados, presentando texturas mayormente arcillosas a franco arcillosas, fuertemente ácidos, y con CIC que varía de muy baja a alta, aunque es preponderantemente baja a moderada. El porcentaje de arcilla es variable, en promedio menor que en D1b, D2 y D3, pero mayor que en los demás. La relación CN es menor que en D3, D6 y D7, y mayor que en el resto. El contenido de P es mayor que en D3, D5 y D7, pero menor que en el resto. La concentración de Mg es menor que D5 a D7, y menor que en los demás subgrupos. El contenido de Na es el segundo mas bajo después de D1a, difiriendo significativamente con relación a D3.

Estructura y composición florística

Mesobosques densos con dosel de 15-18 m conformado por *Endlicheria canescens*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Ficus americana* subsp. *guianensis*, *Ocotea aciphylla* y *Protium* aff. *montanum*; nivel de emergentes de 20-25 m constituido mas frecuentemente por *Pouteria hispida*, *Protium* aff. *montanum*, *Dictyocaryum lamarckianum* y *Ocotea aciphylla*; sotobosque arbóreo-arbustivo de 4-8 m dominado por *Cyathea squamipes*, *Hedyosmum racemosum*, *Miconia* sp.10, *Piper percostatum*, *Psychotria conephoroides* y *P. tinctoria*.

La riqueza de especies es mayormente media, menor que en D5 a D7, y mayor que en los restantes subgrupos, significativamente diferente con relación a D1b y D3. La diversidad es media a alta, en promedio representa el tercer valor más bajo después de D7 y D6, siendo significativamente diferente de D1b y D3. La altura media de los individuos es mayor que en D3, D5 y D7, y menor que en el resto. Este subgrupo tiene en promedio mayor área basal total que los demás, difiriendo significativamente con D3, D5 y D7. Mientras que la densidad media de individuos es la segunda mas baja a continuación de la de D2, presentando diferencia significativa con D1b y D7. El valor medio del ratio individuos tallos es el segundo mas elevado después del de D2, aunque significativamente diferente solo de D1b.

En este subgrupo hay una disminución notoria de la abundancia de lianas, las mismas son escasas, su densidad media es la segunda mas baja del grupo después de la de D6. Entre las más frecuentes encontramos a las especies andinas *Cissus trianae* y *Psammisia coarctata*, junto con *Dalbergia frutescens*, *Doliocarpus dentatus* y *Hebanthe occidentalis*, que tienen su óptimo en tierras bajas.

Las palmeras son más frecuentemente escasas, pudiendo ser comunes a abundantes en algunos filos de serranías; su densidad promedio es mayor que en D2, D5 y D7, y menor que en el resto. Entre las mas frecuentes tenemos a las palmeras andinas *Dictyocaryum lamarckianum* y *Geonoma orbignyana* subsp. *orbignyana*, además del taxa neotropical *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*. *Iriartea deltoidea* y *Socratea exorrhiza* ya no llegan a estas altitudes.

Los helechos arbóreos son en general escasos, su densidad media es también mayor que en D2, D5 y D7. Los mas frecuentes son la especie andina *Cyathea squamipes* que tiene su óptimo aquí, seguida de la neotropical *Alsophila erinacea*. *Alsophila cuspidata* y *Cyathea punges* ya no alcanzan a llegar al rango altitudinal de este subgrupo; mientras que *C. bipinnatifida* empieza a declinar.

Entre las características y diferenciales del subgrupo predominan elementos característicos o con óptimo en el grupo D como los taxones neotropicales *Cordia sprucei*, *Endlicheria canescens*, *Ficus citrifolia*, *Inga striata*, *Pouteria hispida*; los

yungueños *Aiouea* sp. nov.2 y *Psychotria tinctoria*; y la especie andina amplia *Vochysia gigantea*. A los anteriores se suman, aunque en menor proporción, especies características o con óptimo en bosques pluviestacionales como *Cedrela odorata*, *Inga cylindrica* e *I. striata* del grupo C; *Virola sebifera* y *Meliosma glabrata* del grupo A; además de *Podocarpus oleifolius* característica de bosques mesotropicales del grupo E.

Tienen también su óptimo en este subgrupo el copal de los yungas (*Protium* aff. *montanum*), junto con *Alchornea glandulosa* subsp. *glandulosa*, *Blakea multiflora*, *Cecropia angustifolia*, *Miconia cyanocarpa*, *Mollinedia repanda* y *Piper percostatum*.

Por otro lado desaparecen o son muy escasos en esta unidad bastantes elementos mas termófilos o con óptimo en bioclimas pluviales ombroclimáticamente mas húmedos como *Clidemia sessiliflora*, *Ferdinandusa chlorantha*, *Ilex petiolaris*, *Licania boliviensis*, *Marcgravia weberbaueri*, *Nectandra* sp. nov.2, *Ocotea olivacea*, *Pouteria bilocularis*, *Pseudolmedia laevigata*, *Roucheria laxiflora*, *Schizocalyx obovatus*, *Tovomita weddelliana* y *Virola peruviana*.

Comentarios

La presencia de especies de bosques pluviestacionales en el grupo de taxones característicos, sumados a la mayor área basal, menor número de individuos, así como menor densidad de palmeras y helechos arbóreos con relación al subgrupo anterior, indican que la precipitación en este subgrupo es menor; presentando un ombroclima húmedo vs. hiperhúmedo en el anterior. Diferenciándose también por presentar mayor afinidad florística con el subgrupo D6 de bosques mesotropicales, al que se encuentra más próximo en la figura de ordenación (Figura V.15).

Dentro de la macroserie de bosques basimontanos superiores pluviales de *Protium* aff. *montanum* y *Dictyocaryum lamarckianum* esta parece ser la comunidad cabeza de serie mas extendida en la región del Madidi.

Aiouea sp. nov.1 que es característica preferencial de este subgrupo, es conocida solamente de los Yungas de la Paz, en el sector biogeográfico de la Cuenca Alta del Beni.

Endlicheria canescens es una especie diferencial de este subgrupo por presentarse aquí su óptimo. La misma tiene distribución neotropical amplia, que se extiende desde las Guayanas, hasta las provincias biogeográficas de la Amazonía occidental y Yungueña, desde Ecuador hasta Bolivia, distribución que coincide en su mayor parte con el bioclima pluvial del mapa de bioclimas de Rivas-Martinez (2011a). En Bolivia esta especie se conoce de los bosques amazónicos del Parque Noel Kempff Mercado al noreste del departamento de Santa Cruz, y de los yungas de La Paz (van der Werff 2014), y parece estar ausente de los Yungas de Cochabamba (<http://www.tropicos.org/>, mayo 2014).

Otras especies yungueñas presentes en este subgrupo y que resultarían diferenciales frente a comunidades cabeza de serie análogas de los yungas del sector Cuenca Alta del Ichilo son *Annona boliviana*, *Coussarea boliviensis*, *Cupania* sp. nov.1, *Dendropanax* sp. nov.1, *Hieronyma* sp. nov.3 y *Prunus pleiantha*.

V.2.6.5. Bosque yungueño termotropical superior pluvial de transición al pluviestacional de los Yungas de Apolo (D5): Comunidad de *Siphoneugena occidentalis* y *Clusia trochiformis*.

Tabla V.16. Inventarios 61-71.

Ecología y distribución

Subgrupo heterogéneo constituido fundamentalmente por 11 parcelas evaluadas en los bosques relictos del núcleo de sabanas que se encuentran al NE de la población de Apolo, además de dos parcelas localizadas cerca de la comunidad de Mojos. Estos bosques están fuertemente afectados por actividades humanas recientes y pasadas (Miranda et al. 2010, SERNAP 2005). Las parcelas se distribuyen entre 1650 y 2100 m, en laderas bajas y medias de serranías subandinas que son parte de la cuenca alta del río Tuichi.

Ocupan el piso termotropical superior, en áreas de tensión climática entre los bioclimas pluvial y pluviestacional, y entre los pisos termotropical y mesotropical. El It es superado solamente por D6 y D7, siendo significativamente diferente de D1a, D1b, D2, y D3. El valor medio de Bi3 es el tercero en magnitud a continuación de D7 y D6. Mientras que la estacionalidad de la temperatura es en promedio la tercera más baja después de D6 y D7, presentando diferencia significativa con D1, D2 y D3.

Los suelos son bien drenados, mayormente de textura franca a franco arenosa, con mayor frecuencia fuertemente ácidos, y CIC muy baja a moderada. El porcentaje de arcilla es el mas bajo del grupo. La relación CN es mayor que en D1a, D1b y D2, pero menor que en el resto. La concentración de Mg es la segunda en magnitud después de D7. El contenido de P es el tercero mas bajo a continuación de D7 y D3. Por último la concentración de Na es superada solamente por D3 y D7, y es significativamente diferente de D3.

Estructura y composición florística

Micro o mesobosques densos a ralos, con nivel de copas de 7-12 m, donde son frecuentes *Clusia trochiformis*, *Hedyosmum racemosum*, *Hieronyma fendleri*, *Lacistema aggregatum*, *Miconia minutiflora*, *Myrcia paivae*, *Myrsine* sp.4, *Nectandra laurel*, *Ocotea corymbosa*, *Oreopanax trollii*, *Siphoneugena occidentalis*, *Viburnum seemenii*, en su mayoría especies con óptimo en bosques secundarios; emergentes de 15-20 m conformado mas frecuentemente por *Ficus americana*, *F. cuatrecasana*, *Nectandra laurel*, *Prumnopitys harmsiana*, *Schefflera patula* y *Siphoneugena occidentalis*; nivel arbóreo-arbustivo bajo de 3-5 m con *Cyathea delgadii*, *Lacistema aggregatum*, *Piper pilirameum* y *Tibouchina granulosa* principalmente.

La riqueza de especies es baja en las áreas más afectadas, a media en bosques mejor conservados, con un reporte de riqueza muy alta en la parcela 71 situada en la localidad de Mojos; la misma es en promedio la segunda más baja después de D7, difiriendo significativamente de D1b. La diversidad en cambio es alta a media, en promedio es la tercera en magnitud. Este grupo tiene los promedios mas bajos de altura media de los individuos y área basal total, en el primer caso presentando diferencia significativa con D1b y en el segundo con D4. La densidad de individuos es mayor que en D1a, D2 y D4, y menor que en los demás subgrupos; significativamente diferente de D7. El ratio individuos tallos es en promedio el tercero mas elevado a continuación de D2 y D4, difiriendo significativamente solo con relación a D1b.

Las lianas son escasas, su densidad promedio es la tercera mas baja después de D6 y D4. Son características *Dasyphyllum brasiliensis*, *Hippocratea volubilis* y *Amphilophium* sp.1; mientras que *Cavendishia pubescens* se incluye entre las mas frecuentes.

Las palmeras son raras, su densidad promedio es la segunda mas baja del grupo después de D7, significativamente diferente solo con relación a D3. *Ceroxylon pityrophyllum* es característica del subgrupo, especie que si bien se puede encontrar al interior de bosques primarios densos ya sean pluviestacionales o pluviales, es mas

frecuente en bosques clareados y en bordes de bosque en contacto con sabanas (Sanín 2011). Se han registrado además individuos de *Chamaedorea angustisecta* y *Dictyocaryum lamarckianum*.

Los helechos arbóreos son también escasos, su densidad media es la segunda mas baja a continuación de D7, presentando diferencia significativa solamente con D3. *Cyathea delgadii* es característica, siendo la única especie registrada.

El grupo de especies características y diferenciales es bastante heterogéneo considerando tanto su ecología como su origen biogeográfico. Predominan elementos de bosques secundarios o que tienen preferencia por los mismos como *Clusia trochiformis*, *Hyptidendron arboreum*, *Inga adenophylla*, *Lacistema aggregatum*, *Psychotria carthagenensis*, *Tibouchina granulosa* y *Viburnum seemenii* entre otros; habiendo incluso especies de vegetación sabanera como el endemismo *Myrcia haenkeana* junto con *Byrsonima crassifolia* y *Pimenta pseudocaryophyllus* var. *fulvescens*, el último taxón conocido del sureste de Brasil, que en Bolivia se conoce solamente del área de Apolo (Landrum 1986). Entre los elementos de bosques primarios, si bien se encuentran especies del bioclima pluvial como los endemismos *Oreopanax trollii* e *Inga expansa*, además de las yungueñas *Schefflera patula*, *Prumnopitys harmsiana* y *Podocarpus ballivianensis*; hay un mayor número de taxones típicos de bosques pluviestacionales húmedos como *Chionanthus pubescens*, *Dendropanax arboreus*, *Juglans boliviana*, *Matayba boliviana*, *Nectandra laurel*, *Pseudolmedia rigida*, *Siphoneugena occidentalis*; además de algunas especies de bosques secos como *Eugenia ligustrina*, *Machaerium hirtum* y la endémica *Maytenus cardenasii*. Otros endemismos presentes aquí son especies típicas de bosques secundarios como *Kaunia gynoxymorpha*, *Miconia sessiliflora*, *Ouratea trollii* y *Vantanea compacta* subsp. *microcarpa*, la última exclusiva de este subgrupo.

Comentarios

Por una parte, la intensa actividad humana que ha afectado fuertemente la estructura y composición de estos bosques, ha tenido efecto en la disminución de los valores medios de parámetros estructurales como riqueza, área basal total, densidad, altura media de los individuos, número de palmeras y de helechos arbóreos. Por otro lado, la extracción selectiva de individuos más grandes y de madera dura, que pertenecen generalmente a especies características del bosque original, ha incidido en una desestructuración de la identidad de la comunidad boscosa original, dificultando su interpretación al nivel de comunidad.

Sin embargo pese a lo anterior todavía existen elementos que permiten hacer una aproximación respecto a su identidad y relaciones con otros subgrupos. A pesar de que entre las características y diferenciales del subgrupo exista un mayor número de especies de bosques pluviestacionales, a nivel general predominan los elementos de bosques pluviales, por lo que se clasifican en el grupo D.

Por la situación transicional hacia el bioclima pluviestacional, se esperaría que esta comunidad se relacione con la del subgrupo D2, con la que comparte escasas especies características, y de la que se diferencia principalmente por tener significativamente menor valor de It. En cambio, considerando la ecología y composición guardan mayor relación con los bosques del piso mesotropical pluvial del subgrupo D6, más que con el subgrupo D2 (Figura V.15).

Al igual que en el subgrupo D2, por su carácter transicional y debido a su afectación antropógena, la cual desestructura el bosque y aumenta a su vez la heterogeneidad florística, los inventarios se encuentran dispersos en el gráfico de ordenación (Fig ¿?). Las parcelas 68, 69, 70 y 71 tienen más elementos de bosques

pluviestacionales y se localizan hacia la parte inferior en el diagrama de ordenación. La parcela 67 que es la que se encuentra a mayor altitud y próxima a los subgrupos D6 y D7, representa la transición hacia los bosques del piso mesotropical, conteniendo especies características de los mencionados subgrupos como *Beilschmiedia latifolia*, *Cavendishia bracteata*, *Endlicheria* sp.3, *Guatteria oblongifolia*, *Ilex goudotii*, *Miconia micropetala* y *Weinmannia ovata*.

Siphoneugena occidentalis es fundamentalmente una especie de la región Tropical-Surandina que se distribuye desde los bosques húmedos pluviales de Yungas en el noroeste de Bolivia, hasta los bosques pluviales húmedos Boliviano-Tucumanos del norte de Argentina; con poblaciones aisladas localizadas principalmente en relieves orográficos del escudo Brasileño hacia el E de Bolivia y áreas próximas en el estado de Matto Grosso en Brasil (Proenca 1990).

Clusia trochiformis es un taxón andino amplio, distribuido desde el N de Venezuela hasta el NW de Bolivia, con óptimo en el bioclima termotropical pluvial (<http://www.tropicos.org/>, mayo 2014), donde tiene preferencia por hábitats degradados como bosques secundarios (Gallegos et al. 2015).

Chionanthus pubescens es un arbolito restringido a esta unidad que representa una disyunción notable pues se presenta de manera natural en valles andinos estacionales a secos de Ecuador, norte de Perú y noroeste de Bolivia (Fuentes 2013, Green 1994).

Debido a la composición florística heterogénea es probable que este grupo incluya en realidad mas de una comunidad.

V.2.6.6. Bosque yungueño mesotropical inferior pluvial de los Yungas de Apolobamba (D6): Comunidad de *Clethra elongata* y *Podocarpus ingensis*.

Tabla V.16, inventarios 72-88.

Ecología y distribución

Grupo formado por 17 parcelas localizadas en laderas medias y bajas de serranías subandinas medias en localidades dispersas como Chiriuno, Fuertecillo, Virgen del Rosario, y entre Pata y Mohima, todas en territorios que son parte de la cuenca del río Tuichi. Las parcelas de este grupo se encuentran sobre todo en laderas con pendientes escarpadas a moderadamente escarpadas entre 1700 a 2170 m.

El isobioclima es preponderantemente mesotropical inferior pluvial húmedo a hiperhúmedo, aunque algunas parcelas se encuentran hacia la transición al termotropical superior. El It es mayor que en D7 y menor al resto, significativamente diferente de D1 a D4. La isothermalidad es menor que en D6 y D7, y mayor que en los demás subgrupos. La estacionalidad de la temperatura es variable, mayor que en D7 y menor que en el resto, significativamente diferente con relación a D1a, D1b, D2 y D3.

La textura de sus suelos varía de franco arenosa a arcillosa, predominando la textura arcillosa. El porcentaje de arcilla es variable, en promedio es el tercero mas bajo a continuación de C5 y C7. Son suelos fuertemente ácidos, con CIC que varía de moderada a muy baja, aunque se presentan mas frecuentemente valores bajos. Este subgrupo tiene el mayor valor medio de la relación CN del grupo. El contenido de P es menor que en D1a, D1b y D2, pero mayor que en los demás. En promedio presenta la tercera concentración mas baja de Mg, después de los subgrupos D7 y D5. En cuanto al contenido de Na, es mayor que en D1a, D2 y D5, pero menor que en el resto, significativamente diferente de D3.

Estructura y composición florística

Micro a mesobosques con dosel de 10-15 m, dominado por *Alchornea glandulosa* subsp., *glandulosa*, *Elaeagia mariae*, *Guatteria glauca*, *Miconia undata*, *Myrcia mollis* y *Ocotea albida*; emergentes de 17-22 m con *Beilschmiedia tovarensis*, *Clethra elongata*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*, *Gordonia fruticosa*, *Ocotea albida* y *Vismia gracilis* entre las más frecuentes; sotobosque arbóreo-arbustivo de 4-6 m constituido principalmente por *Alsophila erinacea*, *Cyathea squamipes*, *Hedyosmum racemosum* y *Miconia cyanocarpa*.

Predominan valores medios de riqueza, en promedio es mayor que en D7 y menor que en el resto, significativamente diferente de D1b y D3. En cuanto a la diversidad, presenta más frecuentemente valores medios a altos; al igual que la riqueza, es mayor que en D7, y menor que en los demás subgrupos, difiriendo significativamente con relación a D1b y D3. La altura media de los individuos es menor que en D1a, D1b y D2, pero mayor que en los restantes subgrupos. El área basal total es muy variable, en promedio representa el segundo valor mas bajo a continuación de D4. El número de individuos por parcela es en promedio menor que en D1b, D3 y D7, pero mayor que en el resto. El valor del ratio individuos tallos es el tercero mas bajo a continuación del de D1a y D1b, significativamente diferente de D2.

Las lianas son escasas a raras, su abundancia media es la mas baja del grupo, difiriendo significativamente solo con relación a D3. Predominan florísticamente taxones de familias que tienen su óptimo en bosques andinos como Asteraceae, Ericaceae y Marcgraviaceae. Las especies más frecuentes son *Alchornea anamariae*, *Critoniopsis boliviana*, *Hebanthe occidentalis*, *Mendoncia lindavii* y *Psammisia coarctata*.

La abundancia de palmeras es muy variable, siendo más frecuentemente escasas a ausentes especialmente en laderas medias a bajas y fondos de valle con poca pendiente, pudiendo ser comunes hasta abundantes hacia los filos de algunas serranías; su densidad media es la tercera más elevada después de D1a y D3. *Dictyocaryum lamarckianum* y *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* son las más frecuentes en este subgrupo, aunque se presentan con menor frecuencia que en los anteriores con bioclimas típicamente pluviales. Además se han registrado aquí a *Ceroxylon parviformis*, *Chamaedorea pinnatifrons* y *Geonoma undata* subsp. *undata*.

Los helechos arbóreos son comunes a abundantes; exceptuando a D3 su densidad media es la más elevada del grupo. *Alsophila erinacea* es característica del subgrupo, siendo también frecuente *Cyathea squamipes*. *Cyathea bipinnatifida* es escasa en este subgrupo restringiéndose a parcelas que se encuentran a menor altitud, en la transición hacia los bosques del piso termotropical.

Entre las especies características y diferenciales son mayoritarios taxones típicos o con óptimo en el piso mesotropical como *Cecropia tacuna*, *Clethra elongata*, *Geissanthus ambigua*, *Guatteria oblongifolia*, *Inga fendleriana* y *Prunus pleiantha* entre otros. Biogeográficamente predominan elementos andinos principalmente yungueños, como los endemismos *Magnolia madidiensis*, *Meliosma petalodentata* y *Meriania pulcherrima*; junto con andinos amplios como *Beilschmiedia latifolia*, *Inga fendleriana*, *Nectandra acutifolia* y *Perrottetia gentryi*; se incluyen además en el cortejo de características los elementos neotropicales amplios *Alsophila erinacea* y *Geissanthus ambigua*.

Tienen además su óptimo en este subgrupo *Dendropanax* sp. nov.1, *Gordonia fruticosa*, *Hedyosmum racemosum* y *Miconia undata*.

Comentarios

Esta unidad marca el cambio hacia los bosques del piso montano pluvial en la región del Madidi, reflejada por la predominancia de especies con óptimo en este piso en el grupo de taxones característicos; aunque por encontrarse en la franja de transición hacia los bosques del piso basimontano superior pluvial todavía son frecuentes a abundantes elementos característicos de este último, con los que presenta mayor afinidad florística. Por esta razón en los análisis de clasificación y ordenación, esta comunidad se agrupa en el grupo D compuesto principalmente por bosques del basimontano superior pluvial. Por otro lado estos resultados resaltan la separación o diferenciación florística de esta comunidad de los bosques montanos del grupo E, que a diferencia de este subgrupo, presentan un bioclima pluviestacional.

Esta comunidad es parte de la serie montana inferior pluvial de *Clethra elongata-Podocarpus oleifolius* de Navarro (2011). Sin embargo se propone el cambio de *Podocarpus oleifolius* por *P. ingensis* pues la última es más frecuente que *P. oleifolius* en nuestros inventarios, siendo característica del bioclima pluvial, a diferencia de la anterior que se presenta además en el montano pluviestacional.

Guatteria oblongifolia y *Prunus pleiantha* son buenas indicadoras del montano pluvial, pues están ausentes de los inventarios del grupo E de bosques montanos pluviestacionales.

La comunidad de *Podocarpus oleifolius* de Meir (1998) del parque nacional El Ávila en Venezuela es análoga a la nuestra pues comparten rango altitudinal así como bastantes elementos andinos de distribución amplia; pero la misma se encuentra en la región biogeográfica Neogranadina, por lo que presentan diferencias florísticas al nivel de endemismos regionales. En Ecuador comparte características ecológicas y florísticas con el bosque montano bajo descrito por Lozano (2002).

V.2.6.7. Bosque yungueño mesotropical inferior pluvial de fillos de serranías de los Yungas de La Paz (D7): Comunidad de *Clusia pachamamae* e *Ilex hippocrateoides*.

Tabla V.16, inventarios 89-93.

Distribución y ecología

En este grupo se incluyen cinco parcelas que se localizan en fillos o en laderas altas de serranías subandinas medias, con pendientes mayormente escarpadas, entre 1970 y 2240 m. Las mismas han sido evaluadas en las localidades de Chiriuno, al este de Apolo, y en los inciensales Línter y Tunculo que son parte de la comunidad de Mojos; en ambos casos formando parte de la cuenca del Tuichi.

Esta comunidad tiene su óptimo en el isobioclima mesotropical inferior pluvial húmedo, alcanzando marginalmente el termotropical superior. Presenta los más bajos valores medios de It y de estacionalidad de la temperatura del grupo, exceptuando a D5 y D6, las diferencias son significativas con el resto de subgrupos en ambos casos. La isothermalidad, en cambio, es la más elevada del grupo, y difiere significativamente con relación a D1a, D3 y D4.

Los suelos son bien a excesivamente bien drenados, generalmente poco profundos, con texturas variables, entre franco arenosas a franco arcillosas. El porcentaje de arcilla es el segundo más bajo después de D5. Son suelos por lo usual fuertemente ácidos y pobres, con CIC muy baja a baja. El contenido de Na es generalmente bajo, pero el valor elevado de la parcela 90 ha inflado la media ubicando a este subgrupo en la tercera posición dentro del grupo D. La relación CN es variable, en promedio es la tercera más elevada a continuación de D3 y D6. Mientras que el

contenido de P es mas bajo que en los demas subgrupos, significativamente diferente con relación a D1a. La concentración de Mg es más frecuentemente similar a la de los demás subgrupos, sin embargo la ocurrencia de un valor extremo muy elevado en la parcela 90 ha hecho que el promedio sea el más alto del grupo.

Estructura y composición florística

Microbosques esclerófilos con dosel de 7-11 m, caracterizados principalmente por la dominancia de *Alchornea triplinervia*, *Ilex hippocrateoides* y *Myrsine* sp. nov.1; además de *Clusia lechleri*, *Ocotea albida*, *Myrcia mollis* y *Weinmannia ovata*, que se presentan usualmente con menores abundancias y frecuencias que las tres primeras. Emergentes de 13-17 m con *Gordonia fruticosa*, *Ilex hippocrateoides*, *Myrcia mollis* y *Podocarpus ingensis* entre los mas frecuentes. Sotobosque con frecuencia densamente cubierto por bambúes, en su mayoría pertenecientes a especies del género *Chusquea*.

La riqueza de especies es mayormente baja, aunque ocasionalmente puede ser media; en promedio es la mas baja del grupo, significativamente diferente de D1b y D3. La diversidad es media, pero en promedio tiene el valor más bajo del grupo, presentando diferencias significativas con D1b y D3. La altura media de los individuos es la segunda más baja del grupo, después de la de D4. El valor medio del área basal total es el tercero mas bajo a continuación de D5 y D3, significativamente diferente solo de D4. Presenta la densidad mas alta de individuos por parcela, siendo la diferencia significativa con D2, D4 y D5. El ratio individuos tallos es en promedio mayor que en D1a, D1b y D3, pero menor que en los demás subgrupos.

Las lianas son escasas, su densidad media es mayor que en D4, D5 y D6, y menor que en el resto de subgrupos. Son características del subgrupo la especie neotropical montana *Cavendishia bracteata*, junto con las yungueñas *Disterigma ovatum* y *Pentacalia oronocensis*, siendo también frecuente *Critoniopsis boliviana*.

Las palmeras y helechos arbóreos son raros a ausentes. En las parcelas evaluadas solo se ha registrado un individuo del helecho arbóreo neotropical *Alsophila erinacea*, sin embargo se pueden encontrar ocasionalmente individuos de la palmera *Dictyocaryum lamarckianum*, típica de comunidades boscosas del piso basimontano inferior pluvial, con el que la presente comunidad puede contactar.

Los árboles característicos y diferenciales de este subgrupo son en su gran mayoría taxones con óptimo en el piso montano, entre los que predominan elementos yungueños como los endemismos *Clusia pachamamae*, *Myrsine* sp. nov.1, *Persea* sp. nov.1 y *Ternstroemia subserrata*; junto con las yungueñas amplias *Diogenesia boliviana*, *Elaeagia* sp. nov.1, *Ilex hippocrateoides*, *Miconia cordata*, *M. micropetala*, *Panopsis pearcei*, *Persea haenkeana*, *Styrax nunezii* y *Clusia lechleri*; complementan el cortejo de características los elementos andinos amplios *Ilex goudotii* y *Weinmannia ovata*, y las neotropicales *Bejaria aestuans* y *Myrsine coriacea*.

Comentarios

Esta comunidad de filos de serranías del piso montano se reconoce claramente por su ecología, estructura y composición florística. Debido a las pendientes escarpadas con suelos excesivamente drenados, y a su situación topográfica de mayor exposición a los vientos y radiación, presentan estructura de bosque bajo, esclerófilo, con mayor densidad de individuos y con diámetros pequeños, característicos de áreas sujetas a fuertes tensiones ambientales y/o a perturbaciones frecuentes (Kessler & Lehnert 2009).

La comunidad *Clusia sphaerocarpa-Colummellia oblonga* (Navarro 2011) del mesotropical pluvial húmedo de los Yungas de Muñecas comparte



Figura V.17. Tipos de bosques del piso termotropical: 1. Bosque amazónico pluviestacional húmedo higrofito (A3), 2. Bosque yungueño pluviestacional húmedo (C3), 3. Bosque amazónico termotropical inferior pluvial (D1a), 4. Bosque yungueño termotropical superior pluvial (D1b), Bosque yungueño xérico (B3), 6. Bosque yungueño pluviestacional subhúmedo del Cerrado (C2).

características ecológicas con esta comunidad, aunque a nivel florístico tienen poco en común.

En literatura publicada no he encontrado descripciones detalladas de formaciones o comunidades de bosques andinos del piso montano en situaciones típicas de filos de serranías, similares a la de la presente comunidad. Sin embargo, se pueden encontrar menciones o descripciones sucintas de formaciones andinas análogas para Bolivia (ej. Fuentes 2005), Perú (ej. Vriesendorp et al. 2004), Ecuador (ej. Foster &

Beltrán 1997) y Colombia (ej. Rangel et al. 1997); en los que se puede observar concordancia florística al nivel genérico entre los taxones dominantes que son *Clusia*, *Ilex*, *Myrsine*, *Persea* y *Weinmannia*; para Ecuador y Colombia se menciona además a *Drymis* de la familia Winteraceae, género y familia ausentes de la flora de Bolivia (Jorgensen et al. 2014)

Esta comunidad boscosa se encuentra en áreas de difícil acceso, y se caracteriza principalmente por la presencia del árbol conocido localmente como incienso (*Clusia pachamamae*), por lo que estos bosques son denominados inciensales (Zenteno 2007). Tienen importancia local pues la extracción y comercialización de su resina reporta beneficios económicos sustanciales a las poblaciones locales, por esta razón la mayoría de los bosques de esta comunidad vegetal se encuentran afectados por la extracción, la cual produce clareo en el mismo, aumento de la densidad de bambúes y disminución de las poblaciones de *C. pachamamae* por la mortandad producida por sobreexplotación de su resina (Zenteno & Fuentes 2008).

Clusia pachamamae alcanza su óptimo en filos de serranías, donde forma poblaciones compuestas usualmente por abundantes individuos, generalmente delgados. Es endémica de los yungas del departamento de La Paz, distribuyéndose desde la región del Madidi por el noroeste, hasta el parque Nacional Cotapata y la comunidad de La Asunta por el sur (Zenteno & Fuentes 2008).

V.2.7. Grupo E. Bosques yungueños montanos pluviestacionales húmedos

Distribución y ecología

Grupo compuesto por 484 especies y 51 parcelas localizadas en laderas altas medias y bajas de valles profundos, en las cuencas de los ríos Pelechuco (localidades de Piara, Coranara, Santa Ana y Tanhuara) y Chrarazani-Camata (localidades de Paján y Tapuri). Estas localidades se encuentran rodeadas por ramales montañosos altos de la cordillera real, que se constituyen en barreras orográficas que dificultan el ingreso de los vientos alisios cargados de humedad. Factor que propicia la formación de áreas con bioclima pluviestacional húmedo en el piso montano.

Las pendientes son escarpadas a muy escarpadas; en promedio son mayores que en los demás grupos, presentando diferencias significativas con el resto, exceptuando a los grupos G y H.

Las parcelas se encuentran entre 1790 a 3080 m, en áreas con bioclima pluviestacional húmedo, la gran mayoría ocupando el piso mesotropical, y unas pocas en el supratropical de transición. El It es mayor que en F, G y H, y menor que en los demás grupos, significativamente diferente en todos los casos. Este grupo tiene el valor medio más elevado de isothermalidad, exceptuando a D es significativamente diferente del resto. La estacionalidad de la temperatura es significativamente menor que en los demás grupos.

Los suelos son generalmente bien drenados, por lo usual poco profundos. Presentan texturas variables pero son mayormente franco arcillo arenosos a franco arcillosos. El porcentaje de arena es mayor que en B y D, pero menor que en A, C, F y G. El contenido de limo es el tercero en magnitud a continuación de los de A y B, presentando diferencia significativa sólo con G. El porcentaje de arcilla es en promedio el segundo mas bajo después del de A, a su vez el único grupo con el que la diferencia es significativa. Son suelos fuertemente ácidos, con menor frecuencia moderadamente ácidos, el pH es en promedio mayor que en D y F, pero menor que en el resto. La CIC es principalmente baja a moderada, mayor que en A, D y, F, y menor que en B, C y G. El valor medio de la conductividad eléctrica es el tercero mas bajo después de los de A

y E, difiriendo significativamente de los de B y F. La acidez intercambiable es la segunda mas elevada después de D, único grupo con el que la diferencia no es significativa. La concentración de Na es superada solamente por la del grupo D. La MO es significativamente mayor que en los demás grupos. El valor medio de la relación CN es menor que en G, y mayor que en el resto, significativamente diferente con relación a A, C y G. El contenido de P es el tercero mas bajo después de los de A y D, difiriendo significativamente de B y G. La concentración de K es superada solamente por la de los grupos B y G, presentando diferencia significativa solo con B. El contenido de Mg es el tercero mas bajo después del de los grupos D y F, siendo significativamente diferente de los de B y C.

Estructura y composición

Meso a microbosques con dosel de 8-15m. La riqueza es usualmente baja, menos frecuentemente muy baja o media; mayor que en F, G y H, y menor que en el resto, significativamente en todos los casos. En cambio la diversidad es sobre todo media, menos frecuentemente baja; en promedio mayor que en F, G y H, pero menor que en el resto; exceptuando al grupo B, la diferencia es significativa con los demás grupos. La altura media de los individuos es menor que en A, C y D, pero menor que en el resto; exceptuando al grupo D, la diferencia es significativa con relación a los demás grupos. El valor del área basal total es el segundo mas bajo después de H, único grupo con el que la diferencia es significativa. La densidad de individuos es la tercera mas alta después de las de B y D; presentando diferencia significativa con A, D y H. El ratio individuos tallos es menor que en G y H, pero mayor que en los demás, difiriendo significativamente con relación a A, C, D y H.

Las lianas son escasas, su densidad es mayor que en F, G y H, pero menor que en el resto. Asteraceae es la familia con más especies, seguida de otras familias andinas o con representantes típicos de los Andes, como Campanulaceae, Ericaceae, Marcgraviaceae y Polygalaceae. Por otro lado, familias de lianas predominantes en tierras bajas como Bignoniaceae, Celastraceae y Sapindaceae ya no se encuentran en este grupo, o son muy raras. Solamente *Monnina* sp.3 y *Pentacalia jelskii* resultan indicadoras de este grupo; mientras que entre las mas frecuentes están las especies andinas *Cavendishia martii*, *Cissus trianae*, *Critoniopsis boliviana*, *Hillia parasitica*, *Pentacalia oronocensis* y *Vaccinium dependens*; junto con *Dasyphyllum brasiliensis* que tiene su optimo de distribución en la región Brasileño-Paranaense y se restringe al subgrupo E1 de la franja altitudinal inferior en el presente grupo.

Las palmeras son raras a ausentes; su densidad media es mayor que en los grupos F, G y H, en los que están prácticamente ausentes, pero menor que en los demás; presentando diferencia significativa con A, C y D. Solamente se encuentran palmeras en la comunidad del mesotropical inferior que incluye a los subgrupos D1, D2 y D3. *Geonoma undata* subsp. *undata* tiene su óptimo en este grupo pues a pesar de encontrarse también en el D, resulta indicadora de E cuando no se consideran las combinaciones de grupos en el análisis de especies indicadoras. Las otras palmeras presentes aquí, aunque muy raras, son *Aiphanes horrida*, *Ceroxylon pityrophyllum* y *Euterpe precatória* var. *longevaginata*.

Los helechos arbóreos son usualmente raros a ausentes, sin embargo pueden ser comunes en algunas localidades; su densidad media es superada solamente por la del grupo D, exceptuando a C y F, presenta diferencia significativa con los demás grupos. Las especies mas frecuentes son *Cyathea austropallescens*, *C. herzogii* y *C. squamipes*.

La totalidad de las 20 primeras especies de árboles y arbustos característicos con mayor valor indicador de este grupo, tienen su óptimo en el piso mesotropical. La gran

mayoría son especies andinas, desde amplias en los Andes como *Alchornea grandiflora*, *Clethra revoluta*, *Clusia sphaerocarpa*, *Hedyosmum scabrum*, *Prunus integrifolia* y *Styrax pentlandianus*; pasando por yungueñas amplias como *Axinaea glandulosa*, *Cecropia tacuna*, *Clethra cuneata* y *Weinmannia crassifolia*; hasta endemismos nacionales como *Miconia brittonii* y *Symplocos mapiriensis*; mientras que neotropicales amplias como *Clethra scabra*, *Morella pubescens*, *Myrsine coriacea* y *Weinmannia pinnata*, completan el grupo de características.

Además de los mencionados anteriormente, otros endemismos indicadores de este grupo son *Brunellia rhoides*, *Clusia ternstroemioides*, *Hieronyma* sp. nov.2, *Inga* sp. nov.1, *Meliosma petalodentata*, *Ocotea comata*, *Persea* sp. nov.2, *Persea* sp. nov.3, *Styloceras columnare*, *Ternstroemia subserrata*, *Tibouchina bicolor* y *Weinmannia davidsonii*.

Otras especies de árboles o arbustos frecuentes, y que son característicos o que tienen su óptimo en este grupo de bosques mesotropicales pluviestacionales son *Alchornea brittonii*, *Cavendishia bracteata*, *Hedyosmum angustifolium*, *Miconia theaezans*, *Morus insignis* y *Podocarpus oleifolius*.

Comentarios

Considerando el mapa de vegetación de Navarro & Ferreira (2007), el bioclima propuesto para este grupo concuerda en el área de la cuenca del río Charazani-Camata que es pluviestacional. Pero no ocurre lo mismo para la cuenca del río Pelechuco, cartografiada como mesotropical pluvial. Lastimosamente no existen estaciones climáticas en el piso mesotropical en el área de los valles de donde provienen los inventarios que analizamos, y en general en los Yungas, para poder corroborar con seguridad el bioclima. Además, la mayoría de las especies características de este grupo se encuentran también en los bosques mesotropicales pluviales del subgrupo D6, por lo que la diferencia florística con relación a los mismos no es del todo clara. Sin embargo la contrastación de nuestras listas con las de Navarro (2011) para series de vegetación yungueñas mesotropicales pluviales apuntan a *Brunellia boliviana*, *Hedyosmum dombeyanum*, *Myrsine pearcei*, *Oreopanax rusbyi*, *Podocarpus ingensis*, *P. rusbyi*, *Saurauia rusbyi* y *Weinmannia bangii* (= *W. nebulorum*) como características del mesotropical pluvial. Las anteriores están ausentes o son escasas en nuestros inventarios.

Por otro lado, según datos de la estación climática de Pelechuco el bioclima es pluviestacional húmedo en el piso supratropical (Tabla III.4), inmediatamente por encima del presente grupo. Mientras que por el otro extremo, en el piso termotropical, hemos encontrado una comunidad transicional entre los bioclimas pluvial y pluviestacional (subgrupo D5). Estos indicios respaldan la presencia de un bioclima pluvial húmedo en el piso mesotropical en la cuenca del río Pelechuco.

Clasificación y relación con variables ambientales

El análisis de clasificación jerárquico permitió diferenciar cinco subgrupos (E1-E5), que corresponden a tres comunidades y dos subcomunidades. Los subgrupos E1 a E3 corresponden a tres subcomunidades del piso mesotropical inferior; el subgrupo D4 corresponde a la comunidad del mesotropical superior; en tanto que D5 representa a la comunidad de la transición meso-supratropical.

El resultado del análisis de ordenación mostró una buena correspondencia con las unidades identificadas por el análisis de agrupamiento jerárquico. Los subgrupos E1 y E2 son los que presentan mayor afinidad pues sus parcelas se encuentran más próximas en el diagrama de ordenación.

De las 18 variables ambientales incluidas en el análisis 10 resultaron significativas en predecir el ordenamiento de las parcelas (Figura V.19, tabla V.17). De estas, el índice de termicidad, la acidez intercambiable y el pH fueron las que presentaron las correlaciones más elevadas.

En la figura V.20 y en la tabla V.18 se muestra la variación de las variables ambientales y bióticas en los diferentes grupos.

A continuación se describen las unidades diferenciadas.

V.2.7.1. Bosque yungueño montano inferior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba y Muñecas (E2): Comunidad de *Clusia* sp.1 y *Nectandra laurel* subcomunidad típica.

Tabla V.19, inventarios 9-23.

Distribución y ecología

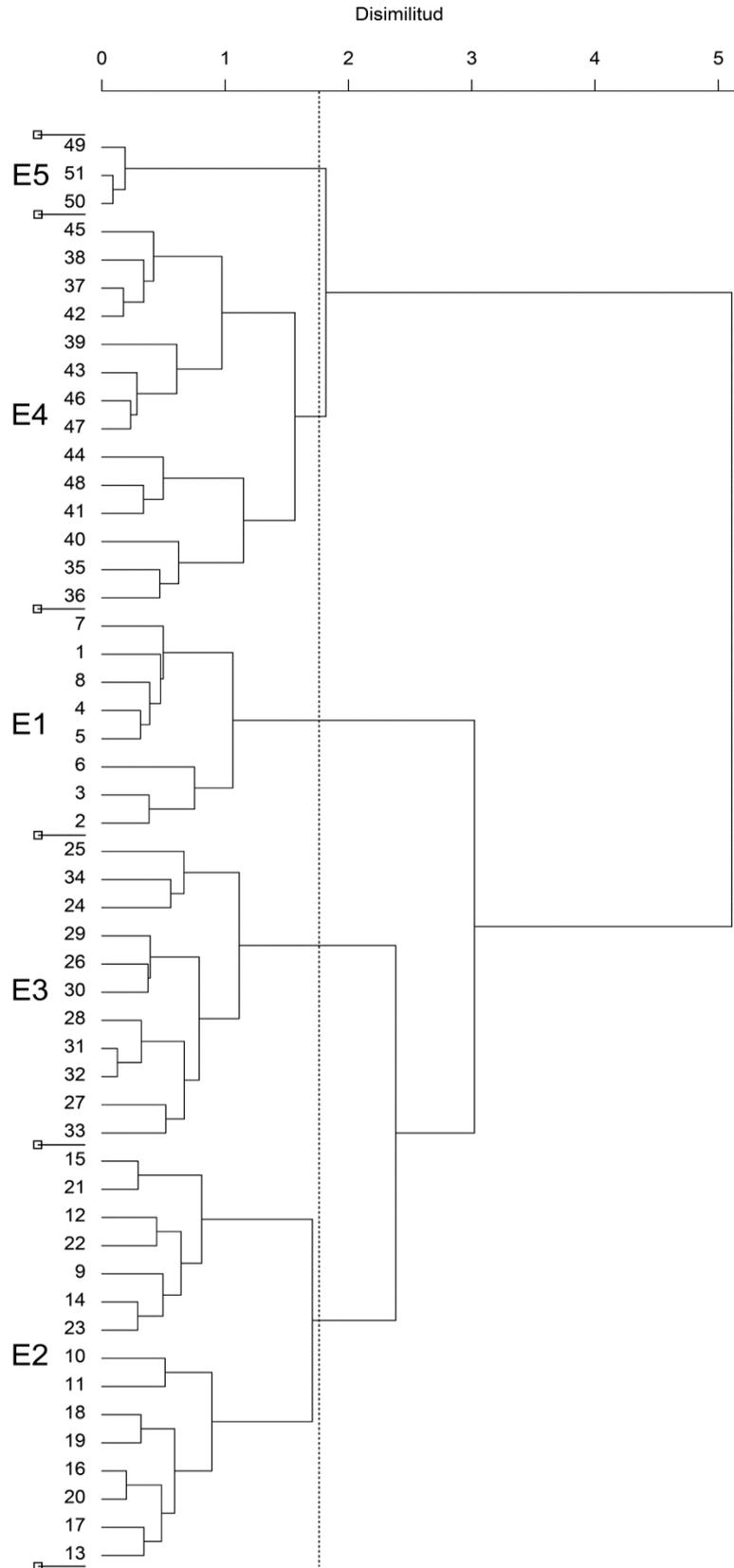
Esta unidad se halla formada por 15 parcelas que se encuentran en laderas medias de serranías de la cordillera de Apolobamba, en la cuenca media del río Pelechuco, en las localidades de Coranara y Santa Ana. Se distribuyen entre 2110 a 2670 m en laderas con pendientes escarpadas a muy escarpadas, las cuales son en promedio mayores que en E1 y E3, pero menores que en E4 y E5.

Ocupan mayormente el piso mesotropical inferior típico y la transición al horizonte superior. Este subgrupo presenta el mayor valor medio de isothermalidad, difiriendo de manera significativa únicamente de E4. La estacionalidad de la temperatura es en promedio la segunda mas baja después de la de E3, que es el único subgrupo con el que la diferencia resulta significativa.

Los suelos son bien drenados, usualmente de textura franco arcillo arenosa. El porcentaje de arcilla es el segundo mas bajo a continuación de E1, presentando diferencia significativa con E5. Son fuerte a moderadamente ácidos, con el segundo valor medio mas elevado de pH después de E1. La CIC es mas frecuentemente baja. La acidez intercambiable, la concentración de Na, y la materia orgánica, representan el segundo valor mas bajo del grupo a continuación de E1, presentando diferencia significativa solo en el primer y último caso con E5. La concentración de Mg es en cambio la segunda mas elevada después de E1.

Estructura y composición florística

Micro a mesobosques con dosel de 8-12 m, conformado principalmente por *Alchornea glandulosa* subsp. *glandulosa*, *Clusia* sp.1, *Hieronyma* sp. nov.2, *Miconia brittonii*, *Myrsine coriacea*, *Nectandra laurel* y *Ocotea albida*; emergentes de 15-20 m constituidos mayormente por *Alchornea glandulosa* subsp. *glandulosa*, *Cecropia tacuna*, *Clethra revoluta*, *Clusia* sp.1, *Myrsine coriacea* y *Ocotea albida*; sotobosques arbóreo y arbustivo bajo de 3-6 m con *Begonia parviflora*, *Hedyosmum dombeyanum*, *H. racemosum*, *Miconia cyanocarpa*, *M. hygrophila*, *Oreopanax steinbachianus* y *Psychotria* sp.14.



FiguraV.18 Dendrograma del grupo E de bosques yungueños mesotrópicos pluvioestacionales húmedos, donde se muestran los subgrupos diferenciados. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.19.

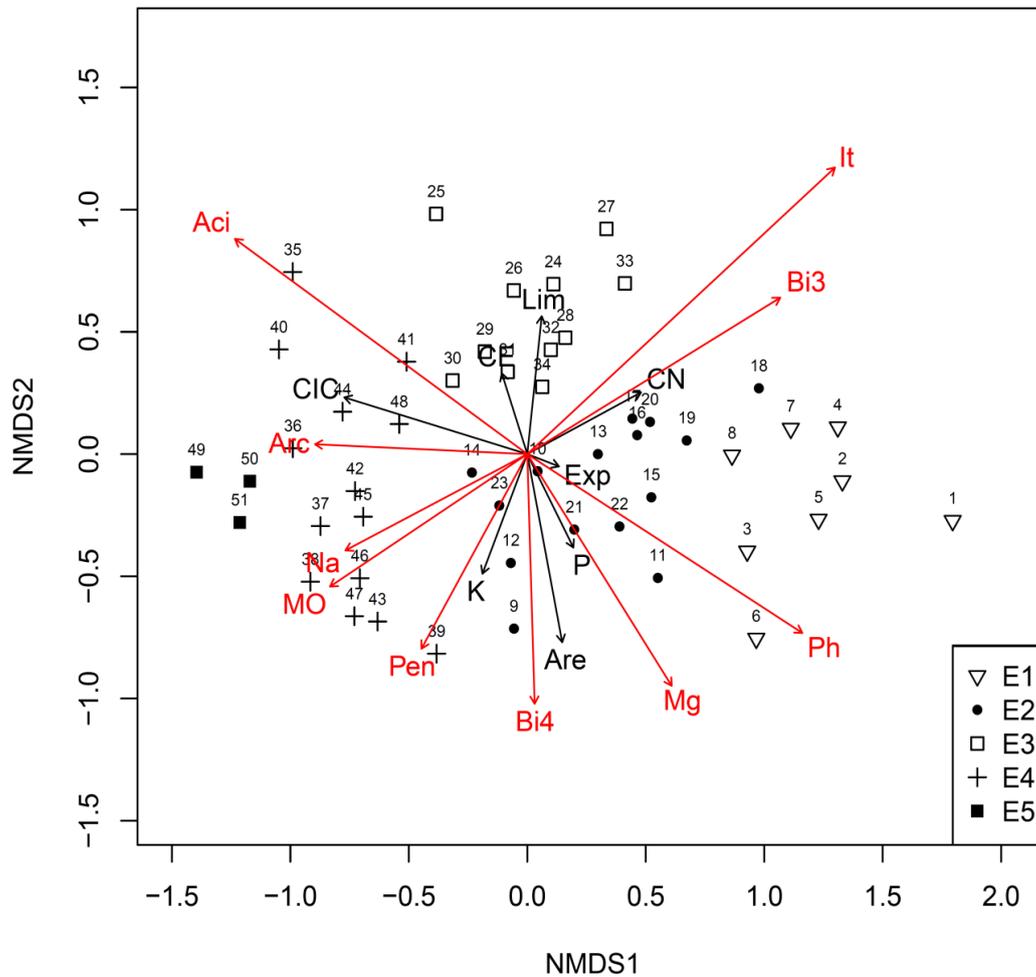


Figura V.13. Diagrama de ordenación de las parcelas del grupo E, con las variables ambientales sobrepuestas producto del análisis envfit. Las flechas rojas muestran a las variables significativamente correlacionadas con la ordenación. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.16. Stress 0.18, Non-metric fit R2 = 0.97, Linear fit R2 = 0.83

Tabla V.17. Resultados del análisis envfit de correlación de variables ambientales con la ordenación florística del grupo E de bosques yungueños mesotrópicos pluviestacionales húmedos.

Variable	NMDS1	NMDS2	r2	Pr(>r)
It	0.742	0.67	0.762	0.001 ***
Aci	-0.814	0.581	0.572	0.001 ***
Ph	0.846	-0.533	0.468	0.001 ***
Bi3	0.858	0.514	0.386	0.001 ***
Mg	0.541	-0.841	0.316	0.001 ***
Bi4	0.03	-1	0.26	0.012 *
MO	-0.838	-0.546	0.246	0.013 *
Pen	-0.489	-0.872	0.207	0.042 *
Arc	-0.999	0.045	0.2	0.028 *
Na	-0.89	-0.457	0.185	0.020 *
CIC	-0.958	0.288	0.162	0.057 ns
Are	0.188	-0.982	0.153	0.092 ns
Lim	0.107	0.994	0.08	0.300 ns
CN	0.885	0.465	0.073	0.315 ns
K	-0.361	-0.933	0.069	0.349 ns
P	0.453	-0.891	0.046	0.477 ns
CE	-0.309	0.951	0.03	0.630 ns
Exp	0.936	-0.353	0.005	0.935 ns

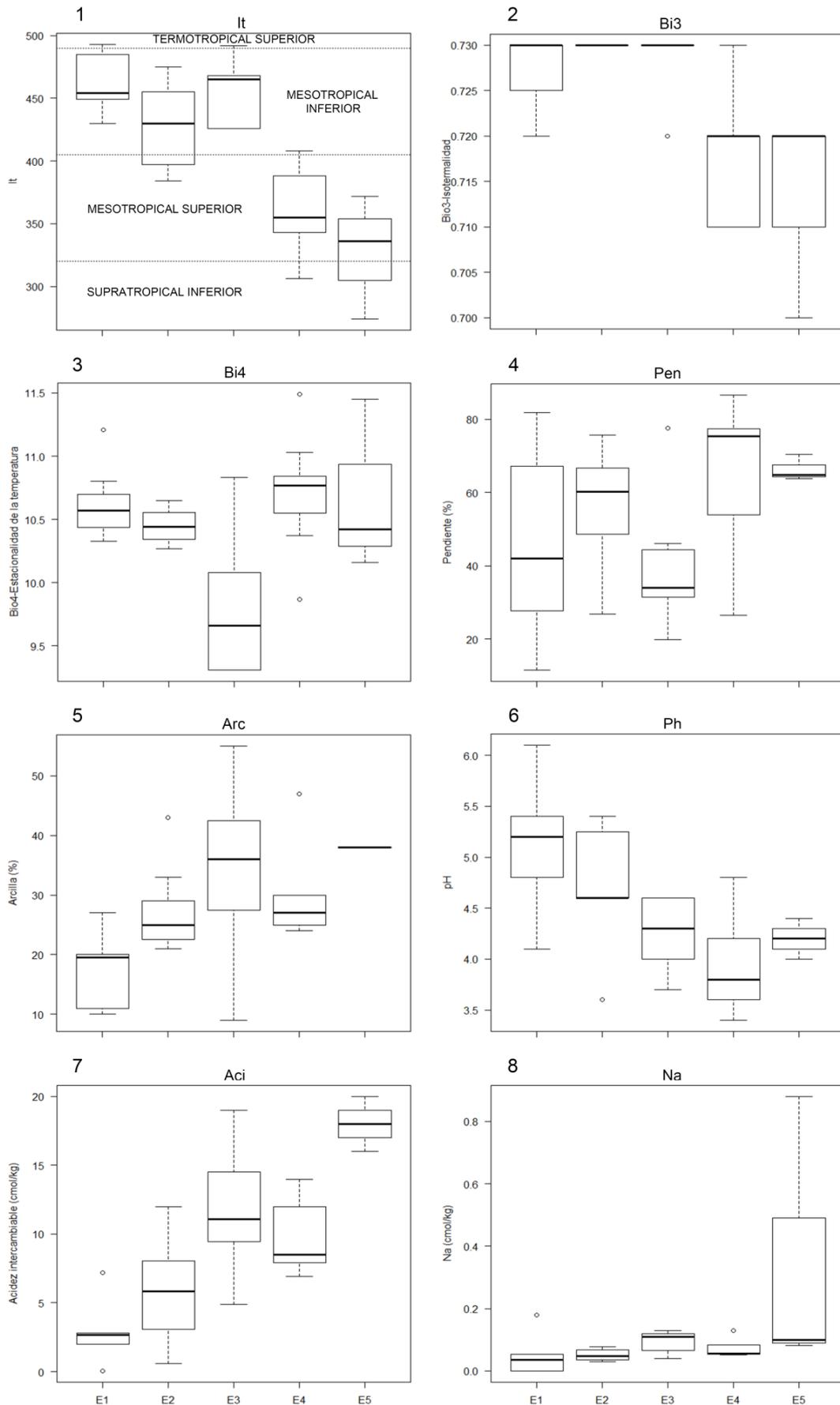


Figura V.20. Continuación.

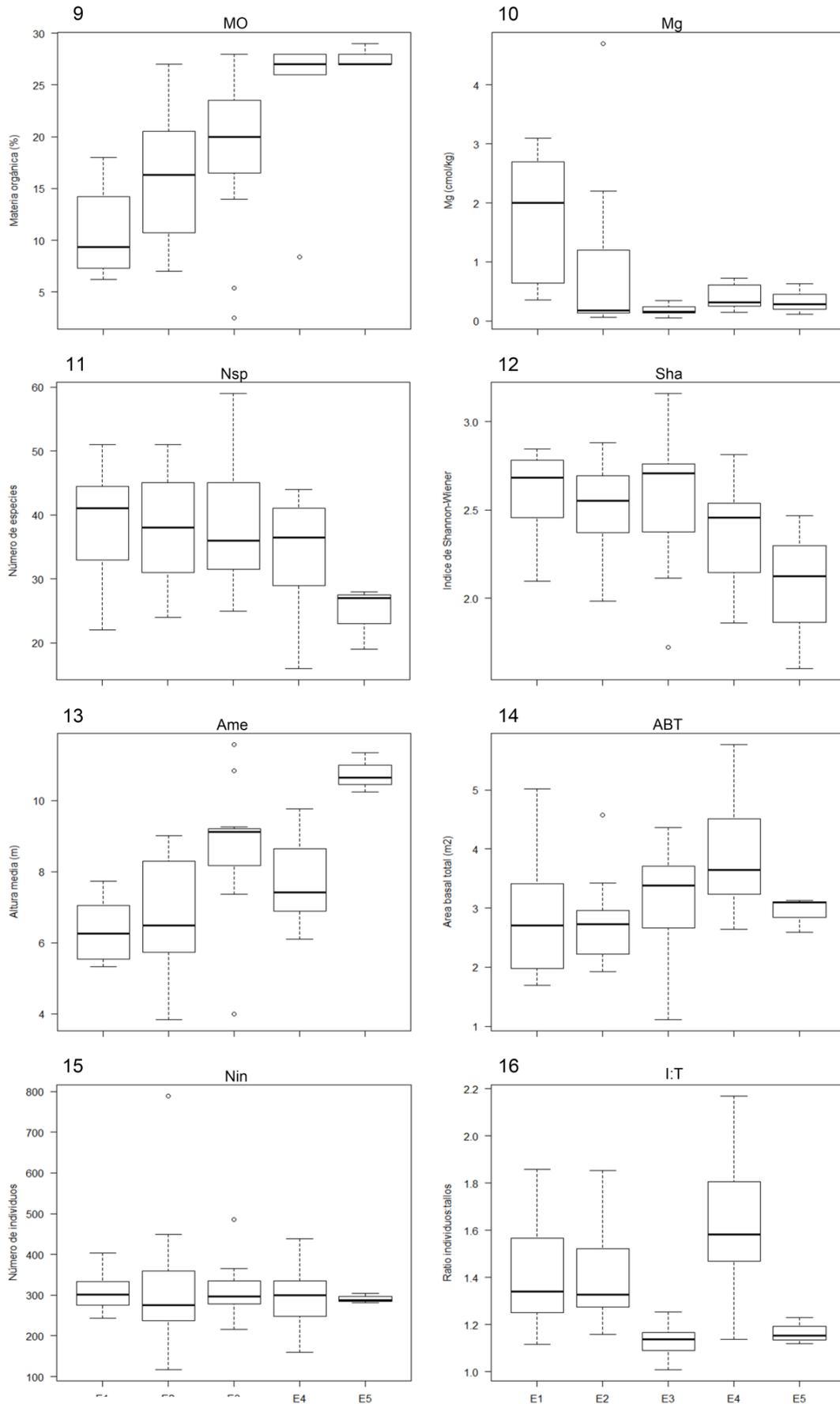


Figura V.20. Continuación.

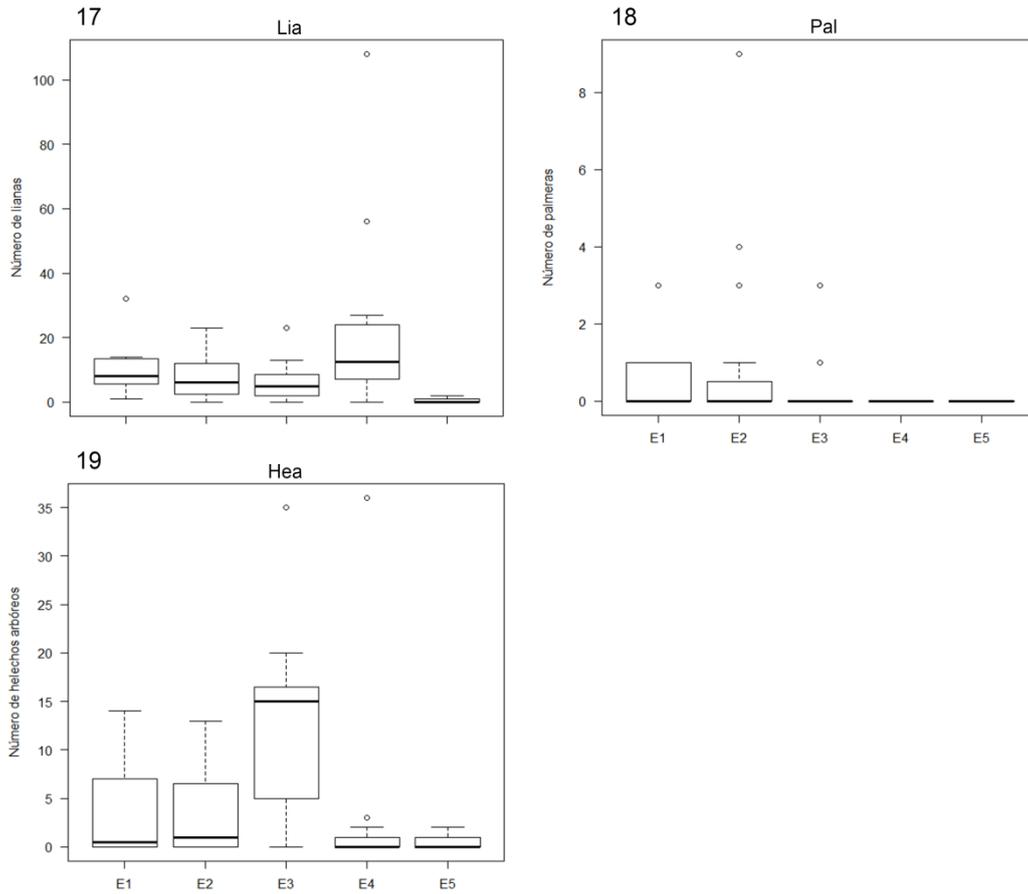


Figura V.20. Diagramas de caja y bigote que muestran la variación de las variables ambientales y bióticas en los subgrupos del grupo E de bosques yungueños mesotrópicos pluviestacionales húmedos.

Tabla V.18. Promedio y desviación estándar de las variables ambientales y bióticas de los subgrupos del grupo E de bosques yungueños mesotrópicos pluviestacionales húmedos diferenciados en el análisis de clasificación.

Variable	E1	E2	E3	E4	E5
lt	462.38±22.57	426.47±32.61	450.64±24.52	360.93±27.83	327.33±49.57
Bi3	7.28±0	7.3±0	7.29±0	7.18±0.01	7.13±0.01
Bi4	106.19±0.28	104.45±0.14	97.93±0.53	107.09±0.37	106.77±0.68
Pen	45.9±24.18	56.85±13.58	38.89±15.4	65.94±17.38	66.32±3.55
Arc	17.83±6.37	27.13±7.38	34.64±13.84	30.6±9.45	38±0
Ph	5.13±0.66	4.74±0.58	4.26±0.33	3.96±0.55	4.2±0.2
Aci	2.89±2.35	5.82±3.75	11.85±3.96	9.86±3.01	18±2
Na	5.1±0.07	5.13±0.02	9.4±0.03	7.5±0.03	35.37±0.46
MO	10.73±4.5	16.14±6.76	18.72±8.36	23.48±8.47	27.67±1.15
Mg	1.8±1.12	0.97±1.67	0.19±0.09	0.41±0.25	0.34±0.27
Nsp	38.75±9.11	38.53±8.78	38.45±10.5	33.93±7.97	24.67±4.93
Sha	2.6±0.25	2.5±0.27	2.56±0.39	2.36±0.27	2.06±0.44
Ame	6.35±0.9	6.84±1.5	8.65±1.96	7.6±1.04	10.75±0.56
ABT	2.86±1.1	2.71±0.71	3.13±0.97	3.94±1.03	2.93±0.3
Nin	308.63±50.4	315.93±154.72	312.82±71.07	293.79±81.74	291.33±12.1
l:T	1.41±0.24	1.13±0.07	1.4±0.2	1.61±0.28	1.17±0.06
Lia	16.13±13.27	6±5.69	5.36±7.39	7.64±6.73	1.33±2.31
Pal	0.63±1.06	1.13±2.5	0.36±0.92	0	0
Hea	3.63±5.32	3.93±4.57	12.73±10.11	3±9.54	0.67±1.15

La riqueza es generalmente baja, ocasionalmente media, en promedio menor que en E1 pero mayor que en los demás subgrupos, significativamente diferente de E5. La diversidad es media, menor que en E1 y E3, y mayor que en E4 y E5. La altura media de los individuos es la segunda mas baja a continuación de la de E1, difiriendo significativamente de la de E5. Presenta el área basal total más mas baja del grupo, significativamente diferente de E4. El número de individuos es en promedio el mayor del grupo. El valor medio del ratio individuos tallos es el mas bajo, significativamente diferente de E3 y E5.

La abundancia media de lianas es mayor que en E3 y E5, pero menor que en E1 y E4, significativamente diferente de E5. Predominan especies de las familias Asteraceae y Ericaceae. Los taxones mas frecuentes son las especies yungueñas *Cavendishia martii* y *Critoniopsis boliviana*, y las neotropicales *Cissus trianae* e *Hillia parasitica*.

La abundancia media de palmeras es la mayor del grupo. La única especie registrada aquí es *Geonoma undata* subsp. *undata* que tiene su óptimo en este subgrupo.

El promedio de la abundancia de helechos arbóreos es el segundo mas elevado a continuación de E4. *Cyathea herzogii* y *C. squamipes* son las especies mas frecuentes.

En el grupo de árboles y arbustos característicos y diferenciales predominan especies con óptimo en el piso montano. En primera instancia elementos yungueños, como *Brunellia rhoides*, *Cecropia tacuna*, *Oreopanax steinbachianus*, *Schefflera herzogii* y *Styloceras columnare*; junto con endemismos como *Hieronyma* sp. nov.2, *Miconia brittonii*, *Ocotea albida* y *Macrocarpaea bangiana*; los elementos andinos amplios *Alchornea grandiflora*, *Mollinedia repanda*, *Nectandra laurel* y *Styrax pentlandianus*; y las neotropicales *Clethra scabra* var. *laevigata*, *Geisanthus ambigua*, *Gordonia fruticosa* y *Mauria heterophylla*.

Tienen su óptimo en subcomunidad típica las especies características mas frecuentes de la comunidad como *Clusia* sp.1, *Brunellia rhoides*, *Hieronyma* sp. nov.2, *Macrocarpaea bangiana*, *Miconia brittonii*, *M. cyanocarpa* y *Schefflera herzogii*.

Comentarios

En la figura de ordenación (Figura V.19) este subgrupo se encuentra en una posición intermedia entre E1 y E3, con relación al eje NMDS1, que está relacionado al It. Mostrando su posición ecológica típica con respecto a la comunidad. Apoyado también por el hecho de que las especies características más frecuentes de la comunidad alcancen su óptimo en este subgrupo.

Tabla 19. (Continuación)

B	Número de órden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
i.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1												
Ne	Weinmannia pinnata	2	1	1	1	2	2	.	.	.	1				
In	<i>Psychotria sp.12</i>	+	1	+			
In	<i>Miconia sp.27</i>		
An	<i>Vallea stipularis</i>		
In	<i>Aulonemia sp.1</i>		
In	<i>Clethra aff. fimbriata</i>		
Yu	<i>Miconia theiformis</i>		
Yu	Pentacalia oronocensis	.	.	1		
An	Hesperomeles ferruginea	1		
An	<i>Ruagea glabra</i>	1		
Yu	<i>Thibaudia crenulata</i>		
En	<i>Tibouchina bicolor</i>		
Yu	<i>Barnadesia polyacantha</i>		
En	<i>Symplocos denticulata</i>		
Características y diferenciales de la comunidad de <i>Clethra cardenasii</i> y <i>Weinmannia crassifolia</i>																																																						
Yu	<i>Weinmannia crassifolia</i>		
En	<i>Clethra sp. nov.1</i>		
En	<i>Clethra cardenasii</i>	
Ne	<i>Escallonia myrtilloides var. patens</i>		
In	<i>Myrsine sp.1</i>		
In	<i>Persea sp.4</i>		
In	<i>Ilex aff. scopulorum</i>		
In	<i>Miconia sp.14</i>		
An	<i>Morella pubescens</i>	1		
En	<i>Oreopanax boliviensis</i>		
An	<i>Myrsine dependens</i>		
En	<i>Weinmannia davidsonii</i>	2	.	.	.	1		
Ne	<i>Gaiadendron punctatum</i>	1		
Yu	<i>Maytenus conferta</i>		
An	<i>Ilex sessiliflora</i>		
Yu	<i>Myrsine pearcei</i>		
Yu	<i>Prunus brittoniana</i>		
En	<i>Schefflera sp. nov.3</i>		
Ne	<i>Weinmannia fagaroides</i>		
Yu	<i>Ilex mandonii</i>		
En	<i>Macrocarpaea fuentesii</i>		

Tabla 19. (Continuación)

Compañeras																					
Ne	<i>Myrsine coriacea</i>	. . . . .	1 . . +	1 2 1 2 2 2 + 2 1 + 1 2 2 1 2	1 1 1 + 1 2 1 1 1 + 1	+ 1 2 2 + + 1 2 2 1 + 1 2 1	1 1 1													
En	<i>Symplocos mapiriensis</i>	. . . . .	. + .	. . . 1 . . . . .	. . . + . + 1	. 1 + . . . 1 1 + . +	1 2 . . . + . . . 1 + . . . +	. 1 1									
Yu	<i>Hedyosmum angustifolium</i>	. . . 1 + 1 . 1 1	. . . . .	. . . + 2 . 1 1 . . . . .	. . . . 2 2 . . .	. 1 . . . . . . . . . .	. . . . 2 . . . + 2 . . 2 2								
Yu	<i>Clethra cuneata</i>	. . . . .	. . . . .	2 . . . 2 . + + . . . . .	. . . . . 1 1 2	. . . . . 1 . . . . .	. 2 1 2 2 . . . 1 2 . + . . . .	. . . 1							
Ne	<i>Alchornea glandulosa</i>	1 1 1 1 . . 1 +	. . . . .	. . . 2 . 1 . 1 2 . 2 1 1 . 1 + + + + +											
Ne	<i>Miconia theaezans</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . + . 1 . . . . .	. . . . + . + 1	. . . . . 1 . . . . + +	. . . . . + . . . . 1 . 1 + 1 .	1 . + .							
An	<i>Clethra revoluta</i>	. . . . .	. . . . .	. . . 1 . 1 . . 1 2 . 1 1 . . .	. . . . . . . . .	. . . . + + 2 2 2 . 1	. . . . . + . . . + 2							
An	<i>Hedyosmum racemosum</i>	. . . . .	. + 1 . . . . .	. . . . 2 . . . 2 2 1 . . . . .	. . . . . . . . .	. . . + 2 2 1 . . . 2 2								
Ne	<i>Podocarpus oleifolius</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . 2 . . . . .	. . . . . 1	. . . 2 . . . + . 1 + . 1	. 2 2 1 . 2 . . . 2									
Ne	<i>Cavendishia bracteata</i>	. . . . .	. . . . .	1 + 1 . . . . .	. . . . . + +	. + . . . . . 1 . . . .	. 2 1 2 . 2 . . . 2									
An	<i>Prunus integrifolia</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 1 . . . . .	. . . . . 2 + 1	. + 1 . . . . . . . . . .	. 1 1 . 2 + . . . 2								
Yu	<i>Alchornea brittonii</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 1 .	. . . + . . . 1 1 . . . 1 . .	. . . + . . . 1 2 . 2 . . . +							
Ne	<i>Piper crassinervium</i>	1 . . + 1 . . 2	. . . . .	. + + . 1 . 2 . . . + . 1 . +	. . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . .	. . . . 1								
Yu	<i>Miconia micropetala</i>	. . . . .	. . . . .	. . . . . 1 + . . . . .	. . . . . + 1	1 + . . . 1	. . + + + . + +									
Ne	<i>Myriocarpa stiptata</i>	2 2 1 2 1 + 1 2	. . . . .	. . . . . . . . . . .	. . . . . 1 . +										
u	<i>Clusia ternstroemioides</i>																				
e	<i>Begonia parviflora</i>																				
e	<i>Myrcia fallax</i>																				
u	<i>Saurauia glabra</i>																				

Localidades: 1 (PT_Tanhua_340): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 2 (PT_Santaa_351): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 3 (PT_Santaa_347): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 4 (PT_Tanhua_339): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 5 (PT_Tanhua_342): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 6 (PT_QUEBRA_115): PN Madidi, entre Apolo y San José, sector Huacataya, 7 (PT_Tanhua_341): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 8 (PT_Tanhua_343): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 9 (PT_Corana_312): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Coranara, 10 (PT_Corana_311): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Coranara, 11 (PT_Corana_313): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Coranara, 12 (PT_Santaa_345): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 13 (PT_Tanhua_337): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 14 (PT_Patasa_324): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 15 (PT_Catara_327): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 16 (PT_Santaa_344): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 17 (PT_Santaa_346): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 18 (PT_Santaa_349): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 19 (PT_Santaa_350): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 20 (PT_Santaa_348): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 21 (PT_Khokho_326): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 22 (PT_Santaa_352): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 23 (PT_Patasa_325): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 24 (PT_Tanhua_338): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 25 (PT_Cimach_86): PN Madidi, entre Apolo y San José, sector Chiriuno, 26 (PT_Tapuri_410): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 27 (PT_Tapuri_409): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 28 (PT_Tapuri_408): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 29 (PT_Tapuri_411): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 30 (PT_Tapuri_412): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 31 (PT_Tapuri_406): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 32 (PT_Tapuri_407): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 33 (PT_Tapuri_413): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 34 (PT_Santaa_328): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 35 (PT_Arroyo_384): ANMI Apolobamba, Paján, arroyo Pisacolayo, 36 (PT_Podoca_386): ANMI Apolobamba, Paján, arroyo Pisacolayo, 37 (PT_Piara_390): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 38 (PT_Piara_395): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 39 (PT_Piara_389): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 40 (PT_Pampat_385): ANMI Apolobamba, Chillina, sector Titirwaya, 41 (PT_Corana_310): PN Madidi, Pelechuco, sector Coranara, 42 (PT_Piara_391): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 43 (PT_Piara_393): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 44 (PT_Piara_387): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 45 (PT_Piara_388): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 46 (PT_Piara_392): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 47 (PT_Piara_394): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 48 (PT_Corana_309): PN Madidi, Pelechuco, sector Coranara, 49 (PT_Jurita_381): ANMI Apolobamba, Wayrapata, sector Jurita, 50 (PT_Sucuil_382): ANMI Apolobamba, Wayrapata, sector Sucuil, 51 (PT_Puente_383): ANMI Apolobamba, Wayrapata, sector puente Sucuil.

Navarro (2011) describe a la serie de *Citharexylum laurifolium*-*Weinmannia crassifolia* para el mesotropical inferior pluviestacional húmedo de los municipios de Charazani y Chuma, en el que se incluiría nuestra comunidad. Aunque la lista de la combinación florística diferencial que presenta incluye mayormente especies de vegetación secundaria. *Citharexylum laurifolium* es una especie que no ha sido registrada en nuestros inventarios de bosques primarios, pero si ha sido coleccionada en vegetación secundaria, que es al parecer su ambiente propicio. *Weinmannia crassifolia* por su parte, según nuestros datos tiene su óptimo en la franja transicional entre el mesotropical superior y el supratropical inferior. Por estas razones es que propongo la combinación *Clusia* sp.1 y *Nectandra laurel* para nombrar a la comunidad cabeza de serie del mesotropical inferior pluviestacional húmedo, pues ambas especies son características y tienen su óptimo en bosques primarios de este isobioclima en la región del Madidi.

Por otro lado, comparte bastantes especies con la comunidad del isobioclima montano inferior pluvial del subgrupo D6, sin embargo, existen especies que tienen preferencia o son más frecuentes a abundantes en valles y serranías con bioclima pluviestacional, entre las que tenemos a: *Clusia* sp. 1, *Dasyphyllum brasiliensis*, *Cecropia tacuna*, *Geonoma undata* subsp. *undata*, *Hieronyma* vel sp. nov.2, *Mauria heterophylla*, *Nectandra laurel*, *Oreopanax steinbachianus*, *Styrax pentlandianus* y *Weinmannia davidsonii*.

Clusia sp.1 se encuentra principalmente o tiene su óptimo en este isobioclima mesotropical inferior pluviestacional húmedo.

Nectandra laurel es una especie andina de distribución amplia que se encuentra desde Venezuela hasta Bolivia (Rohwer 1993). En Bolivia los registros se localizan mayormente en el piso mesotropical, tanto en áreas con bioclima pluvial como pluviestacional. En Perú ha sido reportada como común en bosques montanos pluviestacionales (Rivera-Campos 2007, Juárez 2005).

V.2.7.2. Bosque yungueño montano inferior pluviestacional húmedo transicional al termotropical de los Yungas de Apolobamba y Muñecas (E1): Comunidad de *Clusia* sp.1 y *Nectandra laurel*, subcomunidad con *Nectandra cissiflora*.

Tabla V.19 inventarios 1 al 8.

Distribución y ecología

Esta subcomunidad agrupa 7 parcelas localizadas en laderas bajas de serranías de la cordillera oriental, en las localidades de Coranara, Santa Ana y Tanhuara que son parte de la cuenca media del río Pelechuco; además de una que se encuentra en los bosques relictos de las sabanas de Apolo, en la franja subandina. Ocurren entre 1790 a 2390 m en laderas escarpadas a muy escarpadas, siendo el subgrupo con las pendientes más bajas.

Es el subgrupo más termófilo, ocupando la franja más baja del piso mesotropical inferior. El valor medio del It es el más elevado del grupo, difiriendo significativamente de D4 y D5. La isothermalidad es menor que en E2 y E3, pero mayor que en E4 y E5, presentando diferencia significativa únicamente con E4. El promedio del valor de la estacionalidad de la temperatura es menor que en E4 y E5, pero mayor que en E2 y E3, siendo la diferencia significativa solo con relación a D3.

La textura de los suelos es principalmente franco arenosa a franco arcillo arenosa. El porcentaje de arcilla es el más bajo del grupo, significativamente diferente de E5. Son suelos por lo usual moderadamente ácidos, con el pH más elevado del grupo. La CIC es con mayor frecuencia baja. El valor medio de la acidez intercambiable es el

mas bajo, difiriendo significativamente del resto, excepto de E2. La concentración de Na y la materia orgánica son los más bajos del grupo, presentando diferencia significativa con E5 en el segundo caso. La concentración de Mg es por su parte la más elevada.

Estructura y composición florística

Micro a mesobosques con dosel de 8-12 m dominado por *Allophylus floribundus*, *Myriocarpa stipitata*, *Nectandra cissiflora* y *Styloceras laurifolium*; emergentes de 15-20 m constituidos por individuos de *Allophylus floribundus*, *Cecropia tacuna*, *Myriocarpa stipitata* y *Styloceras laurifolium*; sotobosque arbóreo-arbustivo bajo de 3-5 m con *Begonia parviflora*, *Iresine diffusa*, *Mollinedia lanceolata*, *Piper crassinervium* y *Psychotria carthagenensis* principalmente.

La riqueza es mayormente baja, y la diversidad media, en ambos casos son las mayores del grupo. La altura media de los individuos es la mas baja, significativamente diferente de E3 y E5. El valor del área basal total es en promedio el segundo mas bajo del grupo después del de E2. El número de individuos es menor que en E2 y E3, pero mayor que en E4 y E5. El ratio individuos:tallos presenta el segundo valor medio mas bajo a continuación del de E4.

Las lianas son escasas a raras, presentando la mayor abundancia media. La especie Brasileño-Paranaense *Dasyphyllum brasiliense* es diferencial aquí, mientras que *Mikania aff. cordifolia* y *Schwartzia weddelliana* se encuentran también entre las mas frecuentes.

La abundancia media de palmeras es superada solamente por la de E2. Las especies registradas aquí son *Aiphanes horrida*, *Euterpe precatoria* var. *longevaginata* y *Geonoma undata* subsp. *undata*.

La abundancia de helechos arbóreos es menor que en E2 y E3, pero mayor que en E4 y E5. *Alsophila mostellaria* y *Sphaeropteris quindiuensis* solo han sido registrados en este subgrupo, encontrándose además a *Cyathea ruiziana*.

El grupo de árboles y arbustos diferenciales está compuesto principalmente por especies mas termófilas, con óptimo en el basimontano y en las tierras bajas, y que tienen preferencia por bosques secundarios o sujetos a alteraciones frecuentes como *Acalypha macrostachya*, *Cestrum schlechtendalii*, *Iresine diffusa*, *Nectandra cissiflora* y *Psychotria carthagenensis*.

Tienen además su óptimo en este subgrupo otros árboles igualmente mas termófilos como *Alchornea glandulosa* subsp. *glandulosa*, *Myriocarpa stipitata*, *Mollinedia lanceolata* y *Styloceras columnare*, la segunda especie es además típica de bosques secundarios.

Comentarios

La presencia de y abundancia de especies más termófilas denotan el carácter transicional hacia el termotropical de esta subcomunidad.

Nectandra cissiflora es una especie neotropical que si distribuye desde las tierras bajas hasta 2400 m (Rohwer 1993). En bosques montanos de Yungas esta especie es común en bosques secundarios viejos (obs. pers.).

V.2.7.3. Bosque yungueño montano inferior pluviestacional húmedo transicional al bosque de fillos de los Yungas de Apolobamba y Muñecas (E3): Comunidad de *Clusia* sp.1 y *Nectandra laurel*, subcomunidad con *Ternstroemia subserrata*.

Tabla V.19, inventarios 24 al 34.

Distribución y ecología

Subcomunidad conformada por 11 parcelas localizadas mayormente en laderas altas, y algunas en filos de serranías, de la cordillera de Apolobamba, en las localidades de Coranara y Santa Ana, en la cuenca media del río Pelechuco. Se encuentran entre 2190 a 2730 m en laderas con pendientes escarpadas.

Ocupan mayormente la franja media del piso mesotropical inferior. Este subgrupo presenta el segundo valor más alto del índice de termicidad del grupo, a continuación de E1. El valor de la isothermalidad es el segundo más elevado después del de E2, siendo significativamente diferente de E4. La estacionalidad de la temperatura es la más baja del grupo, difiriendo significativamente del resto exceptuando a E5.

Los suelos son más frecuentemente franco arcillo limosos a arcillosos. El porcentaje de arcilla es el segundo más alto después del de E5. Son suelos fuertemente ácidos, con pH en promedio mayor que en E4 y E5, pero menor que en E1 y E2. La CIC es con mayor frecuencia baja a moderada. La acidez intercambiable es la segunda en magnitud después de la de E5, presentando diferencia significativa únicamente con E1. La concentración de Na es la segunda más elevada después de la de E5. La materia orgánica es mayor que en E1 y E2, pero menor que en E4 y E5. La concentración de Mg es la más baja del grupo.

Estructura y composición florística

Micro a mesobosques con dosel de 8-13 m, compuesto principalmente por *Alchornea grandiflora*, *Clethra scabra*, *Gordonia fruticosa*, *Myrsine coriacea*, *Ocotea comata* y *Terstroemia subserrata*; nivel de emergentes de 15-20 m, donde son frecuentes *Clethra revoluta*, *Clusia* sp.1, *Gordonia fruticosa*, *Weinmannia pinnata* y *W. reticulata*; sotobosque arbóreo y arbustivo bajo de 3-6 m con *Clusia trochiformis*, *Cyathea squamipes*, *Geissanthus ambigua*, *Hedyosmum racemosum* y *Miconia brittonii*.

La riqueza es más frecuentemente baja, mayor que en E4 y E5, y menor que en E1 y E2. Mientras que la diversidad es media, en promedio la segunda más alta del grupo, después de la de E1. La altura media de los individuos es la segunda más elevada a continuación de la de E5, significativamente diferente de E1. El promedio del área basal total es el segundo más alto del grupo, después de E4. El número de individuos por parcela es mayor que en E4 y E5, pero menor que en E1 y E2. El valor del ratio individuos tallos es mayor que en E2 y E5, pero menor que en E1 y E4, difiriendo significativamente con respecto a E4.

La abundancia de lianas es la segunda más baja del grupo después de la de E5. Las especies más frecuentes son *Cissus trianae*, *Critoniopsis boliviana*, *Monnina* sp.3 y *Pentacalia oronocensis*.

Las palmeras son muy raras, habiéndose registrado apenas dos individuos pertenecientes a *Ceroxylon pityrophyllum* y *Euterpe precatoria* var. *longevaginata*.

La abundancia de helechos arbóreos es en cambio la más elevada del grupo. Aunque los mismos están representados solamente por *Cyathea herzogii* y *C. austropallescens*.

El grupo de árboles diferenciales se halla compuesto casi en su totalidad por especies características del piso montano, entre las que se encuentran taxones típicos de la comunidad de filos como *Alchornea triplinervia*, *Panopsis pearcei*, *Terstroemia subserrata* y *Weinmannia ovata*, junto con especies de laderas como *Hieronyma fendleri*, *Myrcia mollis*, el endemismo *Ocotea comata* y *Weinmannia reticulata*.

Comentarios

La presencia de especies de filos entre las diferenciales indican el carácter transicional con la comunidad de filos, sin embargo aparte de la presencia de estas especies no existen caracteres estructurales ni ecológicos que respalden su pertenencia o mayor afinidad con la misma.

Ternstroemia subserrata es un endemismo de los yungas de La Paz (Fuentes et al. 2009), que tiene preferencia por los filos de serranías.

Ocotea comata que es usualmente dominante en el dosel de estos bosques, se distribuye en el piso mesotropical entre 2300 a 3700 m (van der Werff 2013), siendo algo más frecuente en bioclimas pluviestacionales.

V.2.7.4. Bosque yungueño montano superior pluviestacional húmedo de los yungas de Apolobamba y Muñecas (E4): Comunidad de *Ocotea* sp.30 y *Weinmannia pinnata*.

Tabla V.19, inventarios 35 al 48.

Distribución y ecología

Subgrupo compuesto por 14 parcelas situadas en laderas bajas, medias y altas, en las cuencas de los ríos Pelechuco y Charazani, en las localidades de Piara, Coranara y Paján. Se encuentran entre 2660 a 3060 m. Las pendientes son mayormente muy escarpadas, en promedio es la segunda más elevada del grupo después de E5, y significativamente diferente de E3.

Ocupan el isobioclima mesotropical superior pluviestacional húmedo. Presentan el segundo valor más bajo de It e isothermalidad del grupo, en ambos casos difiriendo significativamente del resto, exceptuando a E5. La estacionalidad de la temperatura es la más alta, presentando diferencia significativa con E3.

Los suelos son bien drenados, de textura variable pero con cierta predominancia de franco arcillo arenosas y franco arcillosas. El porcentaje de arcilla es menor que en E3 y E5, pero menor que en E1 y E2. Son suelos fuertemente ácidos, que presentan en promedio el pH más bajo del grupo. La CIC es baja a moderada. Los valores medios de acidez intercambiable y de la concentración de Na son menores que en E3 y E5, pero mayores que en E1 y E2, habiendo diferencia significativa únicamente en el primer caso con E1. El porcentaje de materia orgánica es el segundo más bajo del grupo a continuación de E5. La concentración de Mg es menor que en E1 y E2, pero mayor que en E3 y E5. diferencia significativa únicamente en el primer caso con E1. El porcentaje de materia orgánica es el segundo más bajo del grupo a continuación de E5. La concentración de Mg es menor que en E1 y E2, pero mayor que en E3 y E5.

Estructura y composición florística

Microbosques con dosel de 8-13 m, dominado por *Axinaea glandulosa*, *Clusia spaherocarpa*, *Myrsine coriacea*, *Ocotea* sp.30, *Weinmannia pinnata*; emergentes de 15-20 m constituidos mayormente por *Alchornea brittonii*, *Clethra cuneata*, *Clusia spaherocarpa*, *Podocarpus oleifolius* y *Weinmannia pinnata*; sotobosques arbóreo y arbustivo bajo de 2-6 m constituido principalmente por *Cavendishia bracteata*, *Hedyosmum angustifolium*, *Hedyosmum scabrum*, *Miconia theiformis* y *Psychotria* sp.12.

La riqueza es baja, ocasionalmente muy baja, en promedio es mayor que en E5 pero menor que en el resto. La diversidad es media, raras veces baja, mayor que en E5 pero menor que en los demás subgrupos. La altura media de los individuos es menor

que en E3 y E5 pero mayor que en E1 y E2, presentando diferencia significativa con E5. El promedio del área basal total es el más elevado del grupo, difiriendo significativamente de E2. En cuanto al número de individuos, presenta en promedio el segundo valor más bajo, después de E5. Mientras que el ratio individuos tallos es el más elevado, siendo significativamente diferente de E3 y E5.

Las lianas son raras a escasas, su abundancia es la segunda más elevada a continuación de la del subgrupo E1. Predominan especies de las familias Asteraceae y Campanulaceae. Las especies más frecuentes y con óptimo en este subgrupo son las yungueñas *Monnina* sp.3, *Pentacalia jelskii*, *P. oronocensis*, *Vaccinium dependens*, y la neotropical *Valeriana clematitidis*.

No se han registrado palmeras en este subgrupo.

Los helechos arbóreos están generalmente ausentes, cuando presentes son raros, su abundancia media es la segunda más baja después de E5. Estando presentes solamente *Cyathea austropallescens* y *C. squamipes*.

El grupo de árboles y arbustos característicos se halla compuesto en su totalidad por especies que tienen su óptimo en el piso montano, desde amplias en este piso como *Axinaea glandulosa*, *Clusia sphaerocarpa*, *Hedyosmum scabrum* y *Miconia theiformis*; pasando por taxones que tienen preferencia por el montano superior como *Barnadesia polyacantha*, *Ocotea* sp.30, *Ruagea glabra* y *Weinmannia pinnata*; hasta especies que alcanzan su óptimo en el piso altimontano como *Hesperomeles ferruginea*, *Symplocos denticulata* y *Vallea stipularis*.

Comentarios

Navarro (2011) incluyó a esta comunidad en su serie de *Citharexylum laurifolium* y *Styloceras laurifolium*, la primera especie no ha sido registrada en nuestros inventarios pero si ha partir de colecciones generales en vegetación secundaria, la segunda si bien se encuentra en el área de esta comunidad la misma es escasa. Además en su lista de la combinación florística diferencial cita mayormente especies de bosques montanos secundarios, incluyendo a *Escallonia shreiteri* especie ausente de los Yungas, y *Nectandra membranacea* que en nuestros inventarios alcanza su óptimo en el piso termotropical.

Se propone un ajuste nomenclatural en el nombre de la comunidad para incluir a *Ocotea* sp.30 característica de los bosques primarios de este piso mesotropical superior pluviestacional húmedo, y a *Weinmannia pinnata* especie andina que en los Yungas de Bolivia alcanza su óptimo en el mesotropical superior.

En Colombia el *Clusio multiflorae-Weinmannietum pinnatae* es una asociación análoga a esta comunidad (Cleef & Rangel 1984) aunque de la región Neogranadina y en el bioclima pluvial.

V.2.7.5. Bosque altimontano inferior pluviestacional húmedo de los Yungas de Muñecas (E5): Comunidad de *Clethra cardenasii* y *Weinmannia crassifolia*.

Tabla V.19, inventarios 49 al 51.

Distribución y ecología

Subgrupo compuesto por tres parcelas situadas en laderas bajas y medias en serranías de la cordillera oriental, en la cuenca del río Charazani, en la localidad de Paján. Se encuentran entre 2980 a 3080 m. Las pendientes son muy escarpadas, en promedio es la más elevada del grupo, significativamente diferente solo de E3.

Esta comunidad ocupa los pisos mesotropical superior y supratropical inferior en el bioclima pluviestacional húmedo. Presenta el It mas bajo del grupo, difiriendo significativamente de E1 y E3. La isothermalidad es también en promedio la más baja. La estacionalidad de la temperatura es la segunda más elevada del grupo, a continuación de la de E4.

Los suelos son poco profundos, bien drenados y de textura franco arcillosa. El porcentaje de arcilla es el mayor del grupo, significativamente diferente de los de E1 y E2. Son fuertemente ácidos, con el segundo valor medio mas bajo del grupo, después del de E4. La CIC es moderada. La acidez intercambiable, la concentración de Na y la materia orgánica son las mas elevadas, presentando diferencias significativa con E1 y E2 en la primer y última variables. La concentración de Mg es la segunda mas baja a continuación de la de E3.

Estructura y composición florística

Microbosques con dosel de 9-14 m, dominado por *Clethra* sp. nov.1, *Clethra cardenasii*, *Escallonia myrtilloides* var. *patens*, *Myrsine* sp.1, *Persea* sp.4, *Weinmannia crassifolia* y *W. davidsonii*; emergentes de 16-22 m con frecuencia representados por *Clethra* sp. nov.1, *Clethra cardenasii*, *Myrsine pearcei*, *Weinmannia crassifolia* y *W. davidsonii*; sotobosque arbóreo y arbustivo bajo de 5-7 m, constituido principalmente por *Ilex scopulorum*, *Miconia* sp.14, *Myrsine coriacea*, *Myrsine* sp.1, *Schefflera* sp. nov.3 y *Weinmannia crassifolia*.

La riqueza es baja a muy baja, en promedio la menor del grupo, significativamente diferente solo con relación a E2. La diversidad es media a baja, también la menor del grupo. Curiosamente la altura media de los individuos es la mas alta, presentando diferencia significativa con relación a E1, E2 y E4. El área basal total es en promedio mayor que en E1 y E2, pero menor que en E3 y E4. La densidad de individuos es la mas baja del grupo. En tanto que el ratio individuos tallos es el segundo mas bajo, a continuación de E2, difiriendo significativamente con relación a E2 y E4.

Las lianas están ausentes o son muy raras, presentando la abundancia media mas baja del grupo. Solo hemos registrado dos especies: las yungueñas *Pentacalia jelskii* y *Siphocampylus angustiflorus*.

No se han registrado palmeras en este subgrupo.

Los helechos arbóreos son muy raros a ausentes, su abundancia media es la mas baja del grupo. La única especie registrada en este subgrupo es *Cyathea austropallescens*.

En el grupo de árboles y arbustos característicos y diferenciales se encuentran mayormente especies que alcanzan su óptimo en el piso altimontano, como los endemismos *Clethra cardenasii*, *Clethra* sp. nov., *Gaiadendron punctatum*, *Macrocarpaea fuentesii*, *Oreopanax boliviensis* y *Schefflera* sp. nov.3; las andino-yungueñas *Maytenus conferta*, *Myrsine pearcei*, *Prunus brittoniana* e *Ilex mandonii*; junto con la andina amplia *Ilex sessiliflora*, y las neotropicales *Escallonia myrtilloides* var. *patens*, *Myrsine dependens* y *Weinmannia fagaroides*. Al anterior conjunto de características con óptimo en el piso altimontano, se suman taxones característicos del piso montano, como la neotropical *Morella pubescens* y el endemismo *Weinmannia davidsonii*.

Otras especies comunes en esta comunidad pero con óptimo en el piso montano son *Clusia sphaerocarpa*, *C. ternstroemioides*, *Myrsine coriacea*, *Symplocos mapiriensis* y *Weinmannia pinnata*.

Comentarios

Estos bosques se encuentran bastante reducidos en la actualidad debido a actividades antrópicas presentes y ancestrales. Por esta razón en el mapa de Navarro & Ferreyra (2007) se cartografiaron como el sistema ecológico “Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluviestacional de Yungas”.

Para la vegetación de bosques yungueños del piso altimontano con bioclima pluviestacional húmedo, Navarro (2011) describe solamente a la serie de *Blepharocalyx salicifolius* y *Podocarpus glomeratus*, cuyo ámbito geográfico corresponde a los yungas de Cotacajes, situados mas al sur y fuera de nuestra área de estudio. La anterior serie presenta especies típicas de bosques pluviestacionales como *Blepharocalyx salicifolius*, *Cedrela lilloi* y *Podocarpus glomeratus*, ausentes de nuestra comunidad cabeza de serie. Por lo que se propone como nueva a la comunidad de *Clethra cardenasii* y *Weinmannia crassifolia* para nombrar a los bosques altimontanos pluviestacionales húmedos de los Yungas de Muñecas.

Clethra cardenasii es un endemismo boliviano, cuyo óptimo se encuentra en los bosques montanos pluviestacionales húmedos de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana, desde donde desborda a bosques yungueños, siendo la población de la región Madidi la mas septentrional conocida hasta la fecha.

Weinmannia crassifolia se distribuye en la provincia Yungueña desde el noroeste del Perú hasta el centro de Bolivia, desde el mesotropical hasta el supratropical inferior, alcanzando su óptimo en el mesotropical superior pluvial. En el sur de Perú ha sido registrada entre las mas abundantes en un bosque montano superior pluvial (Rivera-Campos 2007)

V.2.8. Grupo F. Bosque yungueño supratropical pluvial húmedo

Distribución y ecología

Grupo compuesto por 27 parcelas localizadas en laderas altas medias y bajas de serranías de la cordillera real, en las subcuencas de los ríos Keara y Laji, ambos parte de la cuenca alta del río Tuichi. En las localidades de Tambo Quemado (comunidad de Keara), Chaka y Cosñimayu (comunidad de Laji). Estos bosques se encuentran hacia el contacto con los pajonales altimontanos y altoandinos pluviales de Yungas, que son mayormente de origen antrópico, alcanzando la denominada línea del bosque o treeline en inglés. Las pendientes son principalmente escarpadas, en promedio superada solamente por la de los grupos E y H, significativamente diferente con relación a A, B, D y E.

Las parcelas se encuentran entre 3160 y 3730 m, en áreas con bioclima pluvial húmedo a hiperhúmedo, ocupando el piso supratropical. El It es mayor que en G y H, pero menor que en los demás grupos, significativamente diferente en todos los casos. La isothermalidad es en promedio mayor que en A, G y H, y menor que en el resto de los grupos; exceptuando a B es significativamente diferente de los demás. El valor medio de la estacionalidad de la temperatura es el segundo mas bajo después del de E, presentando diferencias significativas con los demás grupos, exceptuando a D.

Los suelos son bien drenados, poco profundos. La textura varía de franco arenosa a arcillosa, predominando ligeramente los suelos arcillosos. El porcentaje de arena es en promedio menor que en A y G, pero mayor que en B, C, D y E. El contenido de limo mayor que en C y G, pero menor que en A, B, D y E, difiriendo significativamente solo con relación a A. El porcentaje de arcilla es mayor que en A, E y G, pero menor que en B, C y D, presentando diferencia significativa solamente con A. Son suelos fuertemente ácidos, con el valor de Ph mas bajo del grupo, difiriendo

significativamente del resto. La CIC es muy baja a baja, en promedio representa el valor mas bajo, significativamente diferente de los demás grupos, exceptuando a G. La conductividad eléctrica es mayor que en A, D y E, pero menor que en B, C y G, difiriendo significativamente de B y E. La acidez intercambiable es en promedio menor que en D y E, pero mayor que en el resto, presentando diferencia significativa con A, B, C y G. La concentración de Na es la segunda mas baja después de la de A, significativamente diferente solo con relación a D. El contenido de materia orgánica es menor que en E y G, y mayor que en los demás grupos, significativamente diferente de A y E. La relación CN es menor que en D, E y G, pero mayor que en A, B y C, significativamente diferente con relación a A y C. El contenido de P es mayor que en A, D y E, pero menor que en B, C y G, difiriendo significativamente con relación a B y D. La concentración de K es en promedio la menor del grupo, presentando diferencias significativas con B, C y E. El contenido de Mg es también el más bajo, aunque en este caso difiere significativamente de A, B y C.

Estructura y composición

Usualmente microbosques, menos frecuentemente mesobosques, con dosel de 3-12 m. La riqueza es usualmente muy baja, menos frecuentemente baja; en promedio es mayor que en G y H, pero menor que en los demás grupos, significativamente diferente en todos los casos. La diversidad es mas frecuentemente baja a muy baja; mayor que en G y H, pero menor que en el resto, presentando diferencia significativa en todos los casos. La altura media de los individuos es mayor que en G y H, pero menor que en los demás grupos, exceptuando a D, la diferencia es significativa con el resto. El valor medio del área basal total es menor que en A y C, pero menor que los demás, significativamente diferente solo con relación a A y H. La abundancia media de individuos es menor que en B, D y E, pero mayor que en el resto de los grupos, y presenta diferencia significativa con D, G y H. El ratio individuos tallos es menor que en D, G y H, pero mayor que en los demás, significativamente diferente con relación a A y H.

Las lianas son más comúnmente raras, o están ausentes. Por encima del piso de vegetación de esta unidad ya no tenemos registros de las mismas. Su abundancia media es mayor que en G y H, pero menor que en el resto, significativamente diferente en todos los casos. Las familias predominantes aquí son, en orden de importancia, Asteraceae, Polygalaceae, y Campanulaceae, estando además presentes representantes de Ericaceae, Nyctaginaceae y Smilacaceae. Las especies mas comunes son *Pentacalia oronocensis* y *Monnina* sp.4.

Las palmeras están ausentes de este grupo.

Los helechos arbóreos están generalmente ausentes, cuando presentes son muy raros. Su abundancia es en promedio menor que en C, D y E, pero mayor que en los demás grupos, siendo significativamente diferente solo con relación a D. Unicamente se han registrado dos especies siendo *Cyathea parviflora* la especie mas común, mientras que *C. lechleri* está representado por un solo individuo.

Entre las 20 primeras especies de árboles y arbustos característicos con mayor valor indicador, se encuentran especies típicas del piso supratropical, entre las que predominan elementos yungueños como *Clethra ferruginea*, *M. setulosa*, *Nordenstamia repanda*, *Oreopanax ruizii*, *Symplocos fimbriata* y *S. quitensis* subsp. *boliviana*; seguidos de elementos andinos amplios como *Chusquea scandens*, *Desfontainia spinosa*, *Polylepis sericea*, *Saracha punctata* y *Weinmannia nebularum*; a continuación se encuentran especies neotropicales amplias que se distribuyen desde las montañas de Centroamérica, como *Clusia multiflora*, *Myrsine dependens* y *Weinmannia fagaroides*;

por último tenemos a los endemismos *Brunellia boliviana*, *Freziera* sp. nov.1, *Miconia flavescens* y *Schefflera* sp. nov.3. Adicionalmente, otros endemismos característicos indicadores de este grupo son *Miconia* sp. nov.1, *M. mandonii*, *Oreopanax boliviensis*, *O. rusbyi*, *Symplocos polyphylla* y *S. subcuneata*.

Comentarios

Este grupo incluye a los bosques de la denominada ceja de monte que ha sido estudiada a detalle por Mercado (1998) en Cochabamba y por Araujo et al. (2005) en La Paz. Presentan riqueza baja, con un núcleo de especies característico que se repite en las diferentes localidades a lo largo de su distribución. Difiriendo fundamentalmente en sus especies de Araliaceae de los géneros *Oreopanax* y *Schefflera*.

Mercado (1998) registra en sus inventarios con una elevada frecuencia a *Weinmannia microphylla*, especie que en la región del Madidi es rara y no ha sido registrada en los bosques yungueños supratropicales. Por su parte Araujo et al. (2005) reportan a *Schefflera herzogii* en estos bosques, la anterior especie tampoco cuenta con registros en nuestros inventarios pero es probable que se trate de *Schefflera* sp. nov.3. *Clethra cuneata* es otra especie que ha sido citada por los anteriores autores y por Navarro (2011) para esta formación, también esta ausente de nuestros inventarios, en este caso probablemente fue confundida con *C. ferruginea* que si es característica de este grupo. *Clethra cuneata* es característica de los bosques del piso montano en nuestros análisis. Navarro (2011) también menciona en su combinación florística general de esta formación a *Cyathea caracasana*, especie que no se encuentra en Bolivia (Lehnert 2009), este nombre fue usado erróneamente para varias especies pero más comúnmente para *C. squamipes* (Lehnert 2014), que en nuestros inventarios se encuentra en el termotropical y en el montano, pudiendo alcanzar excepcionalmente el piso supratropical. En este piso fue probablemente confundida con *C. parvifolia* (sinónimo *C. brevistipes*) que es la más común en nuestros inventarios.

Comparte bastantes especies con el subgrupo E5, que también ocupa parte del piso supratropical, sin embargo en el presente grupo están ausentes o son escasos elementos con óptimo en el piso montano como *Clethra cardenasii*, *Clusia sphaerocarpa*, *Morella pubescens*, *Myrsine coriacea*, *Weinmannia davidsonii* y *W. pinnata*, frecuentes en el anterior grupo. *Weinmannia crassifolia* que es también frecuente a abundante en E5, no cuenta con registros en los inventarios del presente grupo.

Se hallan muy reducidos en la actualidad por encontrarse contiguos al área de mayor y más antigua actividad del hombre andino. Habiendo sido reemplazados en su mayor parte por pajonales altimontanos y altoandinos de la Puna húmeda.

Clasificación y relación con variables ambientales

Con el análisis de clasificación (Figura V.21) se diferencian cuatro subgrupos (F1-F4), que corresponden a dos comunidades, dos subcomunidades y una variante. Los subgrupos F1 a F3 representan a tres unidades del piso supratropical inferior; mientras que el subgrupo D4 corresponde a la comunidad del supratropical superior. En el análisis de ordenación los cuatro grupos detectados se muestran claramente separados (Figura V.22).

De las 18 variables ambientales incluidas en el análisis, 11 resultaron significativamente asociadas con la ordenación (Figura V.22). De estas, la estacionalidad de la temperatura, el porcentaje de arcilla y el pH fueron las que presentaron las correlaciones más elevadas (Tabla V.20).

En la figura V.23 y en la tabla V.21 se muestra la variación de las variables ambientales y bióticas en los diferentes subgrupos.

A continuación se describen las unidades diferenciadas.

V.2.8.1. Bosque yungueño supratropical inferior pluvial de los Yungas de Apolobamba (F2): comunidad de *Schefflera* sp. nov.3 y *Weinmannia fagaroides*, subcomunidad típica.

Tabla V.22, inventarios 1-7.

Distribución y ecología

Esta subunidad está formada por diez parcelas localizadas en laderas altas de serranías de la cordillera de Apolobamba, con pendientes escarpadas, muy escarpadas a moderadamente escarpadas. Las mismas se encuentran en la cuenca del río Keara, en la parte suroeste del parque Madidi, en territorios de la comunidad de Keara.

Las parcelas se encuentran entre 3240 y 3510 m, en la franja media a media-alta del piso bioclimático supratropical inferior. Los valores de It e isothermalidad son los más elevados después de los de F1, presentando diferencias significativas con F1 y F4 en el primer caso y con F1 en el segundo. La estacionalidad de la temperatura es la mas alta del grupo, aunque significativamente diferente solo con relación a F1.

Los suelos son de texturas franco-arenosas a francas. Este subgrupo tiene el porcentaje más elevado de arena, y el contenido mas bajo de arcilla, en ambos casos difiriendo significativamente con relación a F1. La CIC es mas frecuentemente baja. El pH es en promedio el más bajo del grupo, significativamente diferente de F1. Presenta los valores más altos de conductividad eléctrica Na, K, P y Mg, siendo significativamente diferente en la primera variable con F1, y en la segunda con F1 y F3.

Estructura y composición florística

Microbosques con dosel de 5-10 m, formado principalmente por *Clethra ferruginea*, *Miconia flavescens*, *M. setulosa*, *Schefflera* sp. nov.3, *Symplocos fimbriata* y *Weinmannia fagaroides*; nivel de emergentes de 12-16 m, en el que son mas frecuentes *Brunellia boliviana*, *Clethra ferruginea*, *Weinmannia fagaroides* y *Symplocos fimbriata*; sotobosque arbóreo y arbustivo bajo de 1.5-3 m, constituido por *Desfontainia spinosa*, *Myrsine dependens* y *Oreopanax ruizii*.

La riqueza es muy baja, aunque en promedio es la segunda más alta del grupo, después de la de F1, difiriendo significativamente de F4. Este subgrupo presenta el valor mas elevado de diversidad. La altura media de los individuos es la segunda en magnitud a continuación de F3. El promedio del área basal total es en cambio el más bajo del grupo.

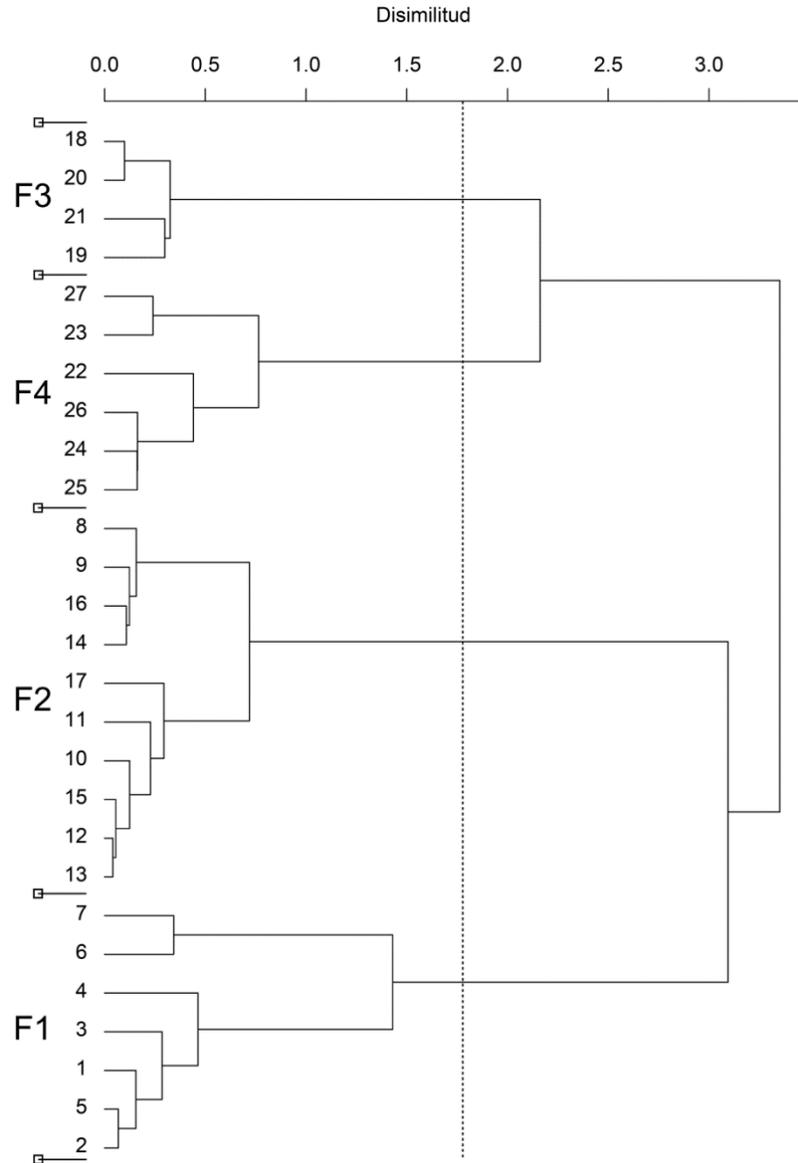


Figura V.21 Dendrograma del grupo F de bosques yungueños supratropicales pluviales, donde se muestran los subgrupos diferenciados. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.19.

Las lianas son muy raras a escasas, su abundancia media es la mayor del grupo. *Pentacalia oronocensis* es la especie más común, habiéndose registrado además a *Colignonia ovalifolia*, *Monnina* sp.1 y *Monnina* sp.4.

Los helechos arbóreos están generalmente ausentes, habiéndose registrado únicamente un individuo de *Cyathea lechleri*.

En el grupo de especies características destacan las Araliaceae *Oreopanax weberbaueri*, especie yungueña que tiene en el Madidi su límite de distribución sureña, y *Schefflera* sp. nov.3 endemismo que se distribuye hasta el departamento de Cochabamba. Además se componen de elementos yungueños como *Diplostegium haenkei*, *Ilex mandonii*, *Miconia setulosa*, *Nordenstamia repanda*, *Prunus brittoniana*, *Sessea dependens*, *Symplocos fimbriata*; seguidas de taxones andinos y neotropicales como *Clusia multiflora*, *Ilex sessiliflora*, *Vallea stipularis* y *Weinmannia fagaroides*.

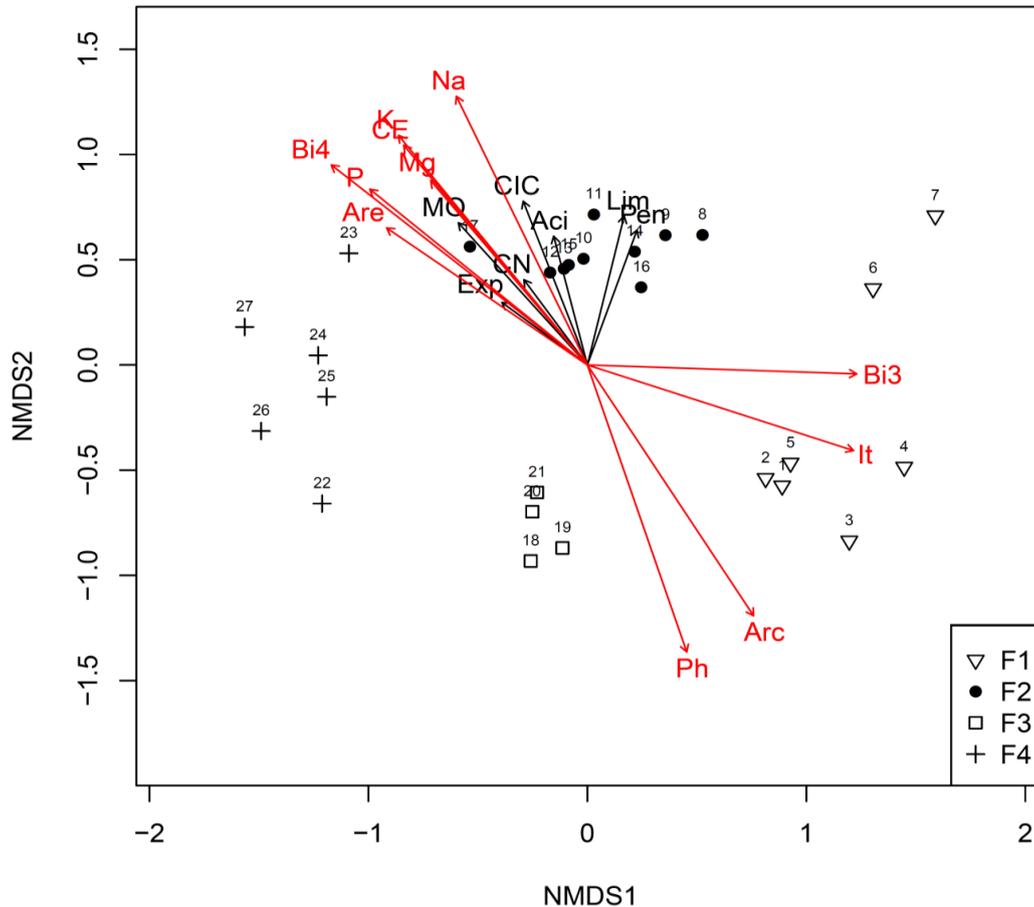


Figura V.22. Diagrama de ordenación de las parcelas del grupo f, con las variables ambientales sobrepuestas producto del análisis envfit. Las flechas rojas muestran a las variables significativamente correlacionadas con la ordenación. Los números corresponden al número de orden de los inventarios de la tabla V.16. Stress 0.16, Non-metric fit R2 = 0.97, Linear fit R2 = 0.87.

Tabla V.20. Resultados del análisis envfit de correlación de variables ambientales con la ordenación florística del grupo F de bosques yungueños supratropicales pluviales.

Variable	NMDS1	NMDS2	r2	Pr(>r)
Bi4	-0.776	0.631	0.852	0.001 ***
Ph	0.316	-0.949	0.775	0.001 ***
Arc	0.537	-0.843	0.749	0.001 ***
Na	-0.424	0.906	0.746	0.001 ***
K	-0.62	0.784	0.726	0.001 ***
CE	-0.626	0.78	0.674	0.002 **
P	-0.765	0.643	0.632	0.001 ***
It	0.948	-0.317	0.617	0.003 **
Bi3	0.999	-0.034	0.569	0.006 **
Mg	-0.632	0.775	0.48	0.009 **
Are	-0.815	0.579	0.475	0.007 **
MO	-0.657	0.754	0.302	0.094 ns
CIC	-0.352	0.936	0.26	0.128 ns
Lim	0.231	0.973	0.199	0.199 ns
Pen	0.334	0.943	0.174	0.297 ns
Aci	-0.244	0.97	0.149	0.318 ns
CN	-0.582	0.813	0.093	0.506 ns
Exp	-0.796	0.606	0.09	0.520 ns

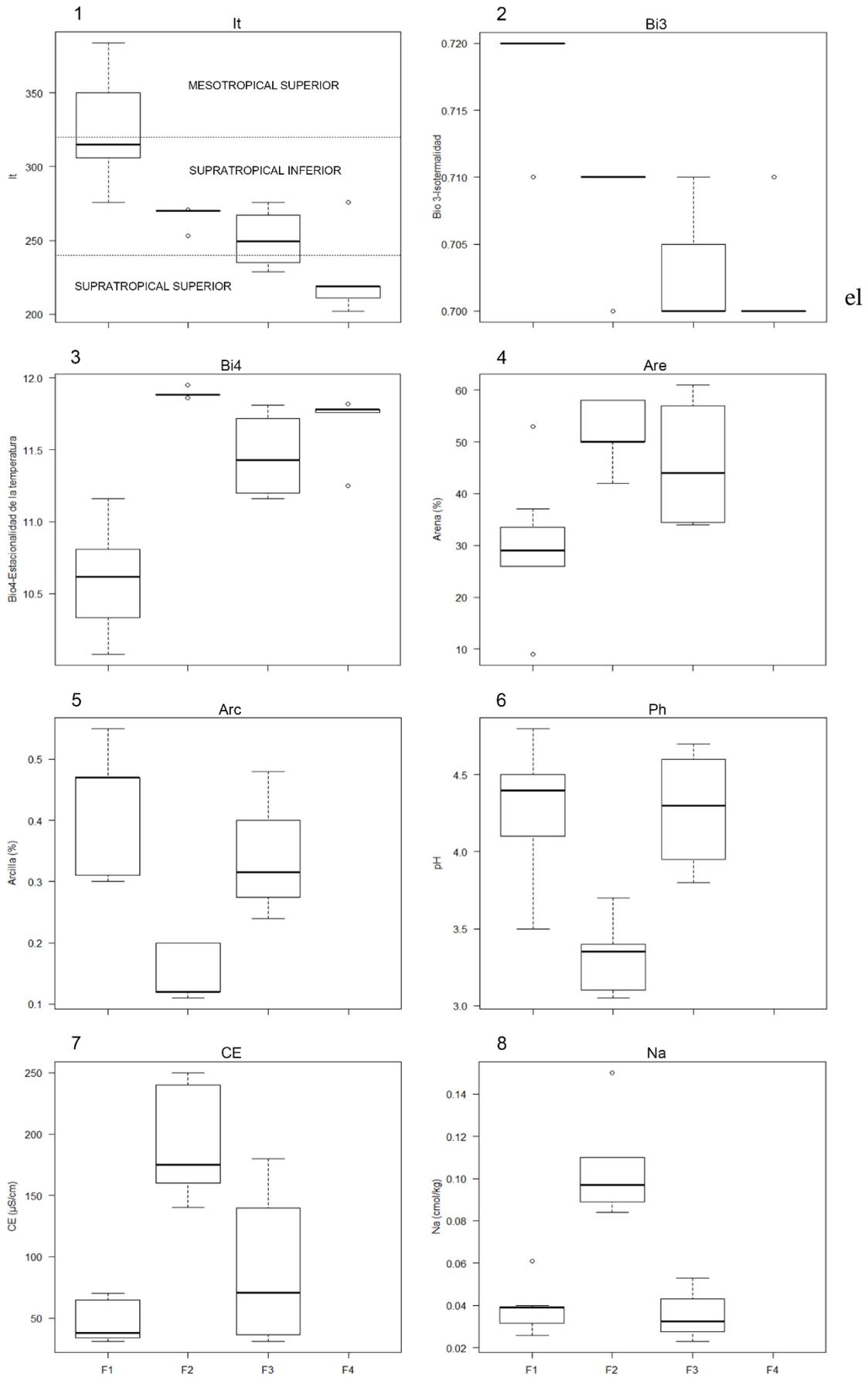


Figura V.23. Continuación.

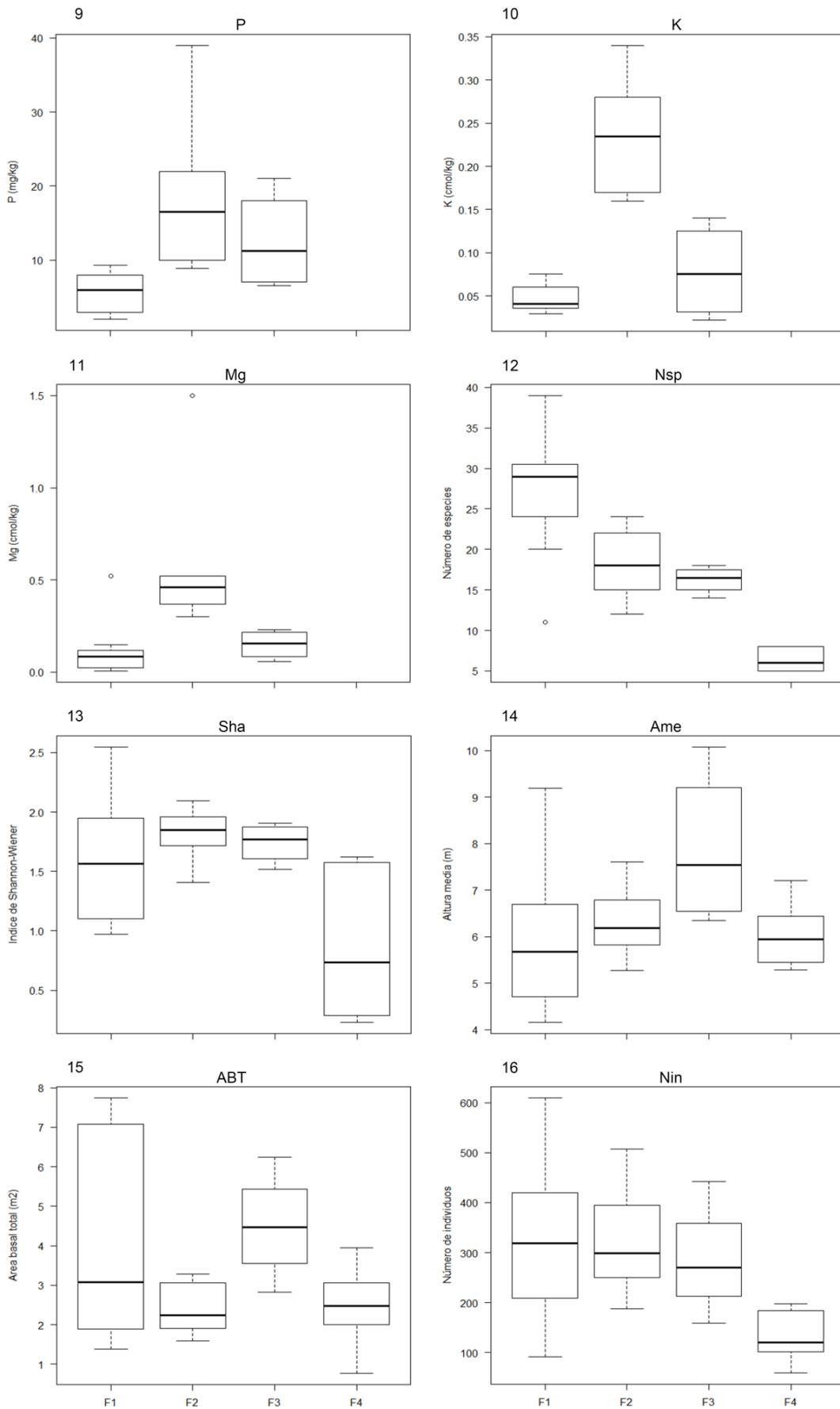


Figura V.23. Continuación.

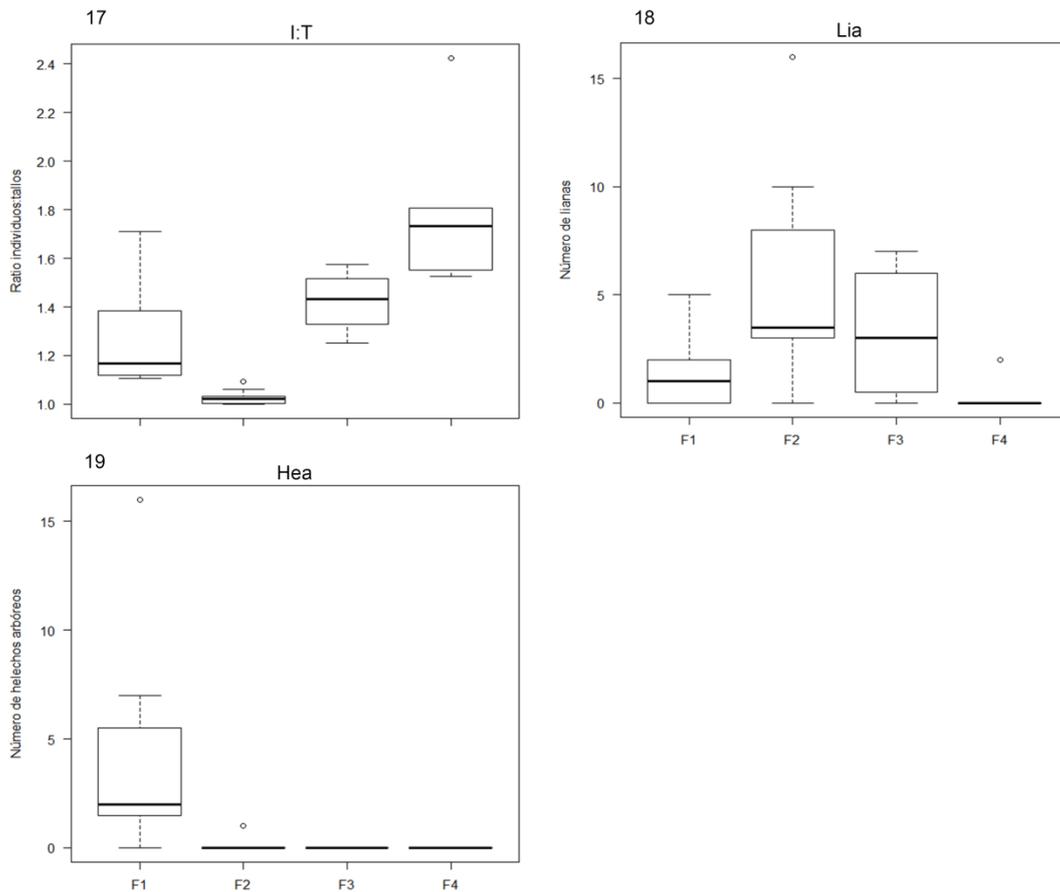


Figura V.23. Diagramas de caja y bigote que muestran la variación de las variables ambientales y bióticas en los subgrupos del grupo E de bosques yungueños mesotrópicos pluviales húmedos.

Tabla V.21. Promedio y desviación estándar de las variables ambientales y bióticas de los subgrupos del grupo F de bosques yungueños supratropicales pluviales diferenciados en el análisis de clasificación.

Variable	F1	F2	F3	F4
It	326.71±36.75	268.5±5.46	251±20.48	224.33±26.2
Bi3*	7.19±0	7.09±0	7.03±0.01	7.02±0
Bi4	10.59±0.39	11.88±0.02	11.46±0.31	11.7±0.22
Are	30±13.24	51.33±6.02	45.75±13.4	na
Arc	41.14±10.21	14.5±4.28	33.75±10.14	na
CE	48±17.57	190±44.72	88±68.19	na
Ph	4.27±0.43	3.33±0.24	4.28±0.4	na
Na*	0.38±0.01	1.05±0.02	0.35±0.01	na
K	0.05±0.02	0.24±0.07	0.08±0.06	na
P	5.56±2.98	18.82±11	12.5±6.82	na
Mg	0.13±0.18	0.6±0.45	0.15±0.08	na
Nsp	26.86±8.93	17.9±3.84	16.25±1.71	6.33±1.51
Sha	1.6±0.58	1.83±0.2	1.74±0.17	0.86±0.61
Ame	5.98±1.76	6.31±0.71	7.88±1.7	6.05±0.73
ABT	4.31±2.86	2.39±0.62	4.5±1.4	2.46±1.06
Nin	325.57±182.2	327.1±105.82	285.5±117.39	130.33±52.74
I:T	1.28±0.22	1.03±0.03	1.42±0.13	1.8±0.33
Lia	1.43±1.81	5.2±4.83	3.25±3.3	0.33±0.82
Hea	4.57±5.53	0.1±0.32	0	0

En este subgrupo tienen su óptimo especies características y diferenciales de la comunidad como *Miconia setulosa*, *Nordenstamia repanda*, *Schefflera* sp. nov.3, *Symplocos fimbriata* y *Weinmannia fagaroides*.

Comentarios

Esta comunidad es la que Navarro (2011) denomina como *Schefflera trollii*-*Weinmannia fagaroides*. *Schefflera trollii* es el nombre asignado anteriormente a *Schefflera* sp. nov.3, un endemismo de los Yungas de Bolivia.

Schefflera sp. nov.3 es lo que anteriormente se conocía como *S. trollii*, pero aun análisis mas detallado de los especímenes de esta morfoespecie contrastada con fotos del tipo de *S. trollii* indican que se trata de una especie no descrita.

La mayor frecuencia y abundancia de especies características y diferenciales de la comunidad en este subgrupo, apuntan a que se trata de la situación típica de la comunidad.

Los valores mas altos de conductividad eléctrica, y de contenidos de nutrientes son seguramente producto de una mayor actividad reciente del ganado vacuno (Mapfumo et al. 2000) en el área de esta subcomunidad.

V.2.8.2. Bosque yungueño supratropical inferior pluvial de transición al mesotropical de los Yungas de Apolobamba (F1): comunidad de *Schefflera* sp. nov.3 y *Weinmannia fagaroides*, subcomunidad con *Weinmannia haenkeana*.

Tabla V.22, inventarios 1-7.

Distribución y ecología

Esta subunidad se compone de siete parcelas localizadas en laderas y filos de serranías de la cordillera de Apolobamba, con pendientes escarpadas a muy escarpadas. Se ubican en la cuenca del río Laji, que forma parte de la comunidad de Laji-Sorapata, en la parte central-norte del área protegida de Apolobamba, en el límite con el parque Madidi.

Las parcelas se encuentran entre 3180 y 3280 m, en la franja mas baja del piso supratropical inferior y parte del mesotropical superior. El It y la isothermalidad son en promedio significativamente mayores que en los demás subgrupos. Mientras que la estacionalidad de la temperatura es significativamente menor que en el resto de subgrupos.

Los suelos son usualmente bien drenados, de textura arcillosa a franco-arcillosa. El porcentaje de arena es el menor del grupo, significativamente diferente solo con relación a F2. En tanto que el porcentaje de arcilla es el mayor del grupo, significativamente diferente de F2. Presenta los valores medios más bajos de Ph y conductividad eléctrica del grupo, significativamente diferentes de F2 en ambos casos. La capacidad de intercambio catiónico es generalmente muy baja. Las concentraciones de Na, K y P son las más elevadas del grupo, habiendo diferencia significativa únicamente en el primer caso con F2. Mientras que la concentración de Mg es la mas baja.

Tabla V.22. Tabla fitosociológica de las comunidades y subcomunidades del grupo F de bosques yungueños supratropicales pluviales.

Biogeografía	Subgrupo	F1							F2							F3				F4								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	Número de órden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	Número de especies	39	31	30	29	28	20	11	24	22	21	17	17	17	15	15	14	11	18	17	16	14	8	8	7	5	5	5
	Altitud en m (1=10)	322	327	318	322	320	318	328	342	345	348	338	351	347	336	348	324	350	359	358	340	347	344	367	372	354	355	372
	Pendiente (%)	66	31	29	68	34	56	40	48	53	59	34	63	77	30	44	77	29	37	30	17	59	20	31	33	58	17	24
	Exposición	S	NO	O	E	O	S	SO	NE	E	SE	SE	E	SE	O	N	NE	SO	E	O	S	E	O	O	N	N	S	S
Características y diferenciales de comunidad de <i>Schefflera</i> sp. nov.3 y <i>Weinmannia fagaroides</i>																												
Ne	<i>Weinmannia fagaroides</i>	1	2	.	.	2	2	1	1	2	3	2	2	2	3	2	2	2	+	.	2	2	.	.	.	1	.	.
En	<i>Schefflera</i> sp. nov.3	1	2	1	1	2	1	.	2	2	1	1	1	2	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Symplocos fimbriata</i>	+	+	.	.	+	.	.	2	2	1	2	2	2	2	1	2	.	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Miconia setulosa</i>	1	1	1	1	1	.	.	2	2	2	1	2	2	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Nordenstamia repanda</i>	+	+	+	.	1	.	.	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ne	<i>Clusia multiflora</i>	3	1	2	2	2	1	.	2	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Brunellia boliviana</i>	1	.	.	1	.	1	1	2	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Prunus brittoniana</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	+	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Vallea stipularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
An	<i>Ilex sessiliflora</i>	1	1	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Ilex mandonii</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Sessea dependens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Symplocos subcuneata</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Persea</i> aff. <i>ruizii</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Diplostegium haenkei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Oreopanax weberbaueri</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales de subcomunidad con <i>Weinmannia haenkeana</i>																												
An	<i>Weinmannia nebulorum</i>	1	+	2	2	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Oreopanax boliviensis</i>	.	+	+	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Freziera</i> sp. nov.1	1	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.38	1	1	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Symplocos polyphylla</i>	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Myrsine pearcei</i>	1	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Ilex pseudoebenacea</i>	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Weinmannia haenkeana</i>	2	1	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Myrsine pseudocrenata</i>	1	+	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Persea</i> aff. <i>ferruginea</i>	+	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Cyathea parvifolia</i>	+	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Hedyosmum racemosum</i>	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabla V.22. Continuación.

Bi.	Número de órden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Yu	<i>Miconia micropetala</i>	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Cyathea austropallescens</i>	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Weinmannia</i> sp. nov.1	.	.	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales de subcomunidad con <i>Oreopanax rusbyi</i>																														
In	<i>Gynoxys</i> sp.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	.	2	1	.	2	
En	<i>Oreopanax rusbyi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	.	2	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	1	2	.	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Maytenus conferta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Miconia mandonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
In	<i>Ilex</i> sp.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Ne	<i>Solanum leucocarpon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Característica y diferencial de comunidad de <i>Oreopanax ruizii</i> y <i>Polylepis sericea</i>																														
An	<i>Polylepis sericea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	4	2	5	4	4
Yu	<i>Oreopanax ruizii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	1	1	+	2	.	2	.	.	.	.	.	2	.	2	2	2	.	
Compañeras																														
An	<i>Myrsine dependens</i>	1	3	.	1	2	.	.	.	.	.	.	2	2	1	2	2	1	2	1	.	.	.	1	+	2	.	2	.	.
Yu	<i>Clethra ferruginea</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	2	2	2	1	.	.	2	1	2	2	.	.	.
Yu	<i>Symplocos quitensis</i> subsp. <i>boliviana</i>	1	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2	1	1	+	.	.	3	1	2	.	.
Yu	<i>Miconia flavescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	.	.	2	2	.	.	2	.
An	<i>Desfontainia spinosa</i>	1	1	1	.	1	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	1	2	.	2	.	.	1	.	.	1	2	.
Yu	<i>Pentacalia oronocensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Chusquea</i> sp.4	+	.	1	+	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.	.
Ne	<i>Myrsine coriacea</i>	+	.	+	1	.	2	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Saracha punctata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.27	1	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	+	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.
An	<i>Chusquea scandens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Gynoxys</i> sp.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Hedyosmum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	2	3	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ne	<i>Miconia theaezans</i>	.	.	.	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Chusquea</i> sp.3	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Solanum maturecalvans</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Psychotria reticulata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Miconia</i> vel sp. nov.1	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabla V.22. Continuación.

Bi.	Número de orden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
In	<i>Monnina</i> sp.4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Gaultheria buxifolia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Solanum</i> sp.7	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Symplocos</i> aff. <i>Subcuneata</i>	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Baccharis pentlandii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Yu	<i>Miconia hygrophila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ST	<i>Brachyotum microdon</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Centropogon incanus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.58	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Myrsine</i> sp.1	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Gaultheria vaccinioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Ilex</i> sp.6	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.37	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Symplocos denticulata</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Symplocos</i> sp.1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Weinmannia davidsonii</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Baccharis mandonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Disterigma alaternoides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ne	<i>Gaiadendron punctatum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Monnina</i> sp.1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Además en: Compañeras: *Aegiphila multiflora* (Yu) 1 en 7, *Barnadesia pycnophylla* (Yu) + en 11, *Berberis ciliaris* (Yu) + en 21, *Buddleja montana* (Yu) 1 en 15, *Clethra cardenasii* (En) 1 en 6, *Clethra vel* sp. nov.1 (En) 1 en 4, *Colignonia ovalifolia* (An) + en 13, *Cyathea lechleri* (An) + en 10, *Dendrophorbium curvidens* (Yu) + en 3, *Dendrophorbium multinerve* (Yu) 1 en 11, *Ericaceae* sp.1 (In) + en 3, *Escallonia myrtilloides* var. *patens* (Ne) 1 en 22, *Gaultheria bracteata* (Yu) + en 23, *Hesperomeles obtusifolia* (Ne) + en 5, *Hesperomeles* sp.1 (In) + en 8, *Ilex microsticta* (Yu) 1 en 8, *Ilex* sp.5 (In) + en 1, *Ilex teratopis* (Yu) 1 en 1, *Llerasia* sp.1 (In) 1 en 27, *Llerasia* sp.2 (In) + en 18, *Llerasia* sp.3 (In) + en 9, *Macrocarpaea fuentesii* (En) + en 2, *Maytenus verticillata* (An) + en 9, *Meliosma* sp.6 (In) + en 8, *Miconia biacuta* (En) 1 en 3, *Miconia* sp.13 (In) 1 en 10, *Miconia* sp.29 (In) 2 en 2, *Mikania* aff. *cordifolia* (In) 1 en 6, *Mikania* sp.3 (In) + en 21, *Monnina bridgesii* (Yu) + en 5, *Monnina connectisepala* (Yu) + en 6, *Nordenstamia* sp.1 (In) 2 en 6, *Orthaea weberbauerii* (Yu) + en 1, *Persea* sp.4 (In) 1 en 6, *Prunus* aff. *antioquensis* (In) + en 16, *Siphocampylus ayersiae* (En) 1 en 6, *Smilax* sp.1 (In) + en 3, *Solanum* sp.4 (In) + en 19, *Symplocos nana* (Yu) 2 en 23, *Weinmannia heterophylla* (An) + en 8.

Localidades: 1 (PT_Apache_364): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 2 (PT_Chaka1_367): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 3 (PT_Chakaw_363): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 4 (PT_Apache_365): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 5 (PT_Kanupa_318): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Juchuy Keñua, 6 (PT_Yuchuy_323): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, río Tumamayu, 7 (PT_Kapala_320): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kapalaya, 8 (PT_Huask_319): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kañupata, 9 (PT_Kapala_321): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kapalaya, 10 (PT_Kapala_322): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kapalaya, 11 (PT_Tamboq_142): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 12 (PT_Tamboq_134): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 13 (PT_Tamboq_143): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 14 (PT_Tamboq_137): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 15 (PT_Tamboq_138): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 16 (PT_Tamboq_139): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 17 (PT_Tamboq_140): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 18 (PT_Tamboq_141): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 19 (PT_Tamboq_136): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 20 (PT_Tamboq_135): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 21 (PT_Sendae_371): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 22 (PT_Lahoya_370): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 23 (PT_Codo_368): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 24 (PT_Rincon_362): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 25 (PT_Codoso_369): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 26 (PT_Waturu_405): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Waturuyoj, 27 (PT_Apache_366): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka.

Estructura y composición

Microbosques con dosel de 3-8 m, constituido principalmente por *Clusia multiflora*, *Freziera* sp. nov.1, *Miconia* sp.38, *Schefflera* sp. nov.3, *Weinmannia fagaroides*, *W. haenkeana* y *W. nebularium*; emergentes de 10-14 m, siendo los mas frecuentes *Clusia multiflora*, *Weinmannia fagaroides*, *W. haenkeana*, *W. nebularium* y *Brunellia boliviana*; sotobosque arbóreo y arbustivo bajo de 1.5-2 m, en el que son frecuentes *Cyathea parvifolia* y *Hedyosmum racemosum*.

La riqueza es baja a muy baja, en promedio la mayor del grupo, presentando diferencia significativa solo con F4. En cambio la diversidad es la segunda mas baja después de la de F4. La altura media de los individuos es la mas baja del grupo. Mientras que el área basal total la segunda más elevada, a continuación de F3. La abundancia media de individuos es también la segunda más alta del grupo, pero después de F2. Presenta el segundo valor mas bajo del ratio individuos tallos, a continuación de F2.

Las lianas son muy raras a ausentes, su abundancia media es la segunda mas baja, después de la de E4. Los taxones mas frecuentes son *Mikania* aff. *cordifolia*, *Siphocampylus angustifolius*, estando presentes también varias especies de *Monnina*, junto con *Orthaea weberbaueri* y *Smilax* sp.1.

Los helechos arbóreos son usualmente muy raros, su abundancia media es la mas alta del grupo. Solo se encuentran dos especies, siendo *Cyathea parvifolia* la mas frecuente, seguida de *C. austropallescens*, ambas diferenciales del subgrupo.

Entre los árboles y arbustos diferenciales predominan elementos restringidos o con óptimo en la franja inferior del piso altimontano. En primera instancia taxones yungueños como *Ilex pseudoebenacea*, *Myrsine pearcei*, *M. pseudocrenata*; seguidos de los endemismos *Oreopanax boliviensis*, *Freziera* sp. nov.1 y *Symplocos polyphylla*; además de los elementos andinos *Hedyosmum racemosum* y *Weinmannia nebularium*. A este conjunto se añaden *Miconia micropetala* y *Weinmannia haenkeana*, especies que tienen su óptimo en el piso montano.

Comentarios

Por encontrarse en la franja mas baja del piso de vegetación que ocupa la comunidad, los bosques de esta subcomunidad se encuentran mejor conservados, siendo generalmente densos, más ricos en especies, y con mayor presencia de helechos arbóreos. Incluyéndose, aunque escasas, especies del piso montano. La menor altura media de los individuos se debe probablemente a que un buen número de parcelas de este subgrupo se encontraban en filos de serranía más expuestos.

Weinmannia haenkeana cuenta con registros fiables solamente del sur de Perú y noroeste de Bolivia, donde ha sido encontrada en bosques del piso montano (Bernardi 1961, Brako & Zaruchi 1993, Gutierrez 2011, Harling & Fuentes 2014).

V.2.8.3. Bosque yungueño supratropical inferior pluvial degradado de los Yungas de Apolobamba (F3.): Comunidad de *Schefflera* sp. nov.3 y *Weinmannia fagaroides*, variante con *Miconia mandonii*.

Tabla V.22, inventarios 18 al 21.

Distribución y ecología

Subcomunidad en la que se incluyen cuatro parcelas situadas en bosques de laderas altas y medias con pendientes escarpadas, en el contacto o próximas a los

pajonales antropogénicos altoandinos de la puna húmeda. Al igual que el subgrupo F1 se encuentran en la cuenca del río Keara.

Las parcelas se encuentran entre 3400 y 3590 m, hacia las franjas media-superior y superior del piso bioclimático supratropical inferior pluvial. Los valores medios de It e isothermalidad son en promedio los más bajos después de los de F4, presentando diferencia significativa solo con F1. Mientras que para la estacionalidad de la temperatura tiene también el segundo valor promedio mas bajo pero a continuación de F1, único grupo con el que la diferencia es significativa.

Los suelos son de texturas variables, aunque hay cierta predominancia de los franco-arcillo-arenosos. El porcentaje de arena es mayor que en F1, pero menor que en F2; mientras que el contenido de arcilla presenta relación inversa. La CIC es más frecuentemente muy baja. Los valores medios del pH y conductividad eléctrica son mayores que en F1 y menores que en F2. La concentración de Na es menor que en F1 y F2, difiriendo significativamente solo con el segundo. Los contenidos de K, P y Mg, son los más elevados después de los de F2.

Estructura y composición florística

Microbosques con dosel de 6-10 m, formado por *Clethra ferruginea*, *Gynoxys sp.2*, *Miconia sp.28* y *Oreopanax rusbyi*; emergentes de 13-17 m, donde son frecuentes *Clethra ferruginea*, *Weinmannia fagaroides* y *Miconia sp.28*; sotobosque arbóreo y arbustivo bajo de 2-4 m, constituido principalmente por *Desfontainia spinosa*, *Maytenus conferta* y *Symplocos quitensis subsp. boliviana*.

La riqueza es muy baja, en promedio la segunda más baja del grupo después de la de F4, y significativamente diferente solo con relación al mismo. La diversidad media es la segunda mas elevada a continuación de la de F2. La altura media de los individuos y el área basal total son las mas altas del grupo. En tanto que la densidad de individuos por parcela y el ratio individuos tallos son los mas bajos después de los de F4.

Las lianas son muy raras, presentando en promedio el segundo valor más alto después de F2. *Monnina sp.4* es la especie mas frecuente, habiéndose registrado además a *Llerasia sp.2* y *Mikania sp.3*.

No se han registrado helechos arbóreos en la presente unidad.

Son diferenciales de esta variante taxones de bosques abiertos o secundarios como los endemismos *Ilex mandonii* y *Oreopanax rusbyi*, la especie yungueña *Maytenus conferta*, y *Solanum leucocarpon* que tiene distribución neotropical, a estos se añaden varias morfoespecies de los géneros *Gynoxys* y *Miconia*.

Comentarios

La dominancia de especies de *Miconia* y Asteraceae, así como el bajo número de especies características de la comunidad, marcan el carácter sucesional de estos bosques con relación a los bosques maduros bien a relativamente bien conservados de las anteriores unidades.

Por estar mas accesibles a los mineros, las especies de madera dura de estos bosques han sido extraídos selectivamente en actividades mineras, y esta es probablemente una de las razones por las que la presente unidad tiene los mas altos valores de altura media de los individuos y área basal, debido a que la extracción selectiva a disminuido la competencia por recursos permitiendo un mayor desarrollo de los individuos restantes.

Miconia mandonii ha sido reportada como característica en la asociación *Blechno buchtienii-Pernettyetum prostratae* de la orla preforestal de los bosques de la ceja de monte del sector Yungas de Ichilo (Mercado 2004). *Oreopanax rusbyi* tiene

también preferencia por áreas abiertas en los bordes de bosques altimontanos pluviales, pues no es muy frecuente encontrarla al interior de bosques densos.

V.2.8.4. F4. Bosque yungueño de *Polylepis* supratropical superior pluvial de los Yungas de Apolobamba: Comunidad de *Oreopanax ruizii* y *Polylepis sericea*.

Tabla V.22, inventarios 22 al 27.

Distribución y ecología

Comunidad representada por seis parcelas localizadas en la cuenca del río Laji. Las mismas ocupan laderas medias y altas de la cordillera oriental, con pendientes escarpadas a moderadamente escarpadas, en manchas relictuales de bosques rodeadas de pajonales antropogénicos altoandinos de la Puna húmeda.

Las parcelas se encuentran entre (3440) 3540 y 3720 m, en el piso bioclimático supratropical superior pluvial. El It y la isothermalidad tienen los valores más bajos, siendo significativamente diferentes de los de F1 y F2 en el primer caso, y de F1 en el segundo. El valor promedio de la estacionalidad de la temperatura es el segundo más alto a continuación de F2, y presenta diferencia significativa con el mismo.

Por encontrarse usualmente en áreas de canchales formados por bloques grandes, los suelos se encuentran a modo de bolsones entre las rocas, los mismos son orgánicos, lastimosamente carecemos de datos fisicoquímicos de los mismos.

Estructura y composición

Microbosques ralos con dosel de 3-6 m, formado por *Oreopanax ruizii* y *Polylepis sericea*; emergentes de 8-12 m, donde son frecuentes *Miconia flavescens*, *Polylepis sericea* y *Symplocos quitensis* subsp. *boliviana*; sotobosque arbóreo y arbustivo bajo de 1.5-2.3 m, constituido principalmente por *Chusquea* sp.4 y *Desfontainia spinosa*.

La riqueza es muy baja, y la diversidad muy baja a baja, ambas son en promedio las menores del grupo, difiriendo significativamente con relación a los demás grupos en el primer caso. La altura media de los individuos es la segunda más baja después de la de F1. El área basal total es también la segunda más baja del grupo, pero a continuación de F2. La abundancia media de individuos es la menor del grupo; mientras que el ratio individuos tallos es el más elevado, significativamente diferente con relación a F2.

Las lianas son muy raras, presenta el promedio más bajo de individuos del grupo. La única especie registrada aquí es *Llerasia* sp.1.

No tenemos registros de helechos arbóreos en las parcelas evaluadas en estos bosques.

Polylepis sericea de distribución andina amplia es característica de la comunidad, mientras que la yungueña *Oreopanax ruizii* funge como diferencial pues también es frecuente en bosques pluviales del piso altimontano inferior.

Comentarios

Según el mapa de vegetación de Navarro & Ferreira (2007) la vegetación potencial para el piso altoandino superior en este sector geográfico estaría constituida por bosques de la serie pluvial de *Desfontainia spinosa* y *Polylepis triacontandra*. Sin embargo, los bosques naturales observados y evaluados en campo se hallan dominados por *P. sericea*, constituyéndose en una serie y comunidad no reportada anteriormente para el área. *Polylepis triacontandra* tiene al parecer su óptimo en el bioclima pluviestacional, desbordando el pluvial en algunas áreas de contacto o particulares,

además por mi parte no la he observado en áreas muy alejadas de la influencia humana en el sector de la cuenca del río Pelechuco.

Polylepis sericea es una especie típica de los flancos orientales de la cordillera andina, que se distribuye desde Venezuela hasta Bolivia (Kessler 1995), en los bioclimas pluvial y pluviestacional (Arrázola et al. 2011), alcanzando su óptimo en el primero. Kessler (2006) menciona que esta especie se encuentra en la zona de transición entre los bosques nublados mixtos de la ceja de monte y los de la línea superior del bosque, dominados por especies de *Polylepis*, en torno a los 3500 m, que se corresponde con nuestros resultados. Si bien puede ser en ocasiones un componente común en bosques altimontano mixtos del del horizonte inferior, como en en el sector Tambo Quemado de la región del Madidi (Araujo et al. 2005a), su óptimo se encuentra al parecer en el supratropical superior pluvial.

Oreopanax ruizii se distribuye en la provincia biogeográfica Yungueña, desde el centro de Perú hasta el noroeste de Bolivia (<http://www.tropicos.org/> jun 2015).

Comunidades análogas, dominadas por *Polylepis sericea*, y acompañadas por especies de *Gynoxys*, han sido descritas de Venezuela y Colombia, entre 3600 a 4300 m (Arnal 1983, Salamanca et al. 2003) en la región biogeográfica Neogranadina.

Mas al sur de nuestra área de estudio, en el departamento de Cochabamba, perteneciente al sector biogeográfico de la Cuenca Alta del Ichilo, Mercado (1998) describió la asociación *Symploco nanae-Polylepidetum lanatae*, en el mismo isobioclima que la presente comunidad. La misma se incluyó posteriormente en la serie de *Ilex mandonii-Polylepis lanata* de Navarro (2011).

V.2.9. Grupo G. Bosques yungueños supratropicales pluviestacionales húmedos de *Polylepis*.

V.2.9.1. Bosque yungueño de *Polylepis*, supratropical pluviestacional húmedo, de los Yungas de Apolobamba: Comunidad de *Lepechinia heteromorpha-Polylepis triacotandra*.

Tabla V.23.

Distribución y ecología

Grupo compuesto por ocho especies y ocho parcelas que se encuentran en valles y laderas bajas en serranías de la cordillera Real, parte de la cuenca alta del río Pelechuco en torno a la población del mismo nombre. A pesar de su reducida cobertura estos bosques representan en la actualidad las manchas más grandes de este tipo de vegetación que se conservan probablemente por manejo ancestral. Las pendientes son principalmente escarpadas.

Las parcelas se encuentran entre 3540 y 3650 m, en áreas con bioclima pluviestacional húmedo, en el piso supratropical superior. El valor medio del It es el segundo mas bajo después del de H, mientras que el de isothermalidad es el tercero mas bajo a continuación de los de A y H respectivamente, presentando diferencia significativa en todos los casos.

Los suelos son bien drenados antrópizados, medianamente profundos, bastante modificados por las actividades humanas. La textura es mas frecuentemente franco arcillo arenosa. Tienen el valor medio más elevado del porcentaje de arena, aunque difiere significativamente solo con respecto a los de B y D. Mientras que el contenido de limo es el mas bajo, siendo significativamente diferente con relación a los de A, B, D y E. El porcentaje de arcilla es en promedio el segundo mas bajo después del de A, único grupo con el que la diferencia es significativa. Son por lo general moderadamente

ácidos, presenta el segundo valor medio mas elevado de Ph a continuación de B; difiriendo significativamente con relación a D, E y F. La CIC varía de muy baja a alta, siendo más frecuentes valores muy bajos; su valor es en promedio el tercero en magnitud después de los de B y C. La conductividad eléctrica es también la tercera más elevada a continuación de las de los grupos B y C. El valor medio de la acidez intercambiable es el segundo mas bajo después del de B, presentando diferencia significativa con D, E y F. La concentración de Na es mayor que en A, B y F, pero menor que en C, D y E, significativamente diferente solo con relación a D. El contenido de materia orgánica es menor que en E y mayor que en A, B, C, D y F, significativamente diferente solo de A. La relación CN es la mas alta, significativamente diferente con relación a A, B, C, D y E. El contenido de P es también el mas elevado, difiriendo significativamente con relación a A, D y E. La concentración de K es en promedio la segunda mas elevada después de la del grupo B. El contenido medio de Mg es el tercero en magnitud a continuación de los de B y C.

Estructura y composición florística

Microbosques ralos de estructura simple, con un dosel de 5-8 m dominado por *Polylepis triacontandra*; emergentes escasos de 10-12 m constituidos por individuos mas desarrollados de la misma especie, de aquí sobresalen individuos cultivados de *Eucaliptus globulus* de hasta 16 m.

La riqueza es muy baja, con una a tres especies por parcela; en promedio mayor que en H, pero menor que en los demás grupos; exceptuando a H la diferencia es significativa con el resto de grupos. La diversidad es también muy baja, en promedio significativamente menor que en los demás grupos. La altura media de los individuos es mayor que en H y significativamente menor que en los demás grupos. El valor medio del área basal total es mayor que en B, D, E y H, pero menor que en A y C. La abundancia media de individuos es mayor que en H y significativamente menor que en el resto de los grupos. En promedio presenta el valor mas alto del ratio individuos tallos, exceptuando a F y H, la diferencia es significativa con los demás grupos.

No existen lianas, palmeras ni helechos arbóreos en el presente grupo.

Las especies características e indicatoras están representadas por las yungueñas *Polylepis triacontandra*, *Citharexylum dentatum*, *Siphocampylus boliviensis*, *Sambucus peruviana*, acompañadas por elementos neotropicales amplios típicos del piso supratropical inferior como *Gaiadendron punctatum* y *Solanum maturecalvans*.

Comentarios

Esta comunidad boscosa se encuentra bastante antropizada en el valles y laderas bajas de la cuenca alta del río Pelechuco. También ha sido observada en áreas de poblaciones como la comunidad de Chiata y en los valles supratropicales pluviestacionales de la cuenca alta del río Charazani, en los que también se encuentra asociada a poblaciones humanas. Poblaciones claramente naturales de comunidades boscosas con *Polylepis triacontandra* en Bolivia han sido reportadas en territorios de la comunidad de Chuma, y en laderas altas de serranías aledañas al valle de Pelechuco (Navarro, 2011).

Tabla V.23. Tabla fitosociológica de la comunidad del grupo G de bosques de *Polylepis* supratropicales pluviestacionales húmedos.

Biogeografía	Número de órden	1	2	3	4	5	6	7	8
	Altitud en m (1=10)	3	3	3	3	3	3	3	3
		5	6	5	6	5	6	6	5
		4	2	4	0	7	5	5	8
	Número de especies	3	3	3	2	2	2	2	1
	Pendiente (%)	3	3	2	4	4	5	5	3
		5	4	2	3	9	0	0	9
	Exposición	O	N	N	E	N	E	E	E
	-	E	E	-	E	-	-	-	
Características de comunidad									
Yu	<i>Polylepis triacontandra</i>	5	5	5	5	5	5	5	5
Yu	<i>Citharexylum dentatum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Siphocampylus boliviensis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Lepechinia heteromorpha</i>	.	1	.	.	.	.	.	.
Diferenciales de subcomunidad									
Ex	<i>Eucalyptus globulus</i>	.	2	.	2	.	1	1	.
Ne	<i>Sambucus peruviana</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
Compañeras									
Ne	<i>Solanum maturecalvans</i>	.	.	.	.	1	.	.	.
Ne	<i>Gaiadendron punctatum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
Localidades: 1 (PT_Senkha_329): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Senkhapata; 2 (PT_Fuerte_335): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Fuerte Huasa; 3 (PT_Hajlli_331): ANMI Apolobamba, Pelechuco, río abajo; 4 (PT_Kolkep_336): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Kolkepata; 5 (PT_Hajlli_332): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Hajllicuna; 6 (PT_Sanjos_333): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector San José; 7 (PT_Sanjos_334): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector San José; 8 (PT_Hajlli_330): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Hajllicuna.									

Navarro (2011) señala que en la cuenca del río Pelechuco se encuentra la serie supratropical pluvial de *Desfontainia spinosa* y *Polylepis triacontandra*. Sin embargo la diagnosis bioclimática con datos de la estación de Pelechuco indica que el isobioclima es supratropical pluviestacional húmedo.

Polylepis triacontandra tiene distribución restringida al sur de Perú (Puno) y noroeste de Bolivia (La Paz). *Desfontainia spinosa* que no ha sido registrada por nosotros en estos bosques, se encuentra sin embargo presente en laderas mas altas y alejadas, en pequeñas manchas de bosques que no cumplen con las condiciones para ser evaluadas con el método empleado aquí. *Desfontainia spinosa* especie tiene una distribución fundamentalmente andina amplia aunque desborda hasta costa Rica en centroamerica por el norte y hasta Chile por el Sur.

Se propone una nueva comunidad para nombrar a los bosques de *Polylepis* del supratropical pluviestacional humedo.

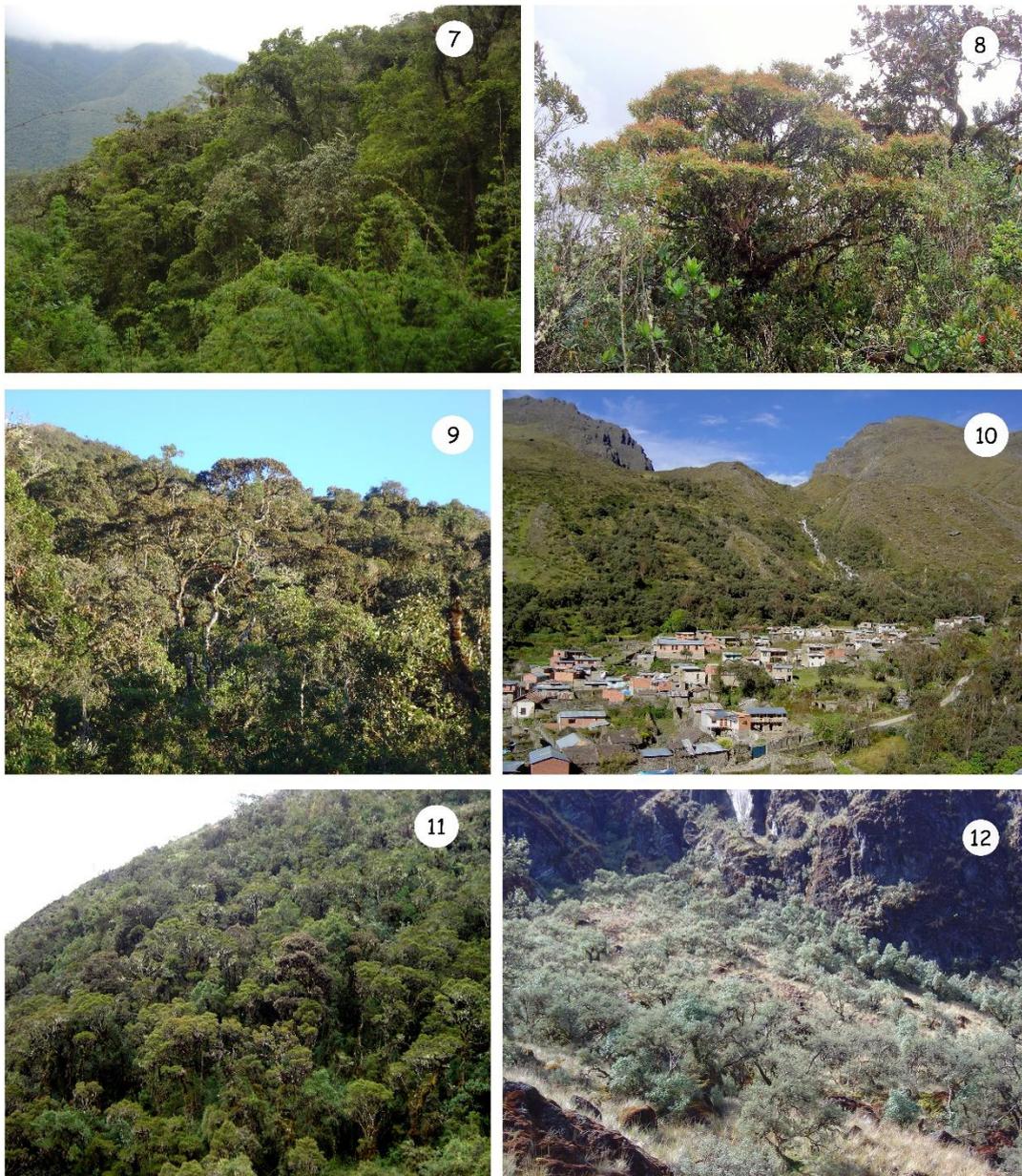


Figura V.24. Tipos de bosques yungueños de los pisos meso, supra y orotropical en la región del Madidi: 7. Bosque mesotropical pluvial húmedo (E2), 8. Bosque supratropical inferior pluvial con *Weinmannia fagaroides* en primer plano (F1), 9. Bosque mesotropical pluvial húmedo (D6), 10. Restos del bosque de *Polylepis* supratropical pluvial húmedo en los alrededores de Pelechuco (G), 11. Bosque supratropical pluvial húmedo (F2), 12. Bosque de *Polylepis* orotropical pluvial (H).

V.2.10. Grupo H. Bosques yungueños orotropicales pluviales de *Polylepis*.

V.2.10.1. Bosques de *Polylepis* orotropicales pluviales de los Yungas de Apolobamba

Tabla V.24.

Distribución y ecología

Grupo compuesto por 27 parcelas localizadas en laderas altas medias y bajas de serranías de la cordillera Real, en las subcuencas de los ríos Keara, Puina y Laji, todos parte de la cuenca alta del río Tuichi. Las manchas de bosques remanentes se localizan principalmente en circos glaciares, en áreas de canchales y pedregales, en territorios de las comunidades de Keara, Puina y Laji. Las pendientes son principalmente escarpadas, presentando en promedio el segundo valor más elevado después del grupo E, difiriendo significativamente solo de A y B.

Las parcelas se encuentran entre 3980 y 4350 m, en áreas con bioclima pluvial húmedo a hiperhúmedo, ocupando el piso orotropical. El It y la isothermalidad son en promedio significativamente más bajos que en los demás grupos. El valor medio de la estacionalidad de la temperatura es menor que el de A y mayor que en el resto, significativamente diferente en todos los casos.

Estos bosques presentan suelos húmicos, orgánicos y oscuros, rocosos, bien drenados. Carecemos de análisis químicos de los mismos.

Estructura y composición florística

Microbosques usualmente ralos, con dosel de 2-6 m dominados generalmente por *Polylepis pepeii*, asociado a *Gynoxys compressissima*.

La riqueza y la diversidad son muy bajas, en promedio significativamente menores que en los demás grupos. La altura media de los individuos, el área basal total y el número de individuos son también en promedio los más bajos, exceptuando al grupo G, son significativamente diferentes del resto en todos los casos. El valor medio del ratio individuos tallos es el segundo más bajo después del de G, que es a su vez el único grupo con el que la diferencia no es significativa.

Las lianas, palmeras y helechos arbóreos están ausentes de este grupo.

Bosques compuestos únicamente por tres especies arbóreo-arbustivas, de las cuales exceptuando a *Gynoxys* sp.1, se restringen al presente grupo y son yungueñas.

Comentarios

Esta unidad representa el límite altitudinal superior de los bosques en la región del Madidi, y como la mayoría de bosques de *Polylepis* es uno de los ecosistemas más amenazados del Neotrópico (Navarro et al. 2005, Purcell & Brelsford 2004), debido a las actividades humanas. En la actualidad están representados por apenas pequeños remanentes de menos de 10 has. en una matriz de pajonales altoandinos de la puna húmeda, en situaciones protegidas como laderas rocosas y escarpadas, donde el efecto del fuego y del ganado es menor o está ausente.

Esta comunidad se incluiría en la serie de *Gynoxys asterotricha*-*Polylepis pepeii* de Navarro (2011), que en Bolivia se distribuye hasta el Chapare en el departamento de Chochabamba por el sur, y comprende a los bosques yungueños orotropicales pluviales de Bolivia. Sin embargo, debido a la presencia de *Gynoxys compressissima*, optamos por nombrar a la nueva comunidad de *Gynoxys compressissima* y *Polylepis*

pepei, para incluir a los bosques yungueños altoandinos de *Polylepis* de la cordillera de Apolobamba.

Tabla V. 25. Tabla fitosociológica de los bosques de *Polylepis* orotropicales pluviales

Biogeografía	Número de órden	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7
	Altitud en m (1=10)	4 3 4 4 4 4 4
		2 1 1 1 1 2 1 2 0 1 3 1 1 1 0 0 2 3 1 1 1 9 3 1 2 2 3
		5 6 7 2 0 3 7 1 0 7 0 4 1 7 3 7 6 5 4 9 9 9 3 9 1 8 4
	Número de especies	3 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1
	Pendiente (%)	5 4 2 2 2 3 4 3 5 4 6 5 4 4 4 5 6 6 6 5 3 1 3 4 4 5 6
	7 0 2 0 9 8 6 0 3 2 5 0 8 4 6 3 7 2 9 0 8 1 9 6 9 6 3	
Exposición	N N O N S N N N S O O O S S N O O S O O O N S S S S S	
	O O - O O O O - O - - - O O O - - O - - - O O O O - O	

Características de comunidad

Yu	<i>Polylepis pepeii</i>	3 5 5 5 5 5 5 2 2 4 4 4 4 3 3 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
Yu	<i>Gynoxys compressissima</i>	3 2 2 2 2 2 2 5 5 3 3 3 3 4 4 . . 1

Compañera

In	<i>Gynoxys</i> sp.1	2 . 3 3
----	---------------------	---

Localidades: 1 (PT_Chufñun_275): ANMI Apolobamba, Keara nuevo, sector Chuñuna; 2 (PT_Chufñun_274): ANMI Apolobamba, Keara nuevo, sector Chuñuna; 3 (PT_Turupa_291): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 4 (PT_Turupa_292): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 5 (PT_Turupa_293): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 6 (PT_Quequa_282): ANMI Apolobamba, Keara, sector Kekara; 7 (PT_Keñuan_295): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 8 (PT_Supayc_279): ANMI Apolobamba, Keara, sector Supaycocha; 9 (PT_Supayc_280): ANMI Apolobamba, Keara, sector Supaycocha; 10 (PT_Hatunp_296): ANMI Apolobamba, Puina, sector Jatunpampa; 11 (PT_Kakelu_287): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 12 (PT_Paloma_290): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 13 (PT_Lampay_278): ANMI Apolobamba, Keara, sector Lampayani; 14 (PT_Quequa_281): ANMI Apolobamba, Keara, sector Kekara; 15 (PT_Toilca_277): ANMI Apolobamba, Keara, sector Tolcacocha; 16 (PT_Chufñun_276): ANMI Apolobamba, Keara nuevo, sector Chuñuna; 17 (PT_Kakepu_286): ANMI Apolobamba, entre Puina y cerro Kakepununa; 18 (PT_Llanta_283): ANMI Apolobamba, Keara, sector Kekara, Llantai kunka; 19 (PT_Kakepu_285): ANMI Apolobamba, Puina, sector Keñuapata; 20 (PT_Kalach_288): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 21 (PT_Kalach_289): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 22 (PT_Keñuap_294): ANMI Apolobamba, Puina, sector Palomani; 23 (PT_Queñua_284): ANMI Apolobamba, Puina, sector Keñuapata; 24 (PT_Keñua1_314): ANMI Apolobamba, Hilo-Hilo, sector Pallallani; 25 (PT_Keñua2_315): ANMI Apolobamba, Hilo-Hilo, sector Pallallani; 26 (PT_Keñua3_316): ANMI Apolobamba, entre Laji-Sorapata y Pallallani; 27 (PT_Keñua4_317): ANMI Apolobamba, entre Laji-Sorapata y Pallallani.

Polylepis pepeii se distribuye en los Yungas desde desde el suroeste de Perú hasta el centro de Bolivia, entre 3450 y 4100 m (Kessler 1995). *Gynoxys compressissima* es una especie muy poco conocida que se conocía anteriormente de Huanuco en Perú, en Bolivia se restringe a la parte noroccidental en el departamento de La Paz (Fuentes 2013).

V.3. FLORA

V.3.1. Descripción del catálogo

El catálogo que se presenta a continuación está ordenado alfabéticamente por familias, siguiendo el sistema de clasificación del APG III (Bremer et al. 2009). Los géneros se encuentran también ordenados alfabéticamente dentro de su respectiva familia, y las especies y morfoespecies lo mismo dentro de los géneros. Para la nomenclatura de géneros y especies aceptados se sigue el reciente catálogo de plantas vasculares de Bolivia (Jørgensen et al. 2014).

Las especies cuentan con sus respectivos autores, e información sobre su distribución general (para las endémicas se precisan solo los departamentos en Bolivia). Para cada especie y morfoespecie se indica además el piso bioclimático, bioclima, y se cita una colección testigo, depositada en el Herbario Nacional de Bolivia (LPB), con duplicados en el Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO). Los datos, así como

posibles actualizaciones en las determinaciones de las colecciones citadas pueden ser consultados en la base de datos Tropicos® en la red. En las columnas de Piso y Bioclima están señalados con negritas las unidades donde la especie o morfoespecie alcanza su óptimo cuando se encuentra en mas de una.

En la columna de distribución general la relación alfabética de las abreviaciones es como sigue: Ad (Andes), Af (Africa), Ar (Argentina), At (Antillas), Au (Australia), Be (Belize), Bn (Beni), Bo (Bolivia), Br (Brasil), Ch (Chile), Cb (Cochabamba), Co (Colombia), Cq (Chuquisaca), CR (Costa Rica), Ec (Ecuador), ES (El Salvador), EU (Estados Unidos), Gu (Guatemala), Gy (Región de las Guyanas), Ho (Honduras), LP (La Paz), Ma (Madagascar), Me (Mexico), Ni (Nicaragua), Pa (Panamá), Pe (Perú), Pm (Piedemonte), Pn (Pando), Po (Polinesia), Py (Paraguay), SA (Sudamerica), SC (Santa Cruz), Ta (Tarija), Ur (Uruguay), Ve (Venezuela).

Abreviaciones de puntos cardinales: N (norte), S (sur), E (este), O (oeste) y C (centro), presentandose también las combinaciones posibles entre los mismos (ej. CO= centro oeste).

Abreviaciones de términos biogeográficos: AG (Superegión Amazónica-Guyanense), Am (Región Amazónica), AO (Provincia Amazónica Occidental + Amazónica-Suroccidental), AS (Provincia Amazónica Suroccidental), An (Andina amplia), BP (Región Brasileño-Paranense), BT (Provincia Boliviano-Tucumana), CT (Cosmotropical), En (Endémica), Ex (Exótica), In (Indeterminado), Ne (Reino Neotropical), ST (Región Surandina Tropical), Yu (Provincia Yungueña).

Abreviaciones de pisos bioclimáticos: M (Mesotropical), O (Orotropical), S (Supratropical), T (Termotropical).

Abreviaciones de Bioclimas-ombrotipos: Ps-h (Pluviestacional-húmedo), Ps-s (Pluviestacional-subhúmedo), Pv (Pluvial), X (Xérico).

V.3.2. Catálogo florístico ecológico de las plantas leñosas de los bosques de la región del Madidi

Tabla V. 27 Catálogo Florístico Ecológico de las Plantas Leñosas de los Bosques de la Región Madidi

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Acanthaceae Juss.					
<i>Aphelandra castaneifolia</i> Britton ex Rusby	Pe-Bo	ST	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4875
<i>Aphelandra glabrata</i> Willd. ex Nees	Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T	X, Ps-s	F. Canqui 204
<i>Aphelandra macrosiphon</i> Lindau	Pe-Bo	En	T, M	Pv	F. Canqui 344
<i>Aphelandra</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4554
<i>Mendoncia aspera</i> Ruiz & Pav.	Gy, Ve-Bo	AG	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5307
<i>Mendoncia glabra</i> Poepp. & Endl.	Gy, Br, Co-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11057
<i>Mendoncia lindavii</i> Rusby	Be, Gy-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7824
<i>Mendoncia meyeniana</i> Nees	Pe, Bo, NO Br	AS	T	Ps-h	M. Macía 6821
<i>Suessenguthia multisetosa</i> (Rusby) Wassh. & J.R.I. Wood	Bn, LP, SC	En	T	Ps-h	M. Calzadilla 63
Achariaceae Harms					
<i>Mayna odorata</i> Aubl.	CR-Bo	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 3162
Achatocarpaceae Heimerl					
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb.	Pe, Bo, Br, Py, Ar	Ne	T	X, Ps-s	L. Cayola 2112
Actinidiaceae Gilg & Werderm.					
<i>Saurauia glabra</i> (Ruiz & Pav.) Soejarto	Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6808
<i>Saurauia peruviana</i> Buscal.	Ec, Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2776
<i>Saurauia spectabilis</i> Hook.	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7478
<i>Saurauia</i> aff. <i>spectabilis</i> Hook.	--	In	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 2601
<i>Saurauia</i> sp.1	--	In	T, M	Ps-h	G. Arellano 355
Adoxaceae E. Mey.					
<i>Sambucus peruviana</i> Kunth	Me-Ar	Ne	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11978
<i>Viburnum seemenii</i> Graebn.	NO Bo-N Arg	ST	T, M, S	Ps-h, Pv	C. Maldonado 3040
<i>Viburnum</i> sp. 1	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1845
Amaranthaceae Juss.					
<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	At, Me-Ar, Py	Ne	T	Ps-h, Pv	R. Seidel 9235
<i>Hebanthe occidentalis</i> (R.E. Fr.) Borsch & Pedersen	Bo, Ar, Py	BP	T, M	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 10990
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	At, Me-Ar, Py	Ne	T, M	Ps-h	I. Loza 982
Anacardiaceae R. Br.					
<i>Anacardiaceae</i> sp. 1	--	In	T	Ps-h	I. Loza 122
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Me-Ar, Py	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 2650
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Me-Py	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Poma 23
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Ve, Co, Gy, Sur, Br, Pe, Bo	AG	T	Ps-h, Pv	E. Ticona 136
<i>Astronium</i> aff. <i>lecointei</i> Ducke	--	In	T	Ps-h	R. Villegas 421
<i>Astronium</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	J. Quisbert 922
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	CR-Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7931
<i>Mauria subserrata</i> Loes.	Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 3166
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Br, Bo, Py, Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	V. Tórez 26
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Br, Bo, Py	BP	T	X, Ps-s	L. Cayola 931
<i>Spondias mombin</i> L.	At, Me-Bo	Ne	T	Ps-h	C. Maldonado 2169
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	S Me-SBr	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15392

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Annonaceae Juss.					
<i>Annona boliviana</i> (R.E. Fr.) H. Rainer	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	M. Reguerín 48
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H. Rainer	Br, Bo, Py, Ar, Ur	BP	T	X, Ps-s	A. Fuentes 5824
<i>Annona montana</i> Macfad.	At, Ho-Py	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 3819
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	At, Me-Bo	Ne	T, M	Ps-h , Pv	I. Loza 106
<i>Annona papilionella</i> (Diels) H. Rainer	Ho-Bo	Ne	T, M	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2103
<i>Annona williamsii</i> (Rusby ex R.E. Fr.) H. Rainer	Pe, Br, Bo	AS	T	Ps-h , Pv	M. Macía 4862
<i>Annona</i> sp.1	--	In	T	Ps-h , Pv	I. Loza 230
<i>Annona</i> sp.2	--	In	M	Ps-h, Pv	R. Sonco 85
Annonaceae sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 5311
Annonaceae sp.2	--	In	T	Pv	M. Macía 6173
Annonaceae sp.3	--	In	T	X	V. Tórriz 279
<i>Crematosperma leiophyllum</i> (Diels) R.E. Fr.	Pe, Bo	AO	T	Ps-h , Pv	De la Quintana 294
<i>Crematosperma monospermum</i> (Rusby) R.E. Fr.	Ec, Pe, Br, Bo	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 4315
<i>Cymbopetalum longipes</i> Benth. ex Diels	Pe, Br, Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 3095
<i>Duguetia hadrantha</i> (Diels) R.E. Fr.	Co, Ec, Pe, Br, Bo	Am	T	Ps-h	C. Maldonado 2074
<i>Duguetia spixiana</i> Mart.	Co, Ec, Pe, Br, Bo	Am	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 2008
<i>Guatteria foliosa</i> Benth.	Ve, Co, Gy, Br, Pe, Bo	AG	T	Pv	M. Macía 6415
<i>Guatteria glauca</i> Ruiz & Pav.	Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 2680
<i>Guatteria hirsuta</i> Ruiz & Pav.	Ve, Co, Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17141
<i>Guatteria oblongifolia</i> Rusby	Ec, Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3547
<i>Guatteria tomentosa</i> Rusby	Ho-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 2442
<i>Guatteria ucalina</i> Huber	Ve, Co, Gy, Ec, Br, Pe, Bo	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 4406
<i>Mosannonia parva</i> Chatrou	Pe, Bo	AS	T	Ps-h	A. Fuentes 3514
<i>Oxandra aff. acuminata</i> Diels	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5777
<i>Oxandra espintana</i> (Spruce ex Benth.) Baill.	Ve, Co, Pe, Bo	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	L. Cayola 1543
<i>Porcelia ponderosa</i> (Rusby) Rusby	Pe, NO Br, Bo	AS	T	Ps-h	I. Loza 448
<i>Ruizodendron ovale</i> (Ruiz & Pav.) R.E. Fr.	Ec, Pe, Br, Bo	AO	T	Ps-h, Pv	M. Calzadilla 109
<i>Unonopsis floribunda</i> Diels	Pa, Co, Ec, Pe, Br, Bo	AO	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2176
<i>Unonopsis spectabilis</i> Diels	Ve, Co, Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7866
<i>Unonopsis</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5748
<i>Xylopiia benthamii</i> R.E. Fr.	Ve-Bo	AG	T	Pv	L. Cayola 4357
<i>Xylopiia aff. benthamii</i> R.E. Fr.	--	In	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6217
<i>Xylopiia cuspidata</i> Diels	Co, Ec, Pe, Br, Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 3908
<i>Xylopiia sericea</i> A. St.-Hil.	Ni-Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3050
Apocynaceae Juss.					
Apocynaceae sp.1	--	In	T	Pv	G. Arellano 582
Apocynaceae sp.2	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 750
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	Pe, Br, Bo, Py	BP	T	X, Ps-s	A. Fuentes 5384
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	CR-Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7716

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Pe, Br, Bo, Py	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1792
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Ve-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	S. Paredes 199
<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	CR-Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 3789
<i>Forsteronia amblybasis</i> S.F. Blake	Ec, Pe, E Br, Bo	BP	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 15906B
<i>Forsteronia australis</i> Müll. Arg.	Bo, Br	BP	T	Ps-s , Ps-h	A. Araujo 2520
<i>Forsteronia graciloides</i> Woodson	Co, Ec, Pe, Bo	AO	T	Ps-h	N. Paniagua 5099
<i>Forsteronia myriantha</i> Donn. Sm.	S Me-Pa, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 15300
<i>Forsteronia pubescens</i> A. DC.	Pe, Br, Bo, Py, Ar	BP	T	X , Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2767
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	Ve-Bo	AG	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 6181
<i>Mandevilla boliviensis</i> (Hook. f.) Woodson	CR, Ve, Co, Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 9006
<i>Mandevilla glandulosa</i> (Ruiz & Pav.) Woodson	Pe, Bo	Yu	M	Ps-h	T. Miranda 491
<i>Marsdenia altissima</i> (Jacq.) Dugand	Ve, Co, Gy, Br, Bo, Py	Ne	T	X	A. Fernández 82
<i>Marsdenia macrophylla</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) E. Fourn.	Me-Py	Ne	T	X	A. Fuentes 11281
<i>Odontadenia laxiflora</i> (Rusby) Woodson	Pe, Br, Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	T. Miranda 100
<i>Odontadenia punctulosa</i> (Rich.) Pulle	Be-Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	G. Arellano 1873
<i>Orthosia guilleminiana</i> (Decne.) Liede & Meves.	Pe, Bo, N Ar, Br	Ne	T, M	Ps-h	A. Fuentes 5672
<i>Pacouria boliviensis</i> (Markgr.) A. Chev.	Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 4957
<i>Prestonia leco</i> A. Fuentes & J.F. Morales	LP	En	T, M	Pv	A. Fuentes 11225
<i>Rauvolfia leptophylla</i> A.S. Rao	Ve-NO Bo	An	T	Ps-h, Pv	F. Miranda 184
<i>Tabernaemontana cymosa</i> Jacq.	Ve-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 1751
<i>Tabernaemontana vanheurckii</i> Müll. Arg.	Co, Ec, Pe, Br, Bo	Yu	T	Ps-h	A. Fuentes 4365
<i>Tassadia grazielae</i> Fontella	Pe, Bo	Am	T	Pv	L. Cayola 2650
Aquifoliaceae Bercht. & J. Presl					
<i>Ilex aggregata</i> (Ruiz & Pav.) Loes.	Pe, Bo	Yu	T, M	Pv	L. Cayola 303
<i>Ilex amplifolia</i> Rusby	Pe, Bo	Yu	T, M	Pv	N. Chapi 23
<i>Ilex goudotii</i> Loes.	Co, Pe, Bo	An	T, M	Ps-h , Pv	T. Miranda 513
<i>Ilex hippocrateoides</i> Kunth	At, Me-S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11592
<i>Ilex inundata</i> Poepp. ex Reissek	Co, Gy, Pe, Br, Bo	Am	T	Ps-h, Pv	H. Cabrera 8
<i>Ilex mandonii</i> Loes.	Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11345
<i>Ilex microstricta</i> Loes.	Pe, Bo	Yu	S	Pv	N. Paniagua 5791
<i>Ilex nervosa</i> Triana	Co, Ec, Pe, Bo	An	M	Ps-h	T. Miranda 634
<i>Ilex aff. nervosa</i> Triana	--	In	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 2925B
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Bo, Br, Py, Ar, Ur	BP	T	Pv	C. Maldonado 2732
<i>Ilex petiolaris</i> Benth.	Co, Pe, Br, Bo	Am	T	Pv	A. Fuentes 7673
<i>Ilex pseudoebenacea</i> Loes.	LP	En	S	Pv	M. Cornejo 904
<i>Ilex aff. scopulorum</i> Kunth	--	In	M	Ps-h	L. Cayola 3781
<i>Ilex sessiliflora</i> Triana & Planch.	Co-NO Bo	An	S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8736
<i>Ilex teratopis</i> Loes.	S Ec-NO Bo	Yu	S	Pv	A. Araujo 3852
<i>Ilex sp.1</i>	--	In	M	Pv	A. Araujo 3498
<i>Ilex sp.2</i>	--	In	T	Pv	G. Arellano 1615A

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Ilex sp.3	--	In	T	Pv	J. Quisbert 1062
Ilex sp.4	--	In	S	Pv	L. Cayola 3526
Ilex sp.5	--	In	S	Pv	L. Samo 19
Ilex sp.6	--	In	S	Pv	M. Cornejo 911
Araliaceae Juss.					
Aralia soratensis Marchal	NO Pe, Bo	BT	T	X	L. Cayola 2315
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	At, Me-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7124
Dendropanax oblongifolius Rusby	LP	En	M	Pv	A. Fuentes 8774
Dendropanax sp. nov.1	Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 333
Dendropanax sp. nov.2	LP	Yu	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 4425
Dendropanax sp. nov.3	LP	Yu	T	Pv	A. Fuentes 9686
Oreopanax boliviensis Seem.	LP	En	M, S	Ps-h, Pv	M. Cornejo 811
Oreopanax kuntzei Harms	Bo, Ar	ST	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15576
Oreopanax membranaceus Rusby	Pe-C Bo	Yu	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8626
Oreopanax ruizii Decne. & Planch.	C Pe-NO Bo	Yu	S	Pv	A. Fuentes 9783
Oreopanax steinbachianus Harms	S Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10393
Oreopanax rusbyi Britton	LP, Co, SC	En	S	Pv	A. Fuentes 137088
Oreopanax trollii Harms	LP, Co	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3266
Oreopanax weberbaueri Harms	Pe-Bo	Yu	S	Pv	A. Fuentes 12033
Schefflera buchtienii Harms	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 15380
Schefflera herzogii Harms	C Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9695
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	At, Me-Py, N Ar	Ne	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 991
Schefflera patula (Rusby) Harms	Ec, Pe, Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 17288
Schefflera pentandra (Ruiz & Pav.) Harms	Ec, Pe, Bo	An	T	Pv	C. Maldonado 2342
Schefflera tipuanica Harms	C Pe, NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4569
Schefflera sp. nov.1	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 17204
Schefflera sp. nov.2	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 17370
Schefflera sp. nov.3	LP	En	M, S	Ps-h, Pv	E. Cachaca 54
Schefflera sp.1	--	In	T, M	Pv	A. Fuentes 9709
Schefflera sp.2	--	In	T	Ps-h	G. Arellano 1618
Schefflera sp.3	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1062
Arecaceae Bercht. & J. Presl					
Aiphanes horrida (Jacq.) Burret	Ve, Co, Pe, O Br, Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7659
Astrocaryum murumuru	Ve-Bo, N Br	AG	T	Ps-h	S. Beck 10025
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.	S Co, Pe, Br, Bo, Py	BP	T	Ps-h	R. Villegas 576
Bactris acanthocarpa Mart.	Ve-C Br	AG	T	Pv	G. Arellano 1149
Bactris concinna Mart.	Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 1366
Bactris gasipaes Kunth	S Me-Bo, Br	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 5011
Bactris major Jacq.	S Me-C Bo, N Br	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 5017
Ceroxylon parvifrons (Engel) H. Wendl.	Ve-NO Bo	An	T, M, S	Pv	A. Fuentes 7416

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Ceroxylon pityrophyllum (Mart.) Mart. ex H. Wendl.	S Pe-Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9173
Chamaedorea angustisecta Burret	S Pe, N Bo, NO Br	AS	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	N. Paniagua 4078
Chamaedorea linearis (Ruiz & Pav.) Mart.	Ve, Co, Ec, Pe, Bo	An	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2505
Chamaedorea pinnatifrons (Jacq.) Oerst.	S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	D. Alanes 83
Dictyocaryum lamarckianum (Mart.) H. Wendl.	S Pa, Ve, Co, Ec, Pe, Bo	An	T, M	(Ps-h), Pv	N. Paniagua 5872
Euterpe precatoria var. longevaginata (Mart.) A.J. Hend.	Cen, Ve, Co, Ec, Pe, Bo FALTA	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9174
Geonoma deversa (Poit.) Kunth	Pa-Bo, N Br	Ne	T	Ps-h	De la Quintana 286
Geonoma macrostachys Mart.	Co, Ec, Pe, N Br, Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 3078
Geonoma orbignyana subsp. orbignyana	Ve, Co, Ec, Pe, Bo	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8777
Geonoma undata subsp. undata	Ec, Pe, Bo	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Antezana 104
Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	Ni, CR, Pa, Ve, Co, Ec, Pe, Bo, Br	Ne	T	Ps-h, Pv	R. Villegas 440
Mauritia flexuosa L. f.	Ve-Bo-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 360
Oenocarpus bataua Mart.	Pa, Ve-N Br-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 37
Oenocarpus mapora H. Karst.	CR, Pa, Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 4890
Phytelephas macrocarpa Ruiz & Pav.	Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 4953
Prestoea acuminata (Willd.) H.E. Moore	Ni, CR, Pa, Ve, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T, M	Ps-h	A. Araujo 2811
Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.	Ni-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	N. Paniagua 5924
Syagrus sancona H. Karst.	Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2695
Aristolochiaceae Juss.					
Aristolochia hoehneana O.C. Schmidt	Bo, Br	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	De la Quintana 388
Asteraceae Bercht. & J. Presl					
Asteraceae sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17192
Asteraceae sp.2	--	In	T	Pv	G. Arellano 614
Asteraceae sp.3	--	In	T	Pv	L. Cayola 331
Asteraceae sp.4	--	In	M	Ps-h	M. Quiñones 121
Asteraceae sp.5	--	In	T	Pv	T. Miranda 422
Ayapanopsis beckii H. Rob.	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17658
Baccharis mandonii Sch. Bip. ex Klatt	LP, Co	En	S, O	Ps-h, Pv	N. Paniagua 5766
Baccharis oblongifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Ve-S Br	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7413
Baccharis pentlandii DC.	S Pe-S Bo	ST	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3159
Baccharis trinervis Pers.	Me, At- FALTA	Ne	T, M	Ps-h	C. Maldonado 3012
Baccharis sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 11770
Baccharis sp.2	--	In	M	Pv	A. Fuentes 15209
Baccharis sp.3	--	In	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 3031
Baccharis sp.4	--	In	M, S	Ps-h	G. Arellano 2564
Baccharis sp.5	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 530
Baccharis sp.6	--	In	M	Ps-h	L. Cayola 3720
Barnadesia polyacantha Wedd.	Pe-Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	F. Miranda 701
Barnadesia pycnophylla Muschl.	Pe-Bo	Yu	M, S	Pv	A. Fuentes 8388
Bidens sp.1	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 287

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Bidens</i> sp.2	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 453
<i>Critoniopsis boliviana</i> (Britton) H. Rob.	Ec, Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3935
<i>Critoniopsis choquetangensis</i> H.	--	In	M, S	Ps-h	L. Cayola 3764
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) H. Cabrera	Br, Bo, Py, Ar	BP	T, M	X, Ps-s, Ps-h, Pv	L. Cayola 1707
<i>Dendrophorbium curvidens</i> (Sch. Bip.) C. Jeffrey	Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	M. Cornejo 781
<i>Dendrophorbium multinerve</i> (Sch. Bip. ex Klatt) C. Jeffrey	S Pe-C Bo	En	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8455
<i>Dendrophorbium tabacifolium</i> (Rusby) C. Jeffrey	LP, Co	En	M	Ps-h	G. Arellano 2574
<i>Dendrophorbium aff. yungasense</i> (Britton) C. Jeffrey	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1339
<i>Diplostephium haenkei</i> (DC.) Wedd.	Pe, Bo	Yu	M, S	Pv	C. Maldonado 3252
<i>Eirmocephala megaphylla</i> (Hieron.) H. Rob.	Ec, Pe, Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 327
<i>Eupatorieae</i> sp.1	--	In	M	Ps-h	M. Quiñones 50
<i>Eupatorium</i> sp.1	--	In	M	Ps-h	A. Fuentes 15689
<i>Gochnatia rusbyana</i> H. Cabrera	S Pe, NO y NE Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6977
<i>Gynoxys compressissima</i> Cuatrec.	Pe, Bo	Yu	O	Pv	A. Fuentes 11318
<i>Gynoxys</i> sp.1	--	In	S, O	Pv	J. Quisbert 822
<i>Gynoxys</i> sp.2	--	In	S	Pv	L. Samo 41
<i>Gynoxys</i> sp.3	--	In	T, M	Ps-h	G. Arellano 2600
<i>Jungia weberbaueri</i> Cerrate	Ec, Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4532
<i>Kaunia gynoxymorpha</i> (Rusby ex B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	LP, SC	En	T, M	Ps-h, Pv	I. Loza 1984
<i>Lessingianthus laurifolius</i> (DC.) H. Rob.	Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	V. Tórriz 439
<i>Liabum solidagineum</i> (Kunth) Less.	Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h	M. Quiñones 109
<i>Llerasia macrocephala</i> (Rusby) Pruski	LP	En	M, S	Ps-h	N. Paniagua 5713
<i>Llerasia</i> sp.1	--	In	S	Pv	I. Loza 675
<i>Llerasia</i> sp.2	--	In	S	Pv	L. Cayola 3530
<i>Llerasia</i> sp.3	--	In	S	Pv	N. Paniagua 5813
<i>Mikania banisteriae</i> DC.	CR-Py	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5023
<i>Mikania aff. cordifolia</i> (L. f.) Willd.	--	In	M, S	Ps-h, Pv	G. Arellano 286
<i>Mikania guaco</i> Bonpl.	Ho-Py	Ne	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 2952
<i>Mikania hookeriana</i> DC.	S Me-S Br	Ne	T, M, S	Ps-h	M. Macía 5881
<i>Mikania simpsonii</i> W.C. Holmes & McDaniel	CR, Ve, Co, Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4083
<i>Mikania urticifolia</i> Hook. & Arn.	--	Ne	T, M	Ps-h	G. Arellano 149
<i>Mikania aff. williamsii</i> B.L. Rob.	--	In	T, M	Ps-h	A. Fuentes 9058
<i>Mikania</i> sp.1	--	In	T, M	Ps-h, Pv	G. Arellano 2585
<i>Mikania</i> sp.2	--	In	T	Pv	L. Cayola 2920
<i>Mikania</i> sp.3	--	In	S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3557
<i>Mikania</i> sp.4	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4335
<i>Mikania</i> sp.5	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5222
<i>Mikania</i> sp.6	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1855
<i>Mikania</i> sp.7	--	In	T	Pv	M. Cornejo 1496
<i>Mikania</i> sp.8	--	In	T, M	Ps-h, Pv	H. Huaylla 2799

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Munnozia hastifolia (Poepp.) H. Rob. & Brettell	Ve-N Ar	Ne	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2698
Munnozia senecionidis Benth.	CR, Pa, Ve, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	M, S	Ps-h, Pv	N. Paniagua 5739
Mutisia lanata Ruiz & Pav.	Pe, Bo	Yu	T, M, S	Pv	A. Araujo 4125
Nordenstamia repanda (Wedd.) Lundin	Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8436
Nordenstamia sp.1	--	In	S	Ps-h, Pv	L. Samo 56
Oblivia mikanioides (Britton) Strother	Pa, Ve, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T	X	A. Fernández 85
Ophryosporus axilliflorus (Griseb.) Hieron.	Bo, Ar	ST	M, S	Ps-h, Pv	G. Arellano 2431
Oyedaea boliviana Britton	LP, SC, Cq	En	T, M	Ps-s, Ps-h	V. Tórriz 494
Oyedaea rusbyi S.F. Blake	Be, LP	En	T	Pv	A. Araujo 67
Pentacalia brittoniana (Hieron.) Cuatrec.	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 17013
Pentacalia epiphytica (Kuntze) Cuatrec.	Bo, Ar	En	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3802
Pentacalia jelskii (Hieron.) Cuatrec.	Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	I. Loza 1878
Pentacalia oronocensis (DC.) Cuatrec.	Ec, Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	M. Villalobos 68
Pentacalia psidiifolia (Rusby) Cuatrec.	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	G. Arellano 237A
Pentacalia sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17002
Pentacalia sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17352
Pentacalia sp.3	--	In	S	Ps-h	G. Arellano 2538
Pentacalia sp.4	--	In	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 959
Pentacalia sp.5	--	In	M	Pv	S. Beck 29917
Pentacalia sp.6	--	In	M	Ps-h	A. Araujo 59
Piptocarpha poeppigiana (DC.) Baker	S Me-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15371
Pluchea sp.1	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 479
Quechualia fulva (Griseb.) H. Rob.	Pe, Bo, Ar	ST	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 2969
Vernonanthura patens (Kunth) H. Rob.	Me-Bo, S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7184
Wedelia aurantiaca (Griseb.) B.L. Turner	Bo, Ar	Ne	T, M	Ps-h	A. Fuentes 14197
Basellaceae Raf.					
Anredera tucumanensis (Lillo & Hauman) Sperling	Ec, Bo, S Br, N Ar	ST	T	Pv	A. Fuentes 13271
Anredera sp.1	--	In	T	X	F. Canqui 181
Anredera sp.2	--	In	T	X	V. Tórriz 142
Begoniaceae C. Agardh					
Begonia parviflora Poepp. & Endl.	Me, CR, Pa, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 2836
Berberidaceae Juss.					
Berberis ciliaris Lindl.	LP, Co, SC, Ta	En	M, S	Pv	L. Cayola 3551
Berberis ovalifolia Rusby	LP	En	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10033
Bignoniaceae Juss.					
Adenocalymma bracteolatum DC.	Ve, Pe, Br, Bo	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1938
Adenocalymma impressum (Rusby) Sandwith	Ve, Co, Ec,	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6824
Amphilophium crucigerum (L.) L.G. Lohmann	At, Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 2110
Amphilophium mansoanum (DC.) L.G. Lohmann	Br, Bo, Pe	BP	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9594
Amphilophium sp.1	--	In	T	Pv	T. Miranda 297

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Bignonia aequinoctialis</i> L.	At, Me-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	M. Macía 6439
<i>Bignonia binata</i> Thunb.	Me-NE Ar, S Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4646
<i>Bignonia bracteomana</i> (K. Schum. ex Sprague) L.G. Lohmann	Co, Ec, Pe, N Br, Bo	Am	T	Ps-h	A. Araujo 3152
<i>Bignonia campanulata</i> Cham.	Pe, Br, Bo	BP	T	Ps-h	A. Fuentes 3792
<i>Bignonia decora</i> (S. Moore) L.G. Lohmann	Ec, Br, Bo, Py	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	I. Loza 470
<i>Bignonia hyacinthina</i> (Standl.) L.G. Lohmann	Me-N Bo	Ne	T	Ps-h	T. Miranda 137
<i>Bignonia lilacina</i> (A.H. Gentry) L.G. Lohmann	CR-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6072
<i>Bignonia nocturna</i> (Barb. Rodr.) L.G. Lohmann	Pa-NO Br, Bo	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 5059
<i>Bignonia sciuripabulum</i> (K. Schum.) L.G. Lohmann	CR-NE Ar, S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 1692
<i>Bignonia uleana</i> (Kraenzl.) L.G. Lohmann	Pe, Br, Bo	Am	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fernández 150
Bignoniaceae sp.1	--	In	T	Ps-h	A. Poma 76
<i>Callichlamys latifolia</i> (Rich.) K. Schum.	S Me-Bo, S Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h	D. Choque 70
<i>Cuspidaria floribunda</i> (DC.) A.H. Gentry	Pa, Co, Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 7089
<i>Cuspidaria lateriflora</i> (Mart.) DC.	Ve, Pe, Br, Bo, E Py	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6153
<i>Cuspidaria subincana</i> A.H. Gentry	Ve, Gy, Br, Bo	AG	T	Ps-h	I. Loza 485
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Gy, Br, Ec, Pe, Bo, Pa, Ar	BP	T	Ps-s	A. Araujo 3004
<i>Dolichandra quadrivalvis</i> (Jacq.) L.G. Lohmann	Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s	A. Araujo 2116
<i>Dolichandra uncatata</i> (Andrews) L.G. Lohmann	S Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 7
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann	S EU-Ur	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 5421
<i>Fridericia candicans</i> (Rich.) L.G. Lohmann	S Me-Py	Ne	T	X, Ps-s	V. Tórriz 22
<i>Fridericia celastroides</i> (Bureau ex K. Schum.) L.G. Lohmann	Br, Bo	BP	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6579
<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G. Lohmann	S Me-Pa, Ve-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 5585
<i>Fridericia egensis</i> (Bureau & K. Schum.) L.G. Lohmann	Ve, Gu, Ec, Pe, Br, Bo	AG	T	Ps-h	I. Loza 68
<i>Fridericia fanshawei</i> (Sandwith) L.G. Lohmann	Ve-Bo	AG	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5983
<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G. Lohmann	S Me-Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 4282
<i>Fridericia japurensis</i> (DC.) L.G. Lohmann	Ve-Bo, N Br	AG	T	Ps-h	M. Macía 5875
<i>Fridericia nigrescens</i> (Sandwith) L.G. Lohmann	Ve-Bo	AG	T	Ps-h	T. Miranda 165
<i>Fridericia oligantha</i> (Bureau & K. Schum.) L.G. Lohmann	Gy-Bo	AG	T	Ps-h	M. Macía 5562
<i>Fridericia patellifera</i> (Schltdl.) L.G. Lohmann	Me-Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5925
<i>Fridericia pearcei</i> (Rusby) L.G. Lohmann	Co, Ec, Pe, N Br, Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 15938
<i>Fridericia poeppigii</i> (DC.) L.G. Lohmann	Pe, Br, Bo	BP	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 845
<i>Fridericia schumanniana</i> (Loes.) L.G. Lohmann	S Me-Pa, O SA: Co-C Bo	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 4221
<i>Fridericia spicata</i> (Bureau & K. Schum.) L.G. Lohmann	Gy, Co, Ec, Pe, Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s	A. Araujo 1989
<i>Fridericia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	I. Loza 377
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Me-Ur	Ne	T	X, Ps-s	S. Paredes 192
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	--	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 2329
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	Ve-S Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	D. Alanes 137
<i>Handroanthus</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 713
<i>Handroanthus</i> sp.2	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2429
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 549

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Jacaranda glabra (A. DC.) Bureau & K. Schum.	Co, Ec, Pe, NO Br, C Bo	Am	T	Ps-h	R. Seidel 8530
Lundia corymbifera (Vahl) Sandwith	CR-SE Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5125
Lundia densiflora DC.	Ve, Gy, Co, Pe, NO Br, N Bo	AG	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 6173
Lundia spruceana Bureau	Ve, Co, Ec, NO Br, C Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1416
Mansoa alliacea (Lam.) A.H. Gentry	CR-N Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 210
Mansoa difficilis (Cham.) Bureau & K. Schum.	Bo, Br, Py, Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	F. Canqui 128
Mansoa parvifolia (A.H. Gentry) A.H. Gentry	Gu-Pa, Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	Ps-h	M. Calzadilla 28
Mansoa verrucifera (Schltdl.) A.H. Gentry	S Me-O Br, C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	I. Loza 483
Martinella obovata (Kunth) Bureau & K. Schum.	S Me-N Br, C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1532
Pleonotoma melioides (S. Moore) A.H. Gentry	Pe, Br, Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 3054
Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers	Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s	L. Cayola 1001
Stizophyllum inaequilaterum Bureau & K. Schum.	Ni-NBr, N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5766
Stizophyllum riparium (Kunth) Sandwith	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	R. Seidel 9222
Tanaecium mutabile (Bureau & K. Schum.) L.G. Lohmann	Br, Bo, Py, Ar	BP	T	Ps-h	M. Macía 5855
Tanaecium pyramidatum (Rich.) L.G. Lohmann	Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 2010
Tanaecium selloi (Spreng.) L.G. Lohmann	Ve, Pe, Br, Bo, Py, Ar	BP	T	X, Ps-s , Ps-h	D. Choque 124
Tanaecium tetragonolobum (Jacq.) L.G. Lohmann	S Me-Bo, N Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 5426
Tanaecium xanthophyllum (DC.) L.G. Lohmann	Co, Ec, Pe, N Br, Bo	Am	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 3778
Tynanthus polyanthus (Bureau) Sandwith	At, Ve-NO Br y C Bo	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 3753
Tynanthus schumannianus (Kuntze) A.H. Gentry	Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 1911
Tynanthus villosus A.H. Gentry	Pe, O Br, NO Bo	Ne	T	Ps-h	I. Loza 73
Xylophragma platyphyllum (DC.) L.G. Lohmann	Pe, Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	De la Quintana 141
Xylophragma pratense (Bureau & K. Schum.) Sprague	Co, Pe, Bo, N y O Br	Ne	T	Ps-h	D. Alanes 178
Bixaceae Kunth					
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.	Me-N y NE y C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	C. Campos 58
Boraginaceae Juss.					
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken	At, Me-N Ar	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 7005
Cordia bicolor A. DC.	S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Poma 190
Cordia kingstoniana J.S. Mill.	Co, Ec, Pe, N Br, N Bo	Am	T	Pv	M. Macía 7002
Cordia nodosa Lam.	Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 316
Cordia sprucei Mez	S Ve-N Br y N Bo	AG	T	Pv	C. Maldonado 2475
Cordia aff. tetrandra Aubl.	--	In	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6000
Cordia ucayaliensis (I.M. Johnst.) I.M. Johnst.	Ve-C Bo	Ne	T	Pv	P. Calvi 122
Cordia sp.1	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 1815
Tournefortia bicolor Sw.	At, S Me-S Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 11773
Brunelliaceae Engl.					
Brunellia boliviana var. brittonii (Rusby) Cuatrec.	LP, Co	En	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8461
Brunellia littlei Cuatrec.	Co, Ec, Pe, Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 17328
Brunellia rhoides Rusby	LP, Co, SC	En	M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 14889
Burseraceae Kunth					

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Dacryodes aff. belemensis Cuatrec.	--	In	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 903
Protium amazonicum (Cuatrec.) D.C. Daly	Ve-NO Br y N Bo	AG	T	Ps-h	C. Maldonado 2154
Protium carnosum A.C. Sm.	Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	R. Seidel 8968
Protium glabrescens Swart	Co, Ec, Pe, Br, Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3060
Protium heptaphyllum subsp. heptaphyllum	Ve-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 5532
Protium meridionale Swart	Ec, Pe, NO Br, Bo	Am	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4603
Protium aff. montanum Swart	Pe-Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 15374
Protium puncticulatum J.F. Macbr.	Ve, Ec, Pe, NO Br, Bo	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 3817
Protium rhynchophyllum (Rusby) D.C. Daly	Pe, NO Br, Bo	AO	T	Ps-h	A. Fuentes 5409
Protium spruceanum (Benth.) Engl.	Ve, Gy, Co, Ec, Pe, N Br, Bo	AG	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6118
Protium unifoliolatum Engl.	Ve, Gy, Co, Ec, Pe, N Br, Bo	AG	T	Ps-h	A. Fuentes 3583
Protium sp.1	--	In	T	Pv	A. Escalante 227
Tetragastris altissima (Aubl.) Swart	Ve, Gy, Co, Ec, Pe, N Br, Bo	AG	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 3658
Tetragastris panamensis (Engl.) Kuntze	Be-NO Br, N Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 3812
Trattinnickia peruviana Loes.	Ec, Pe, N Br, Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3039
Buxaceae Dumort.					
Styloceras brokawii A.H. Gentry & R.B. Foster	Ec, Pe, Bo	AS	T	Ps-h , Pv	M. Macía 3877
Styloceras columnare Müll. Arg.	LP	En	T, M	Ps-h	A. Fuentes 14689A
Styloceras connatum Torrez & P. Jørg.	LP	En	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2772
Styloceras aff. laurifolium (Willd.) Kunth	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 269
Cactaceae Juss.					
Brasiliopuntia brasiliensis (Willd.) A. Berger	Pe, Bo, S Br, Pa, NE Ar	BP	T	X , Ps-s	A. Araujo 442
Cereus stenogonus K. Schum.	Bo, O Br, Py	BP	T	X , Ps-s , Ps-h	D. Choque 100
Cereus yungasensis A. Fuentes & Quispe	LP	En	T	X	A. Fuentes 11275
Hylocereus setaceus (Salm-Dyck) Ralf Bauer	Br, Bo, Py	En	T	X , Ps-s	A. Fuentes 3768
Pereskia weberiana K. Schum.	LP, Co	En	T	X	J. Uzquiáno 204
Praecereus euchlorus (F.A.C. Weber ex K. Schum.) N.P. Taylor	Ve, Co, Ec, Pe, Br, Bo	BP	T	X , Ps-s	A. Fuentes 11282
Weberbauerocereus madidiensis Quispe & A. Fuentes	LP	En	T	X	A. Fuentes 11285
Calophyllaceae J. Agardh					
Calophyllum brasiliense Cambess.	At, S Me-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 7700
Calophyllum longifolium Willd.	Ho-Pa, Co, Ec, Pe, Bo, O Br	Ne	T	Pv	G. Arellano 686
Kielmeyera paniculata Rusby	LP, Be	En	T	X , Ps-s	A. Araujo 2534
Marila laxiflora Rusby	S Me-Pa, Co, Ve, Ec, Pe, Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 7829
Marila tomentosa Poepp.	Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 3624
Marila sp. nov.1	--	Ne	T	Pv	M. Macía 6433
Campanulaceae Juss.					
Centropogon incanus (Britton) Zahlbr.	S Pe-NO Bo	Yu	T, M, S	Pv	A. Fuentes 5992
Centropogon sp. 1	--	In	S	Ps-h	G. Arellano 2576
Siphocampylus angustiflorus Schltldl. ex Zahlbr.	Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 13161
Siphocampylus ayersiae Lamers	LP	En	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8709

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Siphocampylus boliviensis</i> Zahlbr.	S Pe, C Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8395
<i>Siphocampylus dubius</i> Zahlbr.	LP	En	M	Ps-h	A. Fuentes 13017
<i>Siphocampylus membranaceus</i> Britton	LP	En	T	Pv	G. Arellano 728
<i>Siphocampylus orbignianus</i> A. DC.	Pe-N Ar	ST	T, M	Ps-h	G. Arellano 2589
Cannabaceae Martinov					
<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	S Pe, S Br, Bo, Py, N Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2708
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	At, Me-S Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	De la Quintana 365
<i>Celtis loxensis</i> C.C. Berg	S Ec, Pe, NO Bo	Yu	T	X, Ps-s , Ps-h	C. Campos 24
<i>Celtis schippii</i> Standl.	Gu-C Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 2304
<i>Lozanella permollis</i> Killip & C.V. Morton	Ve, Co, Ec, Pe, Bo	An	M, S	Ps-h	A. Fuentes 13020
<i>Trema integerrima</i> (Beurl.) Standl.	Gu-Pa, Ve, Gy, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T	Ps-h	H. Cabrera 92
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	At, Ma-S Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	L. Cayola 1565
Capparaceae Juss.					
<i>Capparidastrum coimbranum</i> (Cornejo & Iltis) Cornejo & Iltis	Bo, CO Br	BP	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fernández 31
<i>Capparidastrum osmanthum</i> (Diels) Cornejo & Iltis	Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 4199
<i>Cynophalla amplissima</i> (Lam.)	Co, Ec, Pe, Bo	AO	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1763
<i>Cynophalla polyantha</i> (Triana & Planch.) Cornejo & Iltis	Ve, Co, Pe, Bo	ST	T	X, Ps-s	S. Paredes 144
<i>Preslianthus pittieri</i> (Standl.) Iltis & Cornejo	Ho-N Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 1990
Caprifoliaceae Juss.					
<i>Valeriana clematitidis</i> Kunth	Me-Pa, Ve, Co, Ec, Pe, -S Bo	Ne	T, M, S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 10943
Cardiopteridaceae Blume					
<i>Citronella apogon</i> (Griseb.) R.A. Howard	Bo, N Ar	ST	T, M	Ps-h	T. Miranda 451
<i>Citronella incarum</i> (J.F. Macbr.) R.A. Howard	Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T, M	Pv	G. Arellano 3195
<i>Citronella melliodora</i> (Sleumer) R.A. Howard	Co, Ec, Pe, Bo	AO	T, M	Ps-h	M. Quiñones 151
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	CR-N Bo	Ne	T	Ps-h	R. Seidel 8751
Caricaceae Dumort.					
<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	S Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Am	T	Ps-h	A. Araujo 3123
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Me-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6094
<i>Vasconcellea glandulosa</i> A. DC.	S Pe, Bo, N Ar	Ne	T, M	Ps-h	M. Macía 4565
<i>Vasconcellea microcarpa</i> (Jacq.) A. DC.	Pa, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T, M	Ps-h	A. Araujo 1100
Caryocaraceae Voigt					
<i>Caryocar dentatum</i> Gleason	NO Br, Bo	Am	T	Ps-h, Pv	R. Villegas 429
<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	Ve, Gy, Co, Ec, Pe, N Br, Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7651
Celastraceae R. Br.					
<i>Anthodon decussatum</i> Ruiz & Pav.	CR-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2693
<i>Celastrus liebmannii</i> Standl.	Me-Pa, Co, Ec, Pe, Bo, S Br	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 11477
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm	CR-SE Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 9510
<i>Cheiloclinium hippocrateoides</i> (Peyr.) A.C. Sm.	Pa-Bo-N Br	Ne	T	Ps-h , Pv	G. Arellano 1900
<i>Cheiloclinium</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	A. Poma 99
<i>Cheiloclinium</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	E. Ticona 309

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Haydenia urbaniana (Loes.) M.P. Simmons	Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	AO	T	Ps-h	A. Fuentes 4374
Hippocratea volubilis L.	At, Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 2691
Hylenaea praeelsa (Miers) A.C. Sm.	CR, Pa, Ve, Gy, Co, Ec, Pe, N Br, Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5455
Maytenus cardenasii Rusby	LP, Be, SC	En	T	X, Ps-s , Ps-h, Pv	N. Paniagua 5594
Maytenus conferta (Ruiz & Pav.) Reissek ex Loes.	Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 13706
Maytenus jelskii Zahlbr.	Ec, Pe, Bo	An	M, S	Ps-h	M. Quiñones 100
Maytenus macrocarpa (Ruiz & Pav.) Briq.	Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4410
Maytenus meguillensis Rusby	Pa, Be, LP, SC	En	T	Ps-h	A. Araujo 2452
Maytenus verticillata (Ruiz & Pav.) DC.	Co, Ec, Pe, Bo	An	M, S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 15637
Peritassa peruviana (Miers) A.C. Sm.	Gy, Ad: Ve-C Bo	An	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 17100
Peritassa pruinosa (Seem.) A.C. Sm.	CR-N Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4148
Prionostemma asperum (Lam.) Miers	CR-N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6652
Pristimera celastroides (Kunth) A.C. Sm.	Me-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	I. Loza 276
Pristimera nervosa (Miers) A.C. Sm.	Ve, Co, Ec, Pe, Br, Bo	AG	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3031
Salacia cordata (Miers) Mennega	S Me-N Bo	Ne	T	Pv	I. Loza 374
Salacia elliptica (Mart. ex Schult.) G. Don	Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s	L. Cayola 1773
Salacia impressifolia (Miers) A.C. Sm.	S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 2023
Salacia macrantha A.C. Sm.	Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AG	T	Pv	A. Araujo 3160
Salacia sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 3935
Salacia sp.2	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5546
Salacia sp.3	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5935
Schaefferia argentinensis Speg.	Bo, N Ar, Py, S Br, Ur	Ne	T	X , Ps-s, Ps-h	L. Cayola 2133
Tontelea attenuata Miers	Ve-N Bo-NO Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 7876
Tontelea sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 705
Zinowiewia australis Lundell	Ve, Co, Ec, Pe, Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	N. Paniagua 4876
Chloranthaceae R. Br. ex Sims					
Hedyosmum angustifolium (Ruiz & Pav.) Solms	Ec, Pe, Bo	Yu	T, M, S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 14386
Hedyosmum cuatrecazanum Occhioni	Ve, Co, Ec, Pe, Bo	An	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 4975
Hedyosmum dombeyanum Solms	S Ec, Pe, Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 4170
Hedyosmum racemosum (Ruiz & Pav.) G. Don	Ve-C Bo	An	T, M, S	Ps-h, Pv	R. Seidel 9362
Hedyosmum scabrum (Ruiz & Pav.) Solms	Co-C Bo	An	M	Ps-h	A. Araujo 2852
Chrysobalanaceae R. Br.					
Hirtella bullata Benth.	Ve, Gy, Co, Pe, NO Br, Bo	AG	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 5356
Hirtella eriandra Benth.	Ve-N Bo	AM	T	Ps-h	M. Macía 4780
Hirtella excelsa Standl. ex Prance	Ec, Pe, NO Br, Bo	Am	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5250
Hirtella lightioides Rusby	S Pe, Bo	Yu	T	Ps-h , Pv	D. Alanes 117
Hirtella pilosissima Mart. & Zucc.	Ec, Pe, NO Br, Bo	Am	T	Ps-h	A. Araujo 1904
Hirtella racemosa var. racemosa	Ni-NBr-N Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4309
Hirtella rasa Standl.	Pe, NO Br, Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 5836
Hirtella triandra subsp. triandra	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2519

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Hirtella sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 6239
Hirtella sp.2	--	In	T	Pv	M. Macía 6312
Licania boliviensis Prance	Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 17014
Licania brittoniana Fritsch	Ec, S Co, Pe, NO Br, Bo	AO	T	Ps-h	R. Seidel 9015
Licania caudata Prance	Gy, Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	AG	T	Ps-h, Pv	A. Poma 148
Licania hypoleuca Benth.	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6422
Licania krukovii Standl.	Co-NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7784
Licania kunthiana Hook. f.	Co, Ec, Pe, NO Br, NO Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 7031
Licania lata J.F. Macbr.	Ve-NO Bo	AO	T	Ps-h	R. Seidel 8938
Licania sp.1	--	In	T	Pv	A. Escalante 131
Licania sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 11166
Licania sp.3	--	In	T	Ps-h, Pv	A. Poma 128A
Licania sp.4	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5498
Parinari klugii Prance	Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 1835
Parinari occidentalis Prance	Pe, NO Br, N Bo	Am	T	Pv	M. Cornejo 214
Clethraceae Klotzsch					
Clethra cardenasii Sleumer	LP, Co, SC, Ch	En	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3784
Clethra aff. fimbriata Kunth	--	In	M	Ps-h	L. Cayola 3724
Clethra cuneata Rusby	S Ec, Pe, Bo	Yu	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10699
Clethra elongata Rusby	Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	Jh. Gutiérrez 15
Clethra ferruginea (Ruiz & Pav.) Link ex Spreng.	N Ec-NO Bo	Yu	S	Pv	A. Fuentes 13900
Clethra obovata (Ruiz & Pav.) G. Don	N Ec-NO Bo	An	M	Ps-h	L. Cayola 3785
Clethra pedicellaris Turcz.	N Ec-NO Bo	Yu	M	Ps-h	G. Arellano 359
Clethra revoluta (Ruiz & Pav.) Spreng.	Co-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3494
Clethra scabra var. laevigata (Meisn.) Sleumer	Co-N Ar, E Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	M. Reguerin 9
Clethra sp. nov.1	LP	Yu	S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 16188
Clusiaceae Lindl.					
Chrysochlamys macrophylla Pax	NO Ve-NO Bo	An	T	Pv	A. Escalante 96
Chrysochlamys weberbaueri Engl.	Pa-C Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 3333
Chrysochlamys sp.1	--	In	T	Pv	M. Cornejo 343
Clusia amazonica Planch. & Triana	Ni-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10983
Clusia ducu Benth.	NO Ve-NO Bo	An	M	Ps-h, Pv	I. Loza 1841
Clusia elongata Rusby	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 12313
Clusia flavida (Benth.) Pipoly	Ni-C Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 6150
Clusia lechleri Rusby	LP, Co, SC	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10887
Clusia lorentensis Engl.	S Co, Ec, Pe, N y NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1581
Clusia aff. lorentensis Engl.	--	In	M	Pv	A. Araujo 113
Clusia multiflora Kunth	S Me-C Bo	Ne	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8454
Clusia pachamamae Zenteno Ruiz & A. Fuentes	LP	En	T, M	Pv	A. Fuentes 11360
Clusia sphaerocarpa Planch. & Triana	SO Co-C Bo	An	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6823

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Clusia ternstroemioides</i> Rusby	Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10083
<i>Clusia trochiformis</i> Vesque	N Ve-NO Bol	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7233
<i>Clusia haughtii</i> Cuatrec.	Co-NO Bo	Ne	T	X, Ps-s	A. Fuentes 13287
<i>Clusia</i> sp.1	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 14913
<i>Clusia</i> sp.2	--	In	M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5052
<i>Clusia</i> sp.3	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1862
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Ve-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	L. Cayola 1855
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	E. Ticona 251
<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Ho-Py	Ne	T	Ps-h, Pv	H. Cabrera 17
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	At, S Me-SE Br, Af	CT	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7887
<i>Tovomita brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	Gu, S Ve, Pe, N y SE Br, Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Calzadilla 157
<i>Tovomita laurina</i> Planch. & Triana	S Co, Pe, NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-h	T. Miranda 81
<i>Tovomita micrantha</i> A.C. Sm.	NO Br, N y NO Bo	Am	T	Pv	A. Escalante 265
<i>Tovomita obovata</i> Engl.	Gu, Ve, N y NO Br, NO Bo	AG	T	Pv	F. Miranda 268
<i>Tovomita weddelliana</i> Planch. & Triana	Ni-NO Bo	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 10977
Columelliaceae D. Don					
<i>Columellia oblonga</i> subsp. <i>oblonga</i>	S Ec-C Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 6818
<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	CR-Ch	Ne	S	Pv	A. Fuentes 8669
Combretaceae R. Br.					
<i>Buchenavia oxycarpa</i> (Mart.) Eichler	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h	M. Macía 4964
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard	At, CR-SO Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h, Pv	M. Macía 6557
<i>Combretum assimile</i> Eichler	Be-SE Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5721
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1700
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	At, S Me-Py	Ne	T	Ps-h	M. Macía 3980
<i>Combretum</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5396
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 3149
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Br, Bo, Py	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 5839
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Ni-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	De la Quintana 409
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	Bo, SO Br, Py, N Ar	BP	T	X	L. Cayola 1878
Connaraceae R. Br.					
<i>Connarus</i> aff. <i>venezuelanus</i> Baill.	--	In	T	Pv	A. Antezana 73
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	Ve, Gy, N y NO Br, N Bo	Am	T	Pv	M. Macía 6301
<i>Connarus punctatus</i> Planch.	Ve-N Bo	AG	T	Ps-h	M. Macía 5799
<i>Connarus</i> sp.1	AG	In	T	Ps-h	M. Macía 5565
<i>Rourea</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 446
Convolvulaceae Juss.					
<i>Dicranostyles ampla</i> Ducke	CR-SO Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 11268
<i>Dicranostyles mildbraediana</i> Pilg.	N Pe-C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 3063
<i>Ipomoea batatoides</i> Choisy	CO Me-N Ar	Ne	T	Ps-s	A. Fuentes 5838
<i>Maripa axilliflora</i> Mart. ex Meisn.	Gu, Ec, Pe, NO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	M. Macía 5035

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología		Piso	Bioclima	Colecta testigo
Cucurbitaceae Juss.						
Cayaponia tubulosa Cogn.	Ve-C Bo	Ne	T		Ps-h	R. Villegas 680
Cucurbitaceae sp.2	--	In	T		Ps-h	L. Cayola 684
Cucurbitaceae sp.1	--	In	T		Ps-h, Pv	M. Cornejo 362
Fevillea anomalosperma M. Nee	LP	En	T		X, Ps-s, Ps-h	M. Calzadilla 175
Fevillea cordifolia L.	Ni-C Bo	Ne	T		Ps-h	A. Araujo 1052
Gurania lobata (L.) Pruski	Ni-SE Br	Ne	T		Ps-s	A. Fuentes 7322
Gurania sp.1	--	In	T		Ps-h	T. Miranda 75
Pseudosicydium acariianthum Harms	Ec, Pe, N Bo	Ne	T		X, Ps-s, Ps-h	I. Loza 395
Sicydium diffusum Cogn.	Ec, Pe, N Br, N Bo	Ne	T		X, Ps-s, Ps-h	V. Tórriz 256
Siolmatra brasiliensis (Cogn.) Baill.	Pe, Br, Bo, N Ar, Py	BP	T		X, Ps-s, Ps-h	F. Canqui 110
Cunoniaceae R. Br.						
Weinmannia heterophylla Kunth	Ve-C Bo	An	S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 16205
Weinmannia balbisiana Kunth	Me-Co, Ve, Ec, Pe, Bo	Ne	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 7412
Weinmannia crassifolia Ruiz & Pav.	NO Pe-C Bo	Yu	M-S		Ps-h, Pv	A. Araujo 4173
Weinmannia aff. crassifolia Ruiz & Pav.	--	In	M		Ps-h	E. Cachaca 89
Weinmannia cundinamarcensis Cuatrec.	Co, Pe, NO Bo	An	S		Pv	A. Fuentes 12166
Weinmannia davidsonii A. Fuentes & Z.S. Rogers	LP	En	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 113278
Weinmannia aff. davidsonii A. Fuentes & Z.S. Rogers	--	In	S		Ps-h	G. Arellano 2549
Weinmannia fagaroides Kunth	S Me-Co, Gy, Ad: N Ve-C Bo	Ne	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 8551
Weinmannia haenkeana Engl.	S Ec-NO Bo	Ne	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 11326
Weinmannia lechleriana Engl.	Ve-C Bo	An	T, M		Pv	A. Fuentes 12217
Weinmannia multijuga Killip & A.C. Sm.	Ve-C Bo	An	M, S		Ps-h, Pv	Jh. Gutiérrez 24
Weinmannia nebulorum Diels	Co-C Bo	An	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 12193
Weinmannia ovata Cav.	Ve-NO Bo	An	M, S		Ps-h, Pv	A. Araujo 269
Weinmannia pinnata L.	At, S Me-Co, Gy, Ad: N Ve-C Bo	Ne	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 10090
Weinmannia reticulata Ruiz & Pav.	Co-C Bo	An	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 11352
Weinmannia sorbifolia Kunth	Ve-CS Bo	An	T, M		Ps-h, Pv	A. Fuentes 4656
Weinmannia sp. nov.1	LP	En	S		Pv	G. Arellano 2788
Cyatheaceae Kaulf.						
Alsophila cuspidata (Kunze) D.S. Conant	Gu- Py	Ne	T		Ps-h, Pv	A. Fuentes 5276
Alsophila erinacea (H. Karst.) D.S. Conant	CR-C Bo	Ne	T, M		Pv	A. Araujo 94
Alsophila mostellaria Lehnert	NO Pe-NO Bo	Yu	T, M		Ps-h	A. Fuentes 9423
Cyathea austropallescens Lehnert	C Pe-C Bo	Yu	M, S		Ps-h, Pv	A. Fuentes 10775
Cyathea bipinnatifida (Baker) Domin	NO Ve-C Bo	An	T, M		Pv	A. Fuentes 9553
Cyathea catacampta Alston	Co-NO Bo	An	T, M		Pv	A. Fuentes 11413
Cyathea conjugata (Spruce ex Hook.) Domin	Co-Bo	An	T, M		Ps-h, Pv	F. Bascopé 44
Cyathea delgadii Sternb.	S Ni-S Br	Ne	T, M		Ps-h, Pv	A. Fuentes 6203
Cyathea herzogii Rosenst.	NO Pe-C Bo	Yu	M		Ps-h	A. Fuentes 10322
Cyathea lasiosora (Mett. ex Kuhn) Domin	S Ve-C Bo	Ne	T		Pv	A. Fuentes 11574

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Cyathea lechleri</i> Mett.	Gy, Ad: Co-NO Bo	An	T, M	Pv	A. Antezana 268
<i>Cyathea leucolepismata</i> Alston	Co, Ec, Pe, Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 3940
<i>Cyathea</i> sp.1	--	In	M	Ps-h	M. Quiñones 129
<i>Cyathea parvifolia</i> Sodiro	Co-C Bo	An	S	Pv	I. Jiménez 2936
<i>Cyathea pungens</i> (Willd.) Domin	Pa-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7862
<i>Cyathea ruiziana</i> Klotzsch	NO Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10399
<i>Cyathea squamipes</i> H. Karst.	Ve-C Bo	An	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6074
<i>Sphaeropteris quindiuensis</i> (H. Karst.) R.M. Tryon	Co-C Bo	An	M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 13015
Cyclanthaceae Poit. ex A. Rich.					
<i>Asplundia</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 747
<i>Asplundia</i> sp.2	--	In	T	Pv	M. Cornejo 309
Dichapetalaceae Baill.					
<i>Dichapetalum rugosum</i> (Vahl) Prance	Ni-NO Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6012
<i>Dichapetalum spruceanum</i> Baill.	Ve-N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6619
<i>Tapura juruana</i> (Ule) Rizzini	Co, Ec, Pe, NO Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6952
Dicksoniaceae M.R. Schomb.					
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	S Me-Co, Ad: Ve-C Bo, NE Ar, S y SE Br	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 9047
Dilleniaceae Salisb.					
<i>Curatella americana</i> L.	At, Me-SO Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2646
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 3144
<i>Dolioscarpus subandinus</i> G.A. Aymard	Ec, Pe, N y C Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 5896
<i>Dolioscarpus</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	N. Paniagua 5025
<i>Dolioscarpus</i> sp.2	--	In	T	Pv	M. Macía 6233
<i>Tetracera parviflora</i> (Rusby) Sleumer	Pe, O Br, Bo, Py	Ne	T	Ps-h	M. Macía 3939
<i>Tetracera</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4871
Dipentodontaceae Merr.					
<i>Perrottetia gentryi</i> Lundell	NO Co-C Bo	An	T, M	Pv	A. Araujo 263
Ebenaceae Gürke					
<i>Diospyros artanthifolia</i> Mart.	Pa-N Bo, N Br	Ne	T	Pv	M. Macía 5275
<i>Diospyros</i> sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 7015
<i>Lissocarpa tetramera</i> (Rusby) P.E. Berry	N Ec-NO Bo	Yu	T	Pv	A. Fuentes 17256
Elaeocarpaceae Juss.					
<i>Sloanea fendleriana</i> Benth.	Ve, NO Br, NO Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Cornejo 368
<i>Sloanea obtusifolia</i> (Morici.) K. Schum.	Ho-SE Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5807
<i>Sloanea fragrans</i> Rusby	Co, Ec, Pe, Bo	Am	T	Ps-h, Pv	R. Seidel 8642
<i>Sloanea gracilis</i> Uittien	Gy, Co, Br, Bo	Ne	T	Pv	M. Cornejo 158
<i>Sloanea grandiflora</i> Sm.	Pa-N Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 229
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	CR-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Poma 19
<i>Sloanea multiflora</i> H. Karst.	Ve, Co, Ec, Bo	Ne	T, M	Pv	M. Cornejo 239
<i>Sloanea pubescens</i> Benth.	Ve-E Br y N Bo	AG	T	Pv	A. Escalante 2

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Sloanea rufa</i> Planch. ex Benth.	Ve-N Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	E. Ticona 175
<i>Sloanea spathulata</i> Earle Sm.	Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AG	T	Ps-h	C. Maldonado 1956
<i>Sloanea tuerckheimii</i> Donn. Sm.	S Me-C Bo	AG	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4336
<i>Sloanea</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 565
<i>Sloanea</i> sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 7736
<i>Sloanea</i> sp.3	--	In	T	Ps-h, Pv	L. Moya 230
<i>Sloanea</i> sp.4	--	In	T	Pv	P. Calvi 48
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	N Ve-N Ar	An	M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 3828
Ericaceae Juss.					
<i>Bejaria aestuans</i> Mutis ex L.	C Me-Co, Ad: Ve-S Bo	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	M. Cornejo 1134
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	S Me-C Bo	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 1464
<i>Cavendishia martii</i> (Meisn.) A.C. Sm.	N Pe-NO Bo	Yu	T, M, S	Ps-h	A. Fuentes 10307
<i>Cavendishia pubescens</i> (Kunth) Hemsl.	Pa, Gy, Ad: Ve-NO Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10407
<i>Diogenesia boliviana</i> (Britton) Sleumer	S Pe-NO Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 3867
<i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.	N Ve-C Bo	An	M, S	Pv	M. Cornejo 874
<i>Disterigma ovatum</i> (Rusby) S.F. Blake	C Pe-NO Bo	Yu	T, M, S	Pv	A. Fuentes 7393
<i>Ericaceae</i> sp.1	--	In	S	Pv	M. Cornejo 741
<i>Gaultheria bracteata</i> (Cav.) G. Don	S Ec-C Bo	Yu	M, S	Pv	A. Fuentes 8730
<i>Gaultheria buxifolia</i> var. <i>secunda</i> (J. Rémy) Luteyn	Ve-C Bo	An	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8692
<i>Gaultheria erecta</i> Vent.	NO Me-N Arg	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10874
<i>Gaultheria eriophylla</i> var. <i>mucronata</i> Luteyn	C Pe-NO Bo	Yu	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6912
<i>Gaultheria reticulata</i> Kunth	S Ec-C Bo	Yu	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10451
<i>Gaultheria vaccinioides</i> Wedd.	S Ec-S Bo	Yu	M, S	Pv	A. Fuentes 10520
<i>Orthaea ignea</i> Sleumer	S Pe-NO Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 14836
<i>Orthaea weberbauerii</i> Hoerold	S Pe-NO Bo	Yu	M, S	Pv	M. Cornejo 912
<i>Psammisia coarctata</i> (Ruiz & Pav.) A.C. Sm.	Gy, Ad: Co-SO Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2460
<i>Psammisia pauciflora</i> Griseb. ex A.C. Sm.	Co-NO Bo	An	T	Pv	M. Cornejo 266A
<i>Psammisia urichiana</i> (Britton) A.C. Sm.	Pa, N Ve-NO Bo	An	T	Pv	A. Araujo 3168
<i>Satyria leucostoma</i> Sleumer	SO Co-NO Bo	An	T	Pv	M. Cornejo 279
<i>Thibaudia crenulata</i> J. Rémy	C Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10770
<i>Vaccinium dependens</i> (G. Don) Sleumer	C Pe-NO Bo	Yu	M	Ps-h, Pv	M. Quiñones 82
Erythroxylaceae Kunth					
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	Ho-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7581
<i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr.	Ve-N Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6705
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	S Me-SE Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 3153
<i>Erythroxylum pauciflorum</i> Rusby	LP, Be, SC	En	T	X, Ps-h	I. Loza 480
<i>Erythroxylum raimondii</i> O.E. Schulz	S Pe-NO Bo	Yu	T	Ps-s, Ps-h, Pv	N. Paniagua 5899
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	Ve-C Br	Ne	T	Pv	I. Loza 274
<i>Erythroxylum subrotundum</i> A. St.-Hil.	Ve, E Br, NO Bo	BP	T	X, Ps-s	A. Araujo 2035
<i>Erythroxylum ulei</i> O.E. Schulz	Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 1489

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Escalloniaceae R. Br. ex Dumort.					
Escallonia myrtilloides var. patens (Ruiz & Pav.) Sleumer	CR-C Bo	Ne	M, S, O	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10701
Escallonia paniculata (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	CR-C Bo	Ne	M, S	Ps-h	A. Fuentes 14133
Euphorbiaceae Juss.					
Acalypha cuneata Poepp.	Pa-E Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 2189
Acalypha diversifolia Jacq.	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 5279
Acalypha hibiscifolia Britton ex Rusby	C Pe-NO Bo	Yu	T	Ps-h	A. Fuentes 15359
Acalypha macrostachya Jacq.	C Me-Co, Gu, Ve-C Bo, E Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 898
Acalypha stachyura Pax	SO Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 4311
Acalypha stenoloba Müll. Arg.	Ec, Pe, NO Br, Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 1915
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg.	Ni-Ur	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 2095
Actinostemon schomburgkii (Klotzsch) Hochr.	Ve, Gy, NO Br, NO y E Bo	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2171
Alchornea anamariae Secco	S Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4870
Alchornea brittonii Secco	C Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9242
Alchornea glandulosa subsp. glandulosa	CR, Pa-NO SA: Ve-C Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3268
Alchornea grandiflora Müll. Arg.	Pa-Co, Ad: Ve-C Bo, Gy	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5059
Alchornea pearcei Britton ex Rusby	Co-C Bo	An	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15755
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Ni-S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17177
Alchornea sp.1	--	In	M	Pv	L. Cayola 370
Aparisthium cordatum (A. Juss.) Baill.	CR-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7799
Chaetocarpus myrsinites var. stipularis (Gleason) M. Alves	Ad: Ve-NO Bo, Gy, C y E Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7644
Cleidion sp.1	--	In	T	X	L. Cayola 1750
Croton argyrophyllus Kunth	Ve, Gy, N y E Br, Bo, Py	Ne	T	X	S. Paredes 201
Croton beetlei Croizat	S Ec-N Ar	ST	T	X, Ps-s, Ps-h	M. Macía 7641
Croton lechleri Müll. Arg.	NO SA: Co-S Bo	Ne	T	Ps-h	I. Loza 65
Croton pilulifer Rusby	S Pe-N Ar	ST	T, M	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 11790
Croton rusbyi Britton ex Rusby	S Pe-NO Bo	Yu	T	Pv	A. Fuentes 10935
Croton sampatik Müll. Arg.	Ve-C Bo	Am	T	Ps-h	E. Ticona 215
Croton tessmannii Mansf.	N Ec-NO Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 5873
Glycydendron amazonicum Ducke	Ve-NO Bo	AG	T	Ps-h, Pv	A. Poma 228
Hevea guianensis Aubl.	Ve-N Bo	AG	T	Pv	A. Escalante 8
Hura crepitans L.	Ho-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 3148
Mabea anadena Pax & K. Hoffm.	Co-C Bo	AO	T	Ps-h	C. Maldonado 2065
Mabea fistulifera Mart.	Br, N Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 5877
Mabea macbridei I.M. Johnst.	NO SA: SO Co-NO Bo	Ne	T	Pv	A. Escalante 16
Manihot anomala Pohl	Br, SE Pe, Bo, N Ar, E Py	BP	T	X	A. Fuentes 3751
Manihot condensata D.J. Rogers & Appan	S Pe-NO Bo	AS	T	X	L. Cayola 1921
Manihot sp. nov.1	LP	En	T	X, Ps-s	A. Fuentes 11808A
Maprounea guianensis Aubl.	Pa-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 2346
Omphalea diandra L.	Ho-C Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2509

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M. Johnston.	S Pe, Bo, E y S Br	Ne	T	X, Ps-s	A. Araujo 2488
<i>Pausandra trianae</i> (Müll. Arg.) Baill.	Ho-C Bo	Ne	T	Ps-h	A. Poma 107
<i>Pera aff. decipiens</i> Müll. Arg.	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6706
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Ve-S Br	AG	T	Ps-h	A. Araujo 376
<i>Plukenetia brachybotrya</i> Müll. Arg.	Ec, Pe, NO Br-E Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 4329
<i>Sapium argutum</i> (Müll. Arg.) Huber	Gy, E Br, NO y E Bo	BP	T	X	V. Torrez 48
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	At, C Me-S Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h	M. Macía 4626
<i>Sapium marmieri</i> Huber	Co, Ec, Pe, N y NO Br, N y C Bo	Am	T	Ps-h	C. Maldonado 2131
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	C y S Br, Bo, Py, N Ar, Ur	BP	T	X	A. Fuentes 11272
<i>Tetrorchidium andinum</i> Müll. Arg.	Co-NO Bo	An	T, M	Ps-h , Pv	F. Bascopé 283
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	At, NO SA: Ve-C Bo, NO E y S Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 2139
Fabaceae Lindl.					
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	At, N Ve-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 838
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	S Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 9640
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Ho-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6204
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	NO Pe-Bo, E Py, E Br	BP	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 17797
<i>Amicia lobbiana</i> Benth. ex Rusby	C Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 8490
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	S Ec, Pe, E C y S Br, Py, N Ar	BP	T	X, Ps-s	L. Cayola 1591
<i>Andira inermis</i> subsp. <i>inermis</i>	At, C Me-S Br, Af	CT	T	Ps-h	A. Fuentes 6179
<i>Andira sp.1</i>	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 1846
<i>Andira sp.2</i>	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 617
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Ve-S Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 7119
<i>Bauhinia acreana</i> Harms	Pe, N y NO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	M. Macía 6722
<i>Bauhinia tuichiensis</i> Cayola & A. Fuentes	LP	En	T	X	V. Tórriz 52
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	C Me-SE Br	Ne	T	Ps-h	De la Quintana 282
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Ve-S Br	Ne	T	Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 5575
<i>Caesalpinia sp. nov.1</i>	LP	En	T	X	A. Fernández 88
<i>Calliandra chulumania</i> Barneby	LP	En	T	X	A. Araujo 2522
<i>Calliandra trinervia</i> Benth.	CR-C Bo	Ne	T	Ps-h	C. Maldonado 1993
<i>Canavalia eurycarpa</i> Piper	Pe, Br, Bo, Pa	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6750
<i>Canavalia sp.1</i>	--	In	T	Pv	M. Macía 6238
<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C. Lima	Bo, E Br	BP	T	Ps-h	M. Macía 5122
<i>Cochliasanthus caracalla</i> (L.) Trew	S Me-Ur	Ne	T	Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1631
<i>Collaea speciosa</i> (Loisel.) DC.	C Pe-S Bo, disyunto E Br	Ne	T, M, S	Ps-h , Pv	A. Araujo 2869
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Br, Bo, Py	BP	T	Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 5641
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Ve, Gy, Bo, Br, Pe	Am	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 5629
<i>Coursetia brachyrhachis</i> Harms	Bo-N Ar	BT	T, M	X, Ps-s	A. Araujo 2020
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	CR-S Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	L. Cayola 1829
<i>Dalbergia aff. monetaria</i> L. f.	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5366
<i>Dalbergia riparia</i> (Mart.) Benth.	S Ec, Pe, N Br, Bo	Ne	T	Ps-h	R. Villegas 622

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Dalbergia spruceana (Benth.) Benth.	Ve, N Br, Pe, N Bo, E Py	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	G. Arellano 1763
Dalbergia sp.1	--	In	T	Pv	T. Miranda 670
Deguelia amazonica Killip	Ve, Gy, Pe, N Br, N Bo	Am	T	Ps-h, Pv	M. Macía 7012
Dioclea glabra Benth.	Gy, Pe, Bo, Br	Ne	T	Ps-h	I. Loza 46
Dioclea sp.1	--	In	T	X	V. Tórrez 140
Diploptropis peruviana J.F. Macbr.	C Pe-NO Bo	Yu	T	Pv	N. Chapi 21
Diploptropis sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 6290
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h	H. Cabrera 118
Dussia tessmannii Harms	CR, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 533
Dussia sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 6130
Enterolobium timbouva Mart.	Br, Bo, Py	BP	T	Ps-h	L Cayola 1644
Enterolobium maximum Ducke	N y NO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	M. Macía 4203
Erythrina amazonica Krukoff	Gy, Co, Ec, Pe, N y NO Br, Bo	Ne	T	X , Ps-s, Ps-h	L. Cayola 856
Erythrina falcata Benth.	S Pe, Bo, C y S Br, Par, N Arg	Ne	M	Ps-h	T. Miranda 426
Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook	At, Gu-C Bo	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 798
Erythrina ulei Harms	Co, Ec, Pe, N y NO Br, N y C Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4800
Fabaceae sp.1	--	In	T	Pv	M. Cornejo 112
Fabaceae sp.2	--	In	T	X	V. Tórrez 250
Holocalyx balansae Micheli	NO y E Bo, E y S Br, Py, N Ar	BP	T	X , Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 10900
Hymenaea courbaril L.	At, C Me-S Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 2589
Inga acreana Harms	Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 15877
Inga adenophylla Pittier	C Pe-S Bo	ST	T, M	Ps-h , Pv	A. Araujo 1840
Inga alba (Sw.) Willd.	Ni-SE Br	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 1260
Inga bourgonii (Aubl.) DC.	Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h	A. Poma 105
Inga capitata Desv.	CR-SE Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 4339
Inga cinnamomea Spruce ex Benth.	NO Co-C Bo	Am	T	X	L. Cayola 1850
Inga cylindrica (Vell.) Mart.	CR-SE Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 9026
Inga expansa Rusby	LP, Co	En	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7442
Inga fendleriana Benth.	Ve-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3459
Inga heterophylla Willd.	CR-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7558
Inga aff. heterophylla Willd.	--	In	T	Pv	M. Cornejo 352
Inga ingoides (Rich.) Willd.	Ve-SE Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 1566
Inga laurina (Sw.) Willd.	At, C Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Escalante 272
Inga aff. laurina (Sw.) Willd.	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4922
Inga macrophylla Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	D. Alanes 200
Inga marginata Willd.	Ni-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 2137
Inga multinervis T.D. Penn.	Co, Ec, Pe, NO Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 17323
Inga nobilis Willd.	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 2389
Inga oerstediana Benth. ex Seem.	S Me-Co, NO SA: Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 4965
Inga punctata Willd.	At, S Me-Co, NO SA: Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3036

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Inga ruiziana G. Don	Ni-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1029
Inga sapindoides Willd.	S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 3282
Inga setosa G. Don	S Pe-NO y C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	F. Miranda 265
Inga steinbachii Harms	NO Pe-C Bo	AS	T	Ps-h	A. Fuentes 6163
Inga stenopoda Pittier	S Pe, O Br, N y C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5175
Inga striata Benth.	N Ve-S Br	Ne	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 7290
Inga striolata T.D. Penn.	Gu, Ec-C Bo, NO y C Br	AG	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 4394A
Inga aff. striolata T.D. Penn.	--	In	T	Ps-h , Pv	G. Arellano 1258
Inga thibaudiana DC.	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	F. Miranda 751
Inga tomentosa Benth.	N Pe-C Bo, NO Br	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 4351
Inga umbellifera (Vahl) Steud.	Ni-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	M. Macía 5317
Inga velutina Willd.	S Co, Ec, Pe, N y NO Br, NO Bo	Am	T	Pv	R. Seidel 8191
Inga ynga (Vell.) J.W. Moore	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	G. Arellano 1213
Inga sp. nov.1	LP	En	M	Ps-h , Pv	A. Araujo 3592A
Inga sp. nov.2	LP	En	T	Pv	L. Cayola 4645
Inga sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 7272
Inga sp.2	--	In	T	Ps-h	L. Moya 248
Inga sp.3	--	In	T	Pv	F. Canqui 355
Inga sp.4	--	In	T, M	Pv	M. Cornejo 169
Inga sp.5	--	In	T	Ps-h , Pv	M. Calzadilla 127
Inga sp.6	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5131
Inga sp.7	--	In	T	Ps-h	T. Miranda 175
Lecointea peruviana Standl. ex J.F. Macbr.	Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2226
Lonchocarpus aff. hedyosmus Miq.	--	In	T	Ps-h	A. Fuentes 5437
Lonchocarpus aff. muehlbergianus Hassl.	--	In	T	X	A. Araujo 2704
Lonchocarpus sericophyllus M. Sousa	Pa, Be, LP	En	T	Ps-h	M. Macía 6953
Lonchocarpus sp. nov.1	LP	En	T	X , Ps-s	M. Macía 7613
Lonchocarpus sp.1	--	In	T	Ps-s, Ps-h	L. Moya 115
Luetzelburgia andina D. Cardoso, L.P. Queiroz & H.C. Lima	LP, SC	En	T	X, Ps-s	A. Fernández 124
Machaerium acutifolium Vogel	Br, Bo, Py, N Ar	BP	T	X, Ps-s , Ps-h, Pv	A. Fuentes 5844
Machaerium aff. isadelphum (E. Mey.) Amshoff	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4431
Machaerium amplum Benth.	Br, Bo	BP	T	X, Ps-s	D. Choque 127
Machaerium biovulatum Micheli	S Me-C Br	Ne	T	Ps-h	H. Cabrera 19
Machaerium aff. complanatum Ducke	--	In	T	Pv	G. Arellano 1801
Machaerium cuspidatum Kuhl. & Hoehne	Ec, Pe, NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 5621
Machaerium floribundum Benth.	S Me-C Br	Ne	T	Ps-h , Pv	R. Villegas 422
Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	Pa-S Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h, Pv	A. Fuentes 7891
Machaerium kegelii Meisn.	S Me-N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6707
Machaerium latifolium Rusby	Pa, LP, Be, SC	BP	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Araujo 2474
Machaerium leiophyllum (DC.) Benth.	CR-N Bo	Ne	T	Pv	A. Antezana 471

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Machaerium multifoliolatum</i> Ducke	Ve-C Br	AG	T	Pv	G. Arellano 1926
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Br, Bo, Py, N Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	D. Choque 111
<i>Machaerium punctatum</i> (Poir.) Pers.	E Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2665
<i>Machaerium subrhombiforme</i> Rudd	Bn, LP, SC	En	T	Ps-h	I. Loza 445
<i>Machaerium trifoliolatum</i> Ducke	N Br, NO Bo	AG	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1819
<i>Machaerium</i> sp.1	--	In	T	Pv	C. Maldonado 3049
<i>Machaerium</i> sp.2	--	In	T	Pv	M. Macía 6189
<i>Mucuna</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6893
<i>Myrocarpus venezuelensis</i> Rudd	Ve, Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 2086
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Pa-N Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2209
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	S Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	L. Moya 14
<i>Nissolia fruticosa</i> Jacq.	Me-SE Py	Ne	T, M	X	A. Araujo 461
<i>Ormosia coarctata</i> Jacks.	Gy, N Br, N y C Bo	AG	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 3011
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	Gy, NO Bo, E y S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 275
<i>Ormosia</i> sp.1	--	In	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 1981
<i>Ormosia</i> sp.2	--	In	T	Pv	M. Cornejo 28
<i>Ormosia</i> sp.3	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5951
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	Bo, Py, N Ar, S Br, disyunto N Pe	BT	T, M	X, Ps-s, Ps-h	C. Campos 97
<i>Parkia nitida</i> Miq.	Ve-N Br	AG	T	Pv	A. Escalante 280
<i>Piptadenia buchtienii</i> Barneby	LP, Co, SC, Ch, Ta	ST	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fernández 47
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Pe, Bo, E y S Br, E Py	BP	T	Ps-s , Ps-h	J. Uzquiano 86
<i>Piptadenia peruviana</i> (J.F. Macbr.) Barneby	Ec, Pe, NO Br, Bo	AO	T	X	F. Canqui 145
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	S Me-Pa, Gu, NO SA: Ve-N Ar	Ne	T	X	C. Campos 127
<i>Piptadenia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6801
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Gu, Br, Bo, E Py	BP	T	Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 5564
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	S Me-C y E Bo	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h, Pv	D. Alanes 184
<i>Platymiscium pubescens</i> subsp. <i>fragrans</i> (Rusby) Klitg.	Bo, NO Br	BP	T	X	L. Cayola 2240
<i>Platymiscium stipulare</i> Benth.	S Co, Ec, Pe, NO Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 5787
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	Br, Bo, Py, N Ar, disyunto en Pe, Ve	BP	T	Ps-h	A. Fuentes 3530
<i>Pterocarpus amazonum</i> (Mart. ex Benth.) Amshoff	Ve-CO Br	AG	T	Ps-h	M. Macía 6656
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	S Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	E. Ticona 280
<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby	SE Me-C Bo	Ne	T	Ps-h	R. Seidel 8479
<i>Schnella guianensis</i> (Aubl.) Wunderlin	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h	R. Seidel 9163
<i>Schnella microstachya</i> Raddi	S Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	I. Loza 123
<i>Schnella pterocalyx</i> (Ducke) Wunderlin	S Pe, NO Br, N Bo	AS	T	Ps-h	M. Macía 4102
<i>Schnella</i> sp.1	--	In	T	Pv	J. Uzquiano 153
<i>Senegalia amazonica</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Ve, Ec, Pe, NO Br, Bo	AO	T	X	L. Cayola 1933
<i>Senegalia fiebrigii</i> (Hassl.) Seigler & Ebinger	Bo, E Py	BT	T	Ps-h	A. Araujo 23
<i>Senegalia hayesii</i> (Benth.) Britton & Rose	S Me-NO Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4617
<i>Senegalia lorentensis</i> (J.F. Macbr.) Seigler & Ebinger	Ve-N Ar	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 2709

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Senegalia macbridei</i> (Britton & Rose ex J.F. Macbr.) Seigler & Ebinger	Co, Ec, Pe, NO y SO Br, Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6771
<i>Senegalia multipinnata</i> (Ducke) Seigler & Ebinger	Ni-C Bo	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 563
<i>Senegalia parviceps</i> (Speg.) Seigler & Ebinger	Bo, S Br, E Py, N Ar	BT	T	X	L. Cayola 4
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton	CE Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	V. Tórriz 150
<i>Senegalia rhytidocarpa</i> (L. Rico) Seigler & Ebinger	N Co-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 4642
<i>Senegalia riparia</i> (Kunth) Britton	At, Me-SE Br	Ne	T	X	L. Cayola 891
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	S Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2285
<i>Senegalia tubulifera</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Ve-SE Bo	Ne	T	Ps-h	A. Gentry 71023
<i>Senegalia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	I. Loza 9
<i>Senegalia</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5604
<i>Senegalia</i> sp.3	--	In	T	Ps-h	I. Loza 391
<i>Senna silvestris</i> subsp. <i>silvestris</i>	Ve, Co, Pe, Br, Bo, Py	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 3030
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	At, C Me-SO Py	Ne	T	X, Ps-s	A. Fernández 155
<i>Senna</i> sp. nov.1	LP, Co, SC	En	T	Ps-s, Ps-h	M. Macía 6922
<i>Stryphnodendron guianense</i> subsp. <i>glandulosum</i> Forero	Co, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	A. Escalante 216
<i>Stryphnodendron</i> sp.1	--	In	T	Pv	E. Ticona 316
<i>Swartzia acreana</i> R.S. Cowan	N Bo, NO y CO Br	Am	T	Ps-h	De la Quintana 107
<i>Swartzia jorori</i> Harms	C y S Pe, NO y CO Br, N y C Bo	BP	T	Ps-h	A. Araujo 517
<i>Swartzia myrtifolia</i> Sm.	S Me-E Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 6171
<i>Swartzia</i> sp. nov.1	LP	En	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2219
<i>Swartzia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Calzadilla 179
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	C Pe, Br, Bo, E Py	BP	T	X, Ps-s , Ps-h	S. Paredes 16
<i>Tachigali</i> sp. nov.1	Pe, Bo	AS	T	Ps-h , Pv	E. Ticona 219
<i>Vatairea fusca</i> (Ducke) Ducke	S Co, Ec, Pe, N y NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1572
<i>Zygia coccinea</i> (G. Don) L. Rico	NO SA: Co, Ec, Pe, NO Br, Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 7804
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 379
Gentianaceae Juss.					
<i>Gentianaceae</i> sp. 1	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 701
<i>Macroparpea bangiana</i> Gilg	LP	En	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 14405
<i>Macroparpea cinchonifolia</i> (Gilg) Weaver	LP, Co	En	T, M	Ps-h, Pv	G. Arellano 1530
<i>Macroparpea fuentesii</i> J.R. Grant	LP	En	S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 16811
<i>Tachia parviflora</i> Maguire & Weaver	CR, Pa, Ad: Co-NO Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 15957
Gesneriaceae Rich. & Juss.					
<i>Besleria longipedunculata</i> Britton ex Rusby	LP, Co	En	T	Pv	A. Antezana 522
<i>Besleria</i> aff. <i>sprucei</i> Britton ex Rusby	--	In	T	Pv	L. Cayola 2594
<i>Columnea</i> aff. <i>trollii</i> Mansf.	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 204
<i>Columnea</i> sp.1	--	In	T	Pv	G. Arellano 785
<i>Columnea</i> sp.2	--	In	T	Pv	G. Arellano 943
<i>Drymonia candida</i> Hanst.	Co, Ec, Pe, NO Br, NO y C Bo	AO	T	Pv	A. Antezana 135
<i>Gesneriaceae</i> sp.1	--	In	T	Pv	G. Arellano 1204

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Sanango racemosum (Ruiz & Pav.) Barringer	NO SA: Ve-NO Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5816
Hernandiaceae Blume					
Sparattanthelium amazonum Mart.	S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h	M. Calzadilla 138A
Humiriaceae A. Juss.					
Humiristrum mapiriense Cuatrec.	S Ec-NO Bo	Yu	T	Pv	I. loza 1435
Sacoglottis mattogrossensis Malme	Ve-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17136
Vantanea compacta subsp. microcarpa Cuatrec.	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 6506
Hydrangeaceae Dumort.					
Hydrangea peruviana var. oerstedii (Briq.) Freire-Fierro	CR-NO Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	R. Seidel 9284
Hydrangea preslii Briq.	CR-NO Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5692
Hydrangea sp.1	--	In	T	Pv	G. Arellano 1405
Hypericaceae Juss.					
Vismia glabra Ruiz & Pav.	Pe, N y NO Br, NO Bo	AO	T, M	Ps-h, Pv	I. Loza 1658
Vismia gracilis Hieron.	Gy, NO SA: Co-C Bo	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 10934
Vismia pozuzoensis Engl.	NO SA: Ec, Pe, NO Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 2213
Vismia rusbyi Ewan	LP	En	T, M	Ps-h	A. Fuentes 15591
Vismia subcuneata Huber	Co, Ec, Pe, N Bo	Am	T	Pv	G. Arellano 1183
Icacinaeae Miers					
Calatola costaricensis Standl.	S Me-Co, NO SA: Ve-NO Br y C Bo	Ne	T	Ps-h	R. Villegas 768
Leretia cordata Vell.	CR-N Bo y E Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 991
Juglandaceae DC. ex Perleb					
Juglans boliviana (C. DC.) Dode	C Pe-C Bo	Yu	T, M	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 9145
Lacistemataceae Mart.					
Lacistema aggregatum (P.J. Bergius) Rusby	CE Me-SE Py	Ne	T	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 5603
Lamiaceae Martinov					
Aegiphila boliviana Moldenke	Ec, Pe, N y C Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 5037
Aegiphila buchtienii Moldenke	LP	En	T	Ps-h	M. Macía 6005
Aegiphila herzogii Moldenke	Bn, LP, SC	En	T	Pv	A. Antezana 552
Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.	At, Pa-S Br	Ne	T, M	Pv	A. Araujo 1777
Aegiphila multiflora Ruiz & Pav.	S Ec-C Bo	Yu	M, S	Pv	A. Fuentes 8483
Aegiphila setiformis Rusby	LP	En	M	Ps-h	G. Arellano 439
Aegiphila ulei (Hayek) B. Walln.	Co, Ec, Pe, NO y O Br, NO Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4465
Aegiphila verticillata Vell.	Ve-S Br	BP	T	Ps-h	T. Miranda 95
Aegiphila sp.1	--	In	T	X	N. Paniagua 5637
Aegiphila sp.2	--	In	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5497
Hyptidendron arboreum (Benth.) Harley	Gy, N Br, Ve-NO Bo	An	T, M	Pv	C. Maldonado 2494
Hyptis tafallae Benth.	C Pe-S Bo	ST	T, M	Ps-h	V. Tórrez 521
Lepechinia heteromorpha (Briq.) Epling	S Ecu-C Bol	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 4202
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.	Pa-S Br y N Ar	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2759
Vitex triflora Vahl	Gy, Ve-C Br y N Bo	Ne	T	Pv	M. Macía 6134

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Lauraceae Juss.	--				
<i>Aiouea grandifolia</i> van der Werff	NO SA: S Co, Ec, Pe, NO Bo	AO	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 1578
<i>Aiouea tomentella</i> (Mez) S.S. Renner	Ec, Pe, N Br, NO Bo	Am	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 348
<i>Aiouea</i> sp. nov.1	LP	En	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 130
<i>Aiouea</i> sp. nov.2	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 9030
<i>Aiouea</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 2006
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Ve-SO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4232
<i>Aniba coto</i> (Rusby) Kosterm.	Co-NO Bo	An	T, M	Pv	A. Fuentes 17613
<i>Aniba guianensis</i> Aubl.	Ve-C Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h, Pv	E. Ticona 123
<i>Aniba hostmanniana</i> (Nees) Mez	Pa-NO Bo	AG	T	Ps-h	A. Araujo 6669
<i>Aniba megaphylla</i> Mez	Ve-CN Bo	AG	T	Ps-h	M. Macía 5992
<i>Aniba muca</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Ve-C Bo, N Br	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 2380
<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 3706
<i>Aniba perutilis</i> Hemsl.	Co-NO Bo	An	T	Pv	A. Antezana 67
<i>Aniba taubertiana</i> Mez	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h	M. Macía 6640
<i>Beilschmiedia latifolia</i> (Nees) Sach. Nishida	Ve-NO Bo	An	T, M	Pv	A. Fuentes 17645
<i>Beilschmiedia tovarensis</i> (Klotzsch & H. Karst. ex Meisn.) Sach. Nishida	CR-Co, Ad: Ve-NO Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 14360A
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	At, S Me-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9274
<i>Cinnamomum</i> sp. nov.1	LP	En	T, M	Ps-h	A. Araujo 3551
<i>Cinnamomum</i> sp. nov.2	LP	En	T	Pv	F. Zenteno 1488
<i>Cinnamomum</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 5142
<i>Cryptocarya</i> sp. nov.1	LP	En	T	Ps-h, Pv	R. Seidel 7155
<i>Endlicheria aurea</i> Chanderb.	SO Co-NO Bo	Yu	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 187
<i>Endlicheria bracteata</i> Mez	S Co-C Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 4586
<i>Endlicheria canescens</i> Chanderb.	Ve-N Bo	AG	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9068
<i>Endlicheria chalisea</i> Chanderb.	Ve-NO Bo	AG	T, M	Pv	M. Cornejo 396
<i>Endlicheria dysodantha</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Co-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2039
<i>Endlicheria formosa</i> A.C. Sm.	CR-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5903
<i>Endlicheria metallica</i> Kosterm.	Ve-N Bo	Am	T	Ps-h	L. Cayola 572
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Pa-S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	M. Macía 4138
<i>Endlicheria pyriformis</i> (Nees) Mez	Ve-N Bo	AG	T	Ps-h	C. Maldonado 2051
<i>Endlicheria szyszyłowiczii</i> Mez	Ve-C Bo	Am	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 2942
<i>Endlicheria</i> sp.1	--	In	T	Ps-h, Pv	A. Antezana 587
<i>Endlicheria</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	L. Moya 229
<i>Endlicheria</i> sp.3	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3310
<i>Endlicheria</i> sp.4	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 1904
<i>Lauraceae</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Escalante 387
<i>Lauraceae</i> sp.2	--	In	T	Pv	F. Bascope 132
<i>Lauraceae</i> sp.3	--	In	T	Ps-h, Pv	H. Cabrera 23
<i>Lauraceae</i> sp.4	--	In	T	Pv	M. Macía 6322

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Licaria cannella (Meisn.) Kosterm.	Pa-C Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5767
Licaria guianensis Aubl.	Ve-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6219
Licaria pucheri (Ruiz & Pav.) Kosterm.	Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 15433
Licaria triandra (Sw.) Kosterm.	At, CO Me-Co, Ve, Ec, Pe, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 4337
Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez	Ve-CO Br	AG	T	Ps-h	A. Araujo 507
Nectandra acutifolia (Ruiz & Pav.) Mez	Co-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7446
Nectandra cissiflora Nees	S Me-S Br	Ne	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 9053
Nectandra cuneatocordata Mez	Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 4866
Nectandra cuspidata Nees & Mart.	S Me-S Br	Ne	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 9245
Nectandra hihua (Ruiz & Pav.) Rohwer	At, CO Me-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	I. Loza 268
Nectandra laurel Klotzsch ex Nees	Ve-C Bo	An	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 14609
Nectandra lineatifolia (Ruiz & Pav.) Mez	Co-NO Bo	An	T, M	Ps-h	A. Fuentes 9309
Nectandra longifolia (Ruiz & Pav.) Nees	S Co-C Bo	AO	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6434
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Bo, N Ar, E Py, S Br	BP	T	X, Ps-s , Ps-h	V. Tórriz 271
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	At, CE Me-Py, NO y E Br	Ne	T, M	Ps-h	M. Quiñones 172
Nectandra pearcei Mez	Ve-N Bo	Ne	T	Pv	E. Ticona 307
Nectandra aff. pearcei Mez	--	In	T	Ps-h	H. Cabrera 129
Nectandra pulverulenta Nees	Gy, S Co, Ec, Pe, N y NO Br, N y C Bo	Am	T	Ps-s, Ps-h	M. Macía 6820
Nectandra reticulata (Ruiz & Pav.) Mez	CE Me-S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9041
Nectandra sordida Rohwer	Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7278
Nectandra sp. nov.1	LP	En	T, M	Ps-h	I. Loza 1006
Nectandra sp. nov.2	LP	En	T	Pv	J. Solomon 9565
Nectandra sp.1	--	In	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2353
Nectandra sp.2	--	In	T	Pv	E. Ticona 31
Nectandra sp.3	--	In	T	Ps-h	F. Bascopé 2
Nectandra sp.4	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 2021
Nectandra sp.5	--	In	T	Pv	L. Cayola 2642B
Nectandra sp.6	--	In	T	Pv	M. Cornejo 1411
Nectandra sp.7	--	In	T	Pv	N. Chapi 72
Nectandra sp.8	--	In	T	Ps-h, Pv	I. Loza 334B
Ocotea aciphylla (Nees & Mart.) Mez	Ve-S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 13159
Ocotea albida Mez & Rusby	C Pe-NO Bo	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3619
Ocotea albopunctulata Mez	S Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	N. Paniagua 5063
Ocotea amazonica (Meisn.) Mez	Ve-CO Br	AG	T	Ps-h	M. Macía 5803
Ocotea aff. andina van der Werff	--	In	T, M	Pv	A. Fuentes 15396
Ocotea bofo Kunth	CR, NO SA: Ve-NO Br y N Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 15335
Ocotea aff. camphoromoea Rohwer	--	In	T	Pv	L. Cayola 4144A
Ocotea cernua (Nees) Mez	At, S Me-SO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15214
Ocotea comata van der Werff	LP	En	M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 15489
Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez	Bo, E y S Br, E Py	BP	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9449

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Ocotea cuprea (Meisn.) Mez	Pe, NO y O Br, NO Bo	Am	T	Pv	L. Moya 180
Ocotea floribunda (Sw.) Mez	At, Ni-O Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11662
Ocotea aff. guianensis Aubl.	--	In	T	Pv	G. Arellano 964
Ocotea javitensis (Kunth) Pittier	NO SA: Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6917
Ocotea aff. jelskii Mez	--	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7659
Ocotea longifolia Kunth	Ve-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5360
Ocotea aff. longifolia Kunth	--	In	T, M	Pv	N. Chapi 247
Ocotea aff. mandonii Mez	--	In	M	Pv	A. Fuentes 12244
Ocotea micrantha van der Werff	LP	En	T, M	Pv	L. Cayola 342
Ocotea aff. minarum (Nees & Mart.) Mez	--	In	T	Ps-s	D. Choque 179
Ocotea aff. monzonensis Mez	--	Ne	T	Ps-h, Pv	I. Loza 234
Ocotea myriantha (Meisn.) Mez	S Ve y Co, Pe, N y NO Br, N Bo	AG	T	Pv	J. Quisbert 1125
Ocotea oblonga (Meisn.) Mez	S Me-C Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 17254
Ocotea obovata (Ruiz & Pav.) Mez	Ec, Pe, NO Bo	AO	T	Ps-s, Ps-h, Pv	M. Macía 3997
Ocotea olivacea A.C. Sm.	Gy, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	Am	T	Pv	A. Fuentes 11086
Ocotea puberula (Rich.) Nees	CE Me-S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7970
Ocotea rubrinervis Mez	Pa-NO Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2416
Ocotea weberbaueri Mez	S Pe-NO Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10889
Ocotea sp. nov.1	LP	En	T, M	Pv	S. Beck 29663
Ocotea sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 113
Ocotea sp.2	--	In	T	Pv	A. Escalante 147
Ocotea sp.3	--	In	T	Pv	A. Escalante 335
Ocotea sp.4	--	In	T	Pv	L. Moya 253
Ocotea sp.5	--	In	T	Pv	L. Moya 63
Ocotea sp.6	--	In	M	Ps-h	A. Araujo 280
Ocotea sp.7	--	In	T, M	Pv	A. Araujo 3283
Ocotea sp.8	--	In	T, M	Pv	A. Araujo 3359
Ocotea sp.9	--	In	T	Pv	A. Araujo 3387
Ocotea sp.10	--	In	M	Pv	A. Araujo 3644
Ocotea sp.11	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3698
Ocotea sp.12	--	In	T	Pv	A. Araujo 688
Ocotea sp.13	--	In	T, M	Ps-h, Pv	G. Arellano 1035
Ocotea sp.14	--	In	T	Pv	G. Arellano 1562
Ocotea sp.15	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2421
Ocotea sp.16	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1334
Ocotea sp.18	--	In	M	Ps-h	L. Cayola 3806
Ocotea sp.19	--	In	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 4365A
Ocotea sp.20	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5890
Ocotea sp.21	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6758
Ocotea sp.22	--	In	T	Pv	M. Macía 7036

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Ocotea sp.23	--	In	M	Ps-h	M. Quiñones 16
Ocotea sp.24	--	In	T, M	Ps-h	M. Reguerín 14
Ocotea sp.25	--	In	T	Ps-h, Pv	N. Paniagua 4964
Ocotea sp.26	--	In	T	Ps-h	N. Paniagua 5097
Ocotea sp.27	--	In	M	Ps-h	R. Sonco 25
Ocotea sp.28	--	In	T, M	Pv	S. Beck 29925
Ocotea sp.29	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2534
Ocotea sp.30	--	In	M, S	Ps-h	E. Cachaca 72
Ocotea sp.31	--	In	T	Ps-h	H. Cabrera 72
Ocotea sp.32	--	In	T, M	Ps-h, Pv	N. Chapi 209
Persea areolatocostae (C.K. Allen) van der Werff	NO SA: Co, Ec, Pe, NO Br, NO Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17149
Persea buchtienii O.C. Schmidt	LP, Co, SC	En	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5568
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez	S Me-Co, Ad: Ve-CS Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 2255
Persea aff. ferruginea Kunth	--	In	M, S	Pv	L. Samo 27
Persea haenkeana Mez	Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7370
Persea peruviana var. boliviensis (Mez & Rusby ex Rusby) L.E. Kopp	Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3447A
Persea pseudofasciculata L.E. Kopp	CR-NO Bo	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 11815
Persea aff. ruizii J.F. Macbr.	--	In	S	Pv	N. Paniagua 5789
Persea sphaerocarpa (H.J.P. Winkl.) Kosterm.	C Pe-NO Bo	Yu	T	Pv	N. Chapi 244
Persea subcordata (Ruiz & Pav.) Nees	Ve-NO Bo	An	T, M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3280
Persea aff. subcordata (Ruiz & Pav.) Nees	--	In	T	Pv	A. Araujo 3320
Persea sp. nov.1	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 12172
Persea sp. nov.2	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 12248
Persea sp. nov.3	LP	En	M, S	Ps-h	A. Fuentes 15646
Persea sp.1	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15025A
Persea sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 16999
Persea sp.3	--	In	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 3301
Persea sp.4	--	In	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3703
Pleurothyrium cuneifolium Nees	NO SA: Co-NO Br y NO Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2575
Pleurothyrium intermedium (Mez) Rohwer	S Pe, NO Br, N y C Bo	AS	T	Ps-h	A. Poma 20
Pleurothyrium poeppigii Nees	NO SA: Co-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4153
Pleurothyrium sp. nov.1	LP, Co	En	T	Pv	L. Cayola 4542
Pleurothyrium sp.1	--	In	T	Pv	M. Cornejo 1393
Pleurothyrium trianae (Mez) Rohwer	Ho-Co, NO SA: Ve-NO Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9161
Rhodostemonodaphne grandis (Mez) Rohwer	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1131
Rhodostemonodaphne kunthiana (Nees) Rohwer	CR-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	L. Moya 198
Rhodostemonodaphne sp.1	--	In	T	Pv	G. Arellano 755
Lecythidaceae A. Rich.					
Cariniana domestica (Mart.) Miers	S Pe, NO Br, N y C Bo	AS	T	Ps-h	De la Quintana 428
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	S Pe, Br, Bo, E Py	BP	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	T. Miranda 624

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Cariniana ianeirensis R. Knuth	E y CO Br, NO y CE Bo	BP	T	X, Ps-s	A. Araujo 2087
Eschweilera andina (Rusby) J.F. Macbr.	Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 1110
Eschweilera coriacea (DC.) S.A. Mori	Ho-C Bo	AG	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 206
Linaceae DC. ex Perleb					
Roucheria laxiflora H. Winkl.	Gy, Ad: Ve-NO Bo	Ne	T	Pv	A. Escalante 287
Loganiaceae R. Br. ex Mart.					
Strychnos asperula Sprague & Sandwith	Ec, Pe, NO y CO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 3616
Strychnos brachiata Ruiz & Pav.	Ve, Co, Pe, N Br, N y C Bo	Am	T	X	D. Choque 191
Strychnos darieniense Seem.	Ni-C Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 3639
Strychnos guianensis (Aubl.) Mart.	CR-SE Br	Ne	T	Pv	M. Macía 6412
Strychnos mitscherlichii M.R. Schomb.	CR-N Bo, N NO y E Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5707
Strychnos poeppigii Progel	Pa-N Bo	Am	T	Ps-h	M. Macía 4160
Strychnos toxifera R.H. Schomb. ex Lindl.	CR-N Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5025
Loranthaceae Juss.					
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don	Ni-Co, Ad: Ve-C Bo	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6031
Lythraceae J. St.-Hil.					
Lafoensia puniceifolia DC.	S Me-Pa, NO SA: Ve-N Bo	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 773
Physocalymma scaberrimum Pohl	Pe, N, NO y C Br, Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h	A. Araujo 909
Magnoliaceae Juss.					
Magnolia boliviana (M. Nee) Govaerts	LP, Co, SC	En	T	Ps-h	R. Seidel 9001
Magnolia madidiensis A. Vázquez	LP	En	T, M	Pv	C. Maldonado 2546
Malpighiaceae Juss.					
Adelphia macrophylla (Rusby) W.R. Anderson	Pe, N y C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	M. Macía 4498
Alicia anisopetala (A. Juss.) W.R. Anderson	S Ec, Pe, E y S Br, Bo, E Py, NE Ar	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 215
Banisteriopsis muricata (Cav.) Cuatrec.	S Me-S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 4323
Banisteriopsis nummifera (A. Juss.) B. Gates	Pe, Br, Bo	Ne	T	Pv	C. Maldonado 2999
Banisteriopsis oxyclada (A. Juss.) B. Gates	C y E Br, Bo, E Py	BP	T	Ps-h	R. Seidel 8472
Banisteriopsis padifolia (Poepp. ex Nied.) B. Gates	Ve-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 17358
Banisteriopsis sp.1	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 754
Bronwenia wurdackii (B. Gates) W.R. Anderson & C. Davis	CR-N Bo	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 3134
Bunchosia angustifolia A. Juss.	Pe, Bo	Yu	T	X	A. Fuentes 9158
Bunchosia armeniaca (Cav.) DC.	NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 14130
Bunchosia paraguariensis Nied.	Bo, O Br, E Py	BP	T	X	V. Tórriz 147
Bunchosia sp. nov.1	LP	En	T	X, Ps-s	A. Fuentes 11740
Byrsonima arthropoda A. Juss.	Ni-SO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6650
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	At, S Me-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	T. Miranda 136A
Byrsonima crispa A. Juss.	Cr-SE Br	Ne	T	Pv	M. Macía 6220
Byrsonima poeppigiana A. Juss.	S Ve, S Co, Pe, NO Br, N Bo	Am	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7297
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	At, Pa-C Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 818
Byrsonima sp.1	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 1962

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Byrsonima sp.2	--	In	T	Pv	M. Macía 5283
Dicella conwayi Rusby	N y C Br, N Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 6657
Diplopterys cururuensis B. Gates	N y C Br, N Bo	Am	T	Pv	M. Macía 5270
Diplopterys longialata (Ruiz ex Nied.) W.R. Anderson & C. Davis	S Co, Pe, NO Bo	AO	T	Pv	M. Macía 6385
Diplopterys lutea (Griseb.) W.R. Anderson & C. Davis	Pe, C S y E Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	Ps-s	A. Fuentes 6229
Diplopterys pubipetala (A. Juss.) W.R. Anderson & C. Davis	Ve-S Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h, Pv	L. Cayola 972
Heteropterys eglandulosa A. Juss.	O C y E Br, N Bo	BP	T	X, Ps-s	S. Paredes 205
Heteropterys krapovickasii W.R. Anderson	O Br, NO y E Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	M. Macía 6474
Heteropterys laurifolia (L.) A. Juss.	At, CO Me-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 5516
Heteropterys rubiginosa A. Juss.	O C y E Br, mitad N Bo	BP	T	Ps-s	D. Choque 32
Heteropterys sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5820
Heteropterys sp.2	--	In	T	X, Ps-s , Ps-h	N. Paniagua 5650
Hiraea fagifolia (DC.) A. Juss.	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 2044
Hiraea aff. fagifolia (DC.) A. Juss.	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4216
Hiraea grandifolia Standl. & L.O. Williams	CR, Pa, NO Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	S. Paredes 205
Hiraea sp.1	--	In	T	X	V. Tórrez 329
Malpighiaceae sp.1	--	In	T	Pv	G. Arellano 997
Malpighiaceae sp.2	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4992
Malpighiaceae sp.3	--	In	T	Pv	M. Macía 6424
Malpighiaceae sp.4	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8432
Mascagnia dissimilis C.V. Morton & Moldenke	Ve, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6847
Mascagnia glabrata W.R. Anderson & C. Davis	S Pe, O Br, N Bo	Am	T	Ps-h	M. Macía 6929
Mascagnia sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6934
Mascagnia sp.2	--	In	T	Ps-h, Pv	M. Macía 7042
Mascagnia sp.3	--	In	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 3357
Niedenzuella acutifolia (Cav.) W.R. Anderson	Ve-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1133
Niedenzuella stannea (Griseb.) W.R. Anderson	CR-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 5285
Stigmaphyllon cardiophyllum A. Juss.	Co-CE Bo	Am	T	Ps-h	De la Quintana 329
Stigmaphyllon florosum C.E. Anderson	S Co, Ec, Pe, NO y O Br, N Bo	AO	T	X, Ps-s, Ps-h	V. Tórrez 21
Tetrapterys crispa A. Juss.	Pa-S Br	Ne	T	Ps-h	I. Loza 101
Tetrapterys styloptera A. Juss.	Ni-NO Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 5894
Tetrapterys sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4217
Tetrapterys sp.2	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5191
Malvaceae Juss.					
Apeiba membranacea Spruce ex Benth.	Ho-C Bo	Ne	T	Ps-h	M. Calzadilla 171
Apeiba tibourbou Aubl.	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 3833
Byttneria asterotricha Mildbr.	S Co, Ec, Pe, NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 4192
Byttneria catalpifolia Jacq.	CO Me-S Br, Af	CT	T	Ps-h	A. Fuentes 9453
Byttneria pescapriifolia Britton	Pe, NO Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 3139
Byttneria sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Calzadilla 172

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Cavanillesia hylogeiton</i> Ulbr.	Co-C Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 6655
<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	Pe, NO Br y NO Bo	AO	T	Ps-h	L. Cayola 1818
<i>Ceiba boliviana</i> Britten & Baker f.	S Pe-S Bo	ST	T	X, Ps-s	A. Fuentes 6959
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	At, C Me-CE Bo, Af, Ma	CT	T	Ps-h	A. Araujo 382
<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K. Schum.	S Co, Ec, Pe, N y O Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 1591
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Pe, E O y S Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1654
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	Ve-CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6467
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K. Schum.) A. Robyns	S Co, Pe, Br, N Bo	Ne	T	Ps-h	L. Moya 146
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	At, Me-S Br, Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 3744
<i>Helicteres Ihotzkyana</i> (Schott & Endl.) K. Schum.	O, C y E Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	X	L. Cayola 59
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	C Me-Pa, NO SA: Co-S Bo, NO O y S Br, E Py	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 18444
<i>Luehea candicans</i> Mart.	C y S Br, E y NO Bo, E Py	BP	T	Ps-h	M. Macía 6554
<i>Luehea splendens</i> Rusby	LP	En	T	Ps-s, Ps-h, Pv	De la Quintana 326
<i>Lueheopsis duckeana</i> Burret	S Ve, Pe, N y NO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	N. Paniagua 4927
<i>Matisia bicolor</i> Ducke	S Co, Pe, N y NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 4159
<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	CR, Pa, Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2095
<i>Matisia ochrocalyx</i> K. Schum.	Ni-N y C Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4239
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	At, S Me-C Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 5822
<i>Pachira rurenabaqueana</i> (Rusby) Fern. Alonso	LP, SC	En	T	Ps-h	A. Araujo 476
<i>Pentaplaris davidsmithii</i> Dorr & C. Bayer	CN Pe-NO Bo	AS	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1758
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	E O y S Br, Bo, E Py	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 9340
<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	Ni-Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	C. Campos 10
<i>Pterygota amazonica</i> L.O. Williams ex Dorr	N Pe-NO Bo	AS	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 5862
<i>Quararibea amazonica</i> Ulbr.	Gy, S Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	R. Seidel 8598
<i>Quararibea wittii</i> K. Schum. & Ulbr.	S Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo,	AO	T	Ps-h	N. Paniagua 4901
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	S Co, Ec, Pe, NO y O Br, N y C Bo,	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 7717
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	At, S Me-C Bo	Ne	T	Ps-h	T. Miranda 147
<i>Sterculia tessmannii</i> Mildbr.	S Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo,	Am	T	Ps-h	De la Quintana 324
<i>Theobroma cacao</i> L.	At, S Me-C Bo, N y NE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 803
Marcgraviaceae Bercht. & J. Presl					
<i>Marcgravia crenata</i> Poepp. ex Wittm.	Pa, S Co, Ec, Pe, N y NO Br, N y C Bo	Am	T	Ps-h	M. Macía 5749
<i>Marcgravia flagellaris</i> (Poepp. ex Wittm.) Poepp. ex Gilg & Werderm.	Pe, NO Br, N y C Bo	AS	T	Ps-h	A. Araujo 1119
<i>Marcgravia oblongifolia</i> Ruiz ex Wittm.	Ec, Pe, NO Bo	Yu	T	Pv	G. Arellano 684
<i>Marcgravia aff. oblongifolia</i> Ruiz ex Wittm.	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1135
<i>Marcgravia polyantha</i> subsp. <i>occidentalis</i> (Wittm.) S. Dressler	C Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 7432
<i>Marcgravia weberbaueri</i> Gilg	Co-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 4192
<i>Marcgravia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11549
<i>Marcgraviastrum mixtum</i> (Triana & Planch.) Bedell	Gy, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10982
<i>Sarcopera anomala</i> (Kunth) Bedell	Co-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 17001
<i>Sarcopera oxystylis</i> (Baill.) Bedell ex Gir.-Cañas	S Pe-C Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 5075

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Schwartzia weddelliana</i> (Baill.) Bedell	C Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h	A. Fuentes 14305
<i>Souroubea corallina</i> (Mart.) de Roon	NO SA: Ve-NO Bo, NO Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 1138A
<i>Souroubea fragilis</i> de Roon	Co-NO Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 2777
<i>Souroubea</i> sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 6980
Melastomataceae Juss.					
<i>Adelobotrys adscendens</i> (Sw.) Triana	S Me-C Bo	Ne	T	Pv	M. Cornejo 94
<i>Adelobotrys</i> sp. nov.1	LP	En	T	Pv	L. Cayola 1116
<i>Axinaea glandulosa</i> Ruiz & Pav. ex D. Don	S Ec-NO Bo	Yu	M	Ps-h	J. Solomon 18709
<i>Axinaea lanceolata</i> Ruiz & Pav.	N Pe-C Bo	Yu	M	Ps-h	A. Fuentes 10408
<i>Axinaea</i> sp.1	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2376
<i>Axinaea</i> sp.2	--	In	M	Ps-h, Pv	Jh. Gutiérrez 31
<i>Bellucia gracilis</i> (S.S. Renner) Penneys, Michelang., Judd & Almeda	LP	En	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 4578
<i>Bellucia subandina</i> (Wurdack) Penneys, Michelang., Judd & Almeda	NO SA: Ec-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	A. Araujo 1696
<i>Blakea multiflora</i> D. Don	CR, Pa-Ad: Co-C Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17636
<i>Blakea repens</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Pa-Ad: de Co-C Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 11042
<i>Blakea rosea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	NO Ve-C Bo	Ne	T, M	Pv	F. Bascopé 128
<i>Brachyotum microdon</i> (Naudin) Triana	NO Bo-N Arg	ST	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8382
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D. Don	At, CS Me-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 831
<i>Clidemia sessiliflora</i> (Naudin) Cogn.	CR, Pa-Ad: CO-C Bo	Ne	T	Pv	A. Antezana 556
<i>Clidemia</i> sp. nov.1	--	En	T	Pv	G. Arellano 1586
<i>Clidemia</i> sp.1	--	In	M	Ps-h	E. Cachaca 90
<i>Desmoscelis calcarata</i> (Naudin) Triana	LP	En	T	Ps-h	A. Fuentes 7215
<i>Graffenrieda conostegioides</i> Triana	NO Ve y Co, disyunto NO Bo	An	T	Pv	A. Araujo 2460
<i>Graffenrieda cucullata</i> (Triana) L.O. Williams	Pa, Co-C Bo	An	T	Ps-h, Pv	M. Macía 4937
<i>Graffenrieda emarginata</i> (Ruiz & Pav.) Triana	NO Co-NO Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	M. Cornejo 1086
<i>Graffenrieda limbata</i> Triana	Co, Pe, N y CO Br, N Bo	Am	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4137
<i>Graffenrieda</i> sp.1	--	In	T, M	Pv	F. Bascopé 64
Melastomataceae sp.1	--	In	S	Ps-h	G. Arellano 2571
<i>Meriania axinioides</i> Gleason	LP	En	T, M	Pv	G. Arellano 1400
<i>Meriania</i> aff. <i>axinioides</i> Gleason	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17180
<i>Meriania brittoniana</i> Wurdack	LP, SC	En	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 315
<i>Meriania pulcherrima</i> Herzog	LP, CO	En	T	Pv	F. Bascopé 73
<i>Meriania tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	Co-C Bo	An	M	Ps-h	A. Fuentes 10642
<i>Meriania</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 16998
<i>Meriania</i> sp.2	--	In	T	Pv	L. Cayola 2710
<i>Miconia acuminata</i> (Steud.) Naudin	Gy, Pe, N y CO Br, Bo	AG	T	Ps-h	C. Maldonado 1888
<i>Miconia affinis</i> DC.	At, S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6383
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	At, S Me-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 5822
<i>Miconia amnicola</i> Wurdack	Co, Ec, Pe, N Br, Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7697
<i>Miconia ampla</i> Triana	S Me-CO Br	Ne	T	Ps-h	A. Poma 58

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Miconia aureoides Cogn.	Co, Ec, Pe, N Br, Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 71
Miconia axinaeoides Gleason	S Pe-NO Bo	Yu	T	Pv	P. Calvi 35
Miconia bangii Cogn.	Pe-Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 17343
Miconia barbeyana Cogn.	Ec, Pe, Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	D. Smith 13180
Miconia biacuta Cogn.	LP	En	M, S	Pv	Jh. Gutiérrez 49
Miconia boliviensis Cogn.	LP, Co, SC	En	M	Ps-h	L. Cayola 3756
Miconia brittonii Cogn.	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	V. Tórriz 392
Miconia aff. brittonii Cogn.	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1877
Miconia bubalina Naudin	Me-N Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4114
Miconia calvescens DC.	Me-S Br, Py, N Ar	Ne	T, M	Ps-h, Pv	R. Villegas 602
Miconia centrodesma Naudin	Be-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	R. Villegas 611
Miconia chrysophylla (Rich.) Urb.	At, Me-CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 1008
Miconia cordata Triana	Pe-Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11690
Miconia cretacea Gleason	Pe, NO Br, Bo	AS	T	Ps-h	J. Quisbert 1224A
Miconia cyanocarpa Naudin	Pe, Bo	ST	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17213
Miconia dispar Benth.	Gy, Ve, Pe, N y CO Br, Bo	AG	T	Pv	G. Arellano 1780
Miconia dodecandra Cogn.	At, Me-S Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 4200
Miconia dolichorrhyncha Naudin	CR-CO Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Antezana 677
Miconia aff. dolichorrhyncha Naudin	--	In	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 4350A
Miconia elongata Cogn.	Pe, Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 3465
Miconia flavescens Cogn.	LP, Co	En	M, S	Pv	C. Maldonado 3276
Miconia glandulifera Cogn.	Pe-Bo	Am	T	Pv	F. Bascopé 111
Miconia glomerulifera Cogn.	LP	En	M	Ps-h	A. Fuentes 10318
Miconia grandifoliata R. Goldenb. & Michelangeli	Ec, Pe, NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-h	C. Maldonado 1840
Miconia herzogii Cogn.	LP, Co, SC	En	T	Ps-h	G. Arellano 2279
Miconia hygrophila Naudin	Pe, Bo	Yu	T, M, S	Ps-h, Pv	N. Paniagua 5712
Miconia lamprophylla Triana	Ni-N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5843
Miconia lasiocalyx Cogn.	Co-Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	M. Reguerín 81
Miconia aff. lasiocalyx Cogn.	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17217
Miconia longifolia (Aubl.) DC.	Me-NE Br	Ne	T	Pv	M. Macía 6376
Miconia mandonii Cogn.	LP, Co	En	S	Pv	M. Lewis 38925
Miconia matthaei Naudin	At, Me-CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Calzadilla 150
Miconia micrantha Cogn.	Ve, Bo	An	T, M	Ps-h	G. Arellano 2214
Miconia micropetala Cogn.	Ec-Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	I. Loza 1047
Miconia minutiflora (Bonpl.) DC.	AT, Me-SE Br	Ne	T	Pv	L. Cayola 3285
Miconia molybdea Naudin	Bo-N Ar	ST	T, M	Ps-h, Pv	M. Villalobos 173
Miconia multispicata Naudin	Ni-N Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Cornejo 257
Miconia myriantha Benth.	Ve-C Bo	Am	T	Pv	A. Fuentes 6106
Miconia nervosa (Sm.) Triana	Be-SE Br	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 544
Miconia pilgeriana Ule	Pa-CO Br	Am	T	Ps-h, Pv	I. Loza 1257

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Miconia plumifera Triana	Pe-C Bo	Yu	M	Ps-h	G. Arellano 2330
Miconia poeppigii Triana	Be-C Bo	Ne	T	Ps-h	A. Escalante 137
Miconia polygama Cogn.	LP, Co, SC	En	M, S	Ps-h	G. Arellano 3039
Miconia prasina (Sw.) DC.	Me-S Br, E Py	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 775
Miconia punctata (Desr.) D. Don ex DC.	At, Me-CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	P. Calvi 11
Miconia pyrifolia Naudin	At, Ve-SE Br	Am	T	Pv	M. Macía 6213
Miconia reducens Triana	Me-Bo	An	T	Pv	T. Miranda 202
Miconia ruizii Naudin	Ec-NO Bo	Yu	T, M	Pv	M. Cornejo 1513
Miconia rupticalyx Wurdack	Gy, Ve, Ec, Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 6160
Miconia sessilifolia Naudin	LP, SC	En	T	Pv	F. Canqui 300
Miconia setulosa Cogn.	Pe-NO Bo	Yu	M, S	Pv	S. Beck 7586
Miconia spennerostachya Naudin	S Co, Ec, Pe, O Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 1866
Miconia splendens (Sw.) Griseb.	At, S Me-S Br	Ne	T	Pv	A. Escalante 26
Miconia staphidioides (Naudin) Triana	LP, Co	En	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 3046
Miconia subandicola Wurdack	Pe, NO Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 4864
Miconia symplectocaulos Pilg.	Ec, Pe, Br, Bo	Am	T	Pv	A. Fuentes 17303
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	At, Ho-Pa, Gy, NO SA: Ve-C Bo, E y S Br, E Py	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 4189
Miconia theiformis Triana	Me-S Br	Yu	T, M	Ps-h	G. Arellano 2737
Miconia tomentosa (Rich.) D. Don ex DC.	At, S Me-CE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6052
Miconia triplinervis Ruiz & Pav.	At, S Me-Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4018
Miconia undata Triana	S Ve, NO Br, NO Bo	Ne	T, M	Pv	F. Bascope 181
Miconia sp. nov.1	LP	En	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8768
Miconia sp.1	--	In	T, M, S	Pv	A. Escalante 165
Miconia sp.2	--	In	S	Ps-h	A. Fuentes 10678
Miconia sp.3	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11657
Miconia sp.4	--	In	T	Pv	A. Fuentes 11750
Miconia sp.5	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17127
Miconia sp.6	--	In	T, M	Pv	A. Fuentes 8897
Miconia sp.7	--	In	T	Pv	A. Fuentes 9005
Miconia sp.8	--	In	T	Ps-h	L. Moya 173
Miconia sp.9	--	In	T, M	Pv	A. Araujo 3726
Miconia sp.10	--	In	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2345
Miconia sp.11	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2351
Miconia sp.12	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2453
Miconia sp.13	--	In	S	Pv	C. Maldonado 3231
Miconia sp.14	--	In	M, S	Ps-h	E. Cachaca 22
Miconia sp.15	--	In	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 1254
Miconia sp.16	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2322
Miconia sp.17	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 234
Miconia sp.18	--	In	M	Ps-h, Pv	G. Arellano 2395

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Miconia sp.19	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2743
Miconia sp.20	--	In	T, M	Ps-h, Pv	G. Arellano 2926
Miconia sp.21	--	In	T, M	Pv	G. Arellano 3209
Miconia sp.22	--	In	T	Pv	G. Arellano 596
Miconia sp.23	--	In	T, M	Ps-h, Pv	G. Arellano 860
Miconia sp.24	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1866
Miconia sp.25	--	In	T	Pv	J. Quisbert 1079
Miconia sp.26	--	In	T	Ps-h	J. Quisbert 937
Miconia sp.27	--	In	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3463
Miconia sp.28	--	In	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3529
Miconia sp.29	--	In	S	Pv	L. Cayola 3548
Miconia sp.30	--	In	S	Pv	L. Cayola 3603
Miconia sp.31	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 675
Miconia sp.32	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1089
Miconia sp.33	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1237
Miconia sp.34	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1275
Miconia sp.35	--	In	T	Pv	M. Cornejo 1469
Miconia sp.36	--	In	T	Pv	M. Cornejo 201
Miconia sp.37	--	In	S	Pv	M. Cornejo 749
Miconia sp.38	--	In	S	Pv	M. Cornejo 810
Miconia sp.39	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4612
Miconia sp.40	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4817
Miconia sp.41	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5114
Miconia sp.42	--	In	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5882
Miconia sp.43	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5978
Miconia sp.44	--	In	T	Pv	M. Macía 6430
Miconia sp.45	--	In	M	Pv	M. Reguerín 40
Miconia sp.46	--	In	M	Ps-h	M. Reguerín 44
Miconia sp.47	--	In	M	Ps-h	M. Reguerín 94
Miconia sp.48	--	In	M	Ps-h	M. Villalobos 126
Miconia sp.49	--	In	M	Ps-h	M. Villalobos 167
Miconia sp.50	--	In	M	Ps-h	M. Villalobos 53
Miconia sp.51	--	In	M	Ps-h, Pv	M. Villalobos 94
Miconia sp.52	--	In	T	Pv	P. Calvi 106
Miconia sp.53	--	In	M	Ps-h	T. Miranda 410
Miconia sp.54	--	In	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 285
Miconia sp.55	--	In	T	Pv	A. Araujo 290
Miconia sp.56	--	In	T	Pv	G. Arellano 1158
Miconia sp.57	--	In	T, M	Pv	G. Arellano 876
Miconia sp.58	--	In	T, M	Pv	A. Fuentes 11421

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Mouriri apiranga Spruce ex Triana	S Pe, N y CO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	C. Maldonado 2005
Mouriri cauliflora Mart. ex DC.	S Ve, Co, Pe, NO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	R. Seidel 8932
Mouriri grandiflora DC.	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h	A. Poma 136
Mouriri myrtilloides (Sw.) Poir.	At, S Me-Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO CO y SE Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 3675
Mouriri peruviana Morley	Ec-C Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 4102
Mouriri sp.1	--	In	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 4151A
Mouriri sp.2	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8438
Tessmannianthus sp. nov.1	LP	En	M	Ps-h	E. Cachaca 74
Tibouchina bicolor (Naudin) Cogn.	LP, Co, Cq	En	M, S	Ps-h	L. Cayola 3821
Tibouchina calycina Cogn.	S Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h	L. Cayola 3775
Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.	N y C Bo, SE Br	Ne	T	Pv	L. Cayola 2767
Tococa erioneura (Cogn.) Wurdack	S Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 7633A
Tococa guianensis Aubl.	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 6066
Meliaceae Juss.					
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	CR-S Br, E Py, NE Ar	Ne	T, M	Ps-h, Pv	M. Villalobos 204
Cedrela fissilis Vell.	Ve-S Br, E Py, N Ar	Ne	T, M	X, Ps-s , Ps-h	L. Cayola 1687
Cedrela odorata L.	Me-S Br, E Py NE Ar	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Villalobos 214
Guarea aff. guidonia (L.) Sleumer	--	In	T	Ps-h , Pv	P. Calvi 99
Guarea gomma Pulle	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h	N. Paniagua 4825
Guarea guidonia (L.) Sleumer	At, CR-S Br, E Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1825
Guarea kunthiana A. Juss.	Ni-S Br, E Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3116
Guarea macrophylla Vahl	Ve-S Br, E Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h , Pv	E. Ticona 244
Guarea pterorhachis Harms	Ni-Pa, NO SA: Co-C Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5030
Guarea purusana C. DC.	S Ve-C Bo	Am	T	Ps-h	A. Poma 134
Ruagea glabra Triana & Planch.	CR, Pa, Ve-C Bo	An	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 10431
Ruagea hirsuta (C. DC.) Harms	Co-NO Bo	An	M	Ps-h	I. Loza 1934
Ruagea insignis (C. DC.) T.D. Penn.	Gu-Pa, Ad: Co-C Bo	Ne	T, M	Ps-h	M. Villalobos 34
Ruagea ovalis (Rusby) Harms	Ec-C Bo	Yu	M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3770
Ruagea pubescens H. Karst.	Ve-NO Bo	An	T, M	Pv	A. Fuentes 15425
Swietenia macrophylla King	At, S Me-C Br y C Bo	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Araujo 2167
Trichilia catigua A. Juss.	Mitad S Br, N Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X	V. Tórriz 29
Trichilia claussenii C. DC.	Mitad S Br, Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 10890
Trichilia elegans A. Juss.	Ve-S Br	BP	T, (M)	X, Ps-s , Ps-h	A. Araujo 2467
Trichilia elsae Harms	Ec, Pe, N y NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-h	C. Maldonado 2047
Trichilia hirta L.	At, N Me-S Br, E Py	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A Fuentes 6886
Trichilia inaequilatera T.D. Penn.	Ve-C Bo, NO CO y SE Br	AG	T	Ps-h , Pv	R. Seidel 8510
Trichilia lecointei Ducke	Gy, Ve, N y NO Br, N Bo	AG	T	Ps-h	A. Araujo 494
Trichilia maynasiana C. DC.	NO SA: Ve-N Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	A. Fuentes 4142
Trichilia micrantha Benth.	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h , Pv	A. Antezana 697
Trichilia pachypoda (Rusby) C. DC. ex Harms	Ec, Pe, mitad N Bo	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 2025

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	At, Me-S Br, E Py, N Ar	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 966
<i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	CR-C Bo, E Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 2090
<i>Trichilia aff. pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6643
<i>Trichilia rubra</i> C. DC.	Ve-SO Br	AG	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 3516
<i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC.	At, CR-C Bo, N y CO Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2236
<i>Trichilia tuberculata</i> (Triana & Planch.) C. DC.	CR, Pa, NO SA: Co-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	De la Quintana 133
<i>Trichilia sp.1</i>	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5661
<i>Trichilia sp.2</i>	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5678
<i>Trichilia sp.3</i>	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6008
<i>Trichilia sp.4</i>	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6013
<i>Trichilia sp.5</i>	--	In	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6029
<i>Trichilia sp.6</i>	--	In	T	Ps-h	N. Paniagua 5093
Menispermaceae Juss.					
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	Ve-SO Br	AG	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 1525
<i>Abuta pahnii</i> (Mart.) Krukoff & Barneby	Ve, Co, Ec, Pe, NO y CO Br, N y C Bo	Ne	T	Ps-h	R. Seidel 8419
<i>Abuta rufescens</i> Aubl.	Pa-C Bo	Ne	T	Pv	A. Araujo 1137
<i>Abuta sp.1</i>	--	In	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17171
<i>Abuta sp.2</i>	--	In	T	Ps-h	A. Fuentes 4105
<i>Anomospermum bolivianum</i> Krukoff & Moldenke	S Ec, Pe, N y O Br, N y C Bo	Am	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7854
<i>Anomospermum chloranthum</i> Diels	CR-NO Bo	Ne	T	Ps-h	I. Loza 170
<i>Borismene japurensis</i> (Mart.) Barneby	Ve, Co, Ec, Pe, NO y E Br, NO Bo	AG	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5744
<i>Chondrodendron tomentosum</i> Ruiz & Pav.	Pa, NO SA: Co-N Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 1164
<i>Curarea toxicifera</i> (Wedd.) Barneby & Krukoff	Co, Ec, Pe, N y NO Br, N Bo	Am	T	Ps-h	A. Araujo 3131
<i>Hyperbaena domingensis</i> (DC.) Benth.	At, Ve-C Bo, N S y E Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 7480
<i>Menispermaceae sp.1</i>	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8924
<i>Menispermaceae sp.2</i>	--	In	T	Pv	G. Arellano 1140B
<i>Orthomene schomburgkii</i> (Miers) Barneby & Krukoff	Ho-SO Br	Ne	T	Pv	M. Cornejo 374
<i>Sciadotenia toxifera</i> Krukoff & A.C. Sm.	NO SA: Co-NO Bo	AO	T	Ps-h	M. Calzadilla 6
Monimiaceae Juss.					
<i>Mollinedia lanceolata</i> Ruiz & Pav.	Pa, NO SA: Co-C Bo, NO Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 2893
<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	Ve-C Bo, N E y S Br	AG	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9139
<i>Mollinedia repanda</i> Ruiz & Pav.	Ad: Co-Bo, Gy	An	T, M	Ps-h , Pv	A. Araujo 1260
<i>Mollinedia steinbachiana</i> Perkins	LP, Co, SC	En	T	Pv	A. Fuentes 4902
Moraceae Gaudich.					
<i>Batocarpus amazonicus</i> (Ducke) Fosberg	Ve-C Bo	AG	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 217
<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L.O. Williams	CR-N Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 3674
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	C Me-N Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	R. Seidel 8974
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 3055
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	D. Alanes 163
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	S Me-Pa, NO SA: Ve-C Bo, N y NO Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	L. Cayola 4339A

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	S Me-SE Br	Ne	T	Ps-h , Pv	E. Ticona 236
Ficus americana subsp. guianensis (Desv. ex Ham.) C.C. Berg	Ve-C Bo, N y O Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 2693
Ficus banosensis C.C. Berg	Ec-NO Bo	Yu	M	Pv	A. Araujo 3371
Ficus boliviana C.C. Berg	S Br-N Bo	AS	T	Ps-h	A. Fuentes 4335
Ficus caballina Standl.	Ve-C y E Bo	AG	T	Ps-h	A. Araujo 1533
Ficus castellviana Dugand	Co, Pe, Ec, N y E Br, N Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6899
Ficus citrifolia Mill.	S EU, At, C Me-S Br, E Py, N Ar	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	D. Alanes 107
Ficus coerulescens (Rusby) Rossberg	NO SA: Co-C Bo, NO y O Br	AO	T	Ps-h	A. Fuentes 3619
Ficus crocata (Miq.) Miq.	N Me-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 4235
Ficus cuatrecasana Dugand	CR, Pa, Ad: Ve-S Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3531
Ficus donnell-smithii Standl.	Gu-C Bo, N C y O Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6875
Ficus eximia Schott	CR-S Br, E Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4237
Ficus insipida Willd.	N Me-C Bo, N y NO Br	Ne	T, M	Ps-h	A. Araujo 3019
Ficus macbridei Standl.	CR, Pa, Ad: Co-C Bo	Ne	T	Ps-h	J. Quisbert 1244
Ficus maroma A. Cast.	Ad: S Ecu-N Ar, NO Br	ST	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 6994
Ficus maxima Mill.	At, N Me-S Bo, NE Py	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 3978
Ficus obtusifolia Kunth	Me-S Br, E Py	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 3062
Ficus paraensis (Miq.) Miq.	S Me-C Bo, N y O Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3147
Ficus pertusa L. f.	At, N Me-S Br, E Py	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 3150
Ficus trigona L. f.	Ve-S Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	M. Macía 7653
Ficus sp.1	--	In	T	Pv	G. Arellano 974
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby	Pa-SE Br, N y C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 31
Helicostylis tovarensis (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg	CR, Pa, Ad: Ve-NO Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3202
Maclura brasiliensis (Mart.) Endl.	Ho, S Pe, SE Br, NO y CE Bo	Ne	T	X	V. Tórrez 261
Maclura tinctoria subsp. tinctoria	At, S Me-S Br, Pa, N Ar	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Fuentes 11280
Maquira guianensis subsp. costaricana (Standl.) C.C. Berg	Ni-N Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6090
Morus insignis Bureau	S Me-Pa, Ad: Ve-N Ar	Ne	T, M	Ps-h , Pv	M. Villalobos 84
Naucleopsis krukovii (Standl.) C.C. Berg	S Ve, S Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	R. Seidel 8805
Perebea angustifolia (Poepp. & Endl.) C.C. Berg	Ni-Pa, NO SA: Ve-N Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Poma 51
Perebea guianensis subsp. guianensis	Ve-N Bo, N y NO Br	AG	T, M	Ps-h , Pv	A. Escalante 239
Poulsenia armata (Miq.) Standl.	S Me-Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2788
Pseudolmedia boliviana C.C. Berg & Villav.	LP, Co	En	T, M	Pv	L. Cayola 2599
Pseudolmedia laevigata Trécul	Pa-SE Br, N y C Bo, E Py	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Escalante 170
Pseudolmedia laevis (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	Ve-C Bo, N y O Br	AG	T	Ps-h , Pv	I. Loza 265
Pseudolmedia macrophylla Trécul	S Ve, S Co, Ec, Pe, N E y O Br, N y C Bo	Am	T	Ps-h , Pv	A. Escalante 343
Pseudolmedia rigida (Klotzsch & H. Karst.) Cuatrec.	Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO y CO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Moya 207
Sorocea briquetii J.F. Macbr.	Pe, N y O Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2111
Sorocea guillemianiana Gaudich.	S Co, Ec, Pe, Br, N y C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 11422
Sorocea steinbachii C.C. Berg	NO SA: Co-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	A. Araujo 3071
Trophis caucana (Pittier) C.C. Berg	Ni-Pa, NO SA: Co-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3106

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Myricaceae Rich. ex Kunth					
<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	CR, Ad: Ve-S Bo	An	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4590
Myristicaceae R. Br.					
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Pa-C Bo, N y O Br	AG	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4469
<i>Iryanthera tessmannii</i> Markgr.	S Co, Ec, Pe, N y O Br, N Bo	Am	T	Ps-h	C. Maldonado 1949
<i>Otoba glycyarpa</i> (Ducke) W. Rodrigues & T.S. Jaramillo	S Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	N. Paniagua 4839
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2136
<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	Pa, Ve-C Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h, Pv	A. Poma 183
<i>Virola duckei</i> A.C. Sm.	S Ve-N Bo, NO Br	AG	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9035
<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	NO SA: N Co-C Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 578
<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	S Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Escalante 312
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Ho-SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 13
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	CR-CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6043
Myrtaceae Juss.					
<i>Calyptranthes crebra</i> McVaugh	Pe, NO y CO Br, N y E Bo	Am	T	Ps-h	C. Maldonado 1682
<i>Calyptranthes lanceolata</i> O. Berg	N Bo, SE Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4227
<i>Calyptranthes speciosa</i> Sagot	Ve-N Bo, N y NO Br	AG	T	Ps-h	A. Araujo 373
<i>Calyptranthes</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 51
<i>Calyptranthes</i> sp.2	--	In	T	Pv	A. Antezana 613
<i>Calyptranthes</i> sp.3	--	In	T	Pv	A. Escalante 151
<i>Calyptranthes</i> sp.4	--	In	T, M	Pv	A. Fuentes 4543
<i>Calyptranthes</i> sp.5	--	In	T	Pv	A. Araujo 3415
<i>Calyptranthes</i> sp.6	--	In	T	Pv	F. Bascopé 341
<i>Calyptranthes</i> sp.7	--	In	T	Pv	G. Arellano 1107
<i>Calyptranthes</i> sp.8	--	In	T	Pv	G. Arellano 1109
<i>Calyptranthes</i> sp.9	--	In	T	Pv	I. Loza 280
<i>Calyptranthes</i> sp.10	--	In	T, M	Ps-h, Pv	J. Quisbert 980
<i>Calyptranthes</i> sp.11	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4920
<i>Calyptranthes</i> sp.12	--	In	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5284
<i>Calyptranthes</i> sp.13	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5371
<i>Calyptranthes</i> sp.14	--	In	T	Pv	N. Chapi 252
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Ve, Gy, NE Br, N y C Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2186
<i>Campomanesia lineatifolia</i> Ruiz & Pav.	Co, Ec, Pe, N CO y E Br, NO Bo	Ne	T	Ps-s	A. Fuentes 5647
<i>Campomanesia</i> sp. nov.1	LP	En	T	X	S. Paredes 107
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Au	Ex	T, M, S	Ps-h	M. Reguerín 117
<i>Eugenia acrensis</i> McVaugh	S Pe, NO Br, NO Bo	AS	T	Ps-h	A. Araujo 2653
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	At, S Me-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 2344
<i>Eugenia coffeifolia</i> DC.	Ve-N Bo, N y NO Br	AG	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4308
<i>Eugenia cydoniaefolia</i> O. Berg	LP, SC	BP	T	Ps-h	De la Quintana 135
<i>Eugenia egensis</i> DC.	CR-S Br, E Py	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1427

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	Gy, N E y S Br, NO Bo	BP	T, (M)	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2079
<i>Eugenia feijoi</i> O. Berg	Pa-C Bo, N SO y E Br	Ne	T	Ps-h, Pv	F. Bascope 285
<i>Eugenia flavescens</i> DC.	Ve-SE Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	M. Macía 5947
<i>Eugenia florida</i> DC.	Ni-S Br, E Py	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 2448
<i>Eugenia heterochroma</i> Diels	NO SA: S Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	R. Seidel 8744
<i>Eugenia hyemalis</i> Cambess.	NO y NE Bo, S Br, E Py, NE Ar	BP	T	X, Ps-s	L. Cayola 2227
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Bo, S Br, E Py, NE Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 2179
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	Ve-SO Br	Ne	T	Pv	A. Araujo 1334
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	At, Ve, Gy, N y E Br, N y C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	L. Cayola 1428
<i>Eugenia aff. ligustrina</i> (Sw.) Willd.	--	In	T	Pv	M. Cornejo 1420
<i>Eugenia limbosa</i> O. Berg	Pe-NO Bo	Yu	T	Pv	A. Fuentes 7807
<i>Eugenia marlierioides</i> Rusby	S Ve, NO Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1719
<i>Eugenia moraviana</i> O. Berg	Br, Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2181
<i>Eugenia patens</i> Poir.	Ve-C Bo, N y NO Br	AG	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1368
<i>Eugenia omissa</i> McVaugh	Ve-C Bo, N y NO Br	AG	T	Pv	A. Antezana 531
<i>Eugenia sericea</i> O. Berg	E Br, NO Bo	BP	T	Pv	A. Fuentes 11723
<i>Eugenia silvestris</i> (O. Berg) Mattos	SE Br, NO Bo	BP	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6496
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	S Br, NO bo, E Py	BP	T	Ps-h	E. Ticona 141
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	S Co, Ec, Pe, NO E y S Br, NO Bo	Ne	T	Pv	A. Antezana 353
<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg	CR-NE Py	Ne	T	Ps-h, Pv	T. Miranda 625
<i>Eugenia uniflora</i> L.	At, S Me-N Ar	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 13318
<i>Eugenia</i> sp.1	--	In	T	X	A. Araujo 2539
<i>Eugenia</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 2092
<i>Eugenia</i> sp.3	--	In	T	Pv	L. Cayola 277
<i>Eugenia</i> sp.4	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4650
<i>Eugenia</i> sp.5	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5851
<i>Eugenia</i> sp.6	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6610
<i>Eugenia</i> sp.7	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6621
<i>Eugenia</i> sp.8	--	In	T	X, Ps-s	S. Paredes 72A
<i>Eugenia</i> sp.9	--	In	T	Pv	G. Arellano 1120
<i>Eugenia</i> sp.10	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1258
<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	E y S Br, Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X	L. Cayola 1909
<i>Marlierea</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	De la Quintana 220
<i>Marlierea</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 620
<i>Myrcia aliena</i> McVaugh	CR-C Bo, N Br	Ne	T	Pv	A. Antezana 537
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	Gu-S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 2621
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Ve-N Bo, N y NO Br	AG	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 2324
<i>Myrcia aff. connata</i> McVaugh	--	In	T	Pv	A. Fuentes 5899
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	S Me-S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 2388
<i>Myrcia fenziiana</i> O. Berg	At, Ve-SE Bo, E Br	Ne	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 15419

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	At, Pa, Ve-S Br, E Py	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 4894
<i>Myrcia haenkeana</i> (O. Berg) Mattos	LP, SC	En	T, M	Pv	A. Fuentes 10625
<i>Myrcia magnoliifolia</i> DC.	CR-N Bo	AG	T, M	Ps-h , Pv	L. Cayola 576
<i>Myrcia mollis</i> (Kunth) DC.	Pa-SO Br	Ne	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 10781
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Ve-S Br, E Py	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 929
<i>Myrcia neesiana</i> DC.	Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 5729
<i>Myrcia paivae</i> O. Berg	CR-S Br	Ne	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 5604
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	At, S Me-S Br	Ne	T, M	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 11615
<i>Myrcia subglabra</i> McVaugh	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5913
<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	CR-C Bo, N y C Br	Ne	T	Pv	N. Chapi 248
<i>Myrcia</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 771
<i>Myrcia</i> sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17258
<i>Myrcia</i> sp.3	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2960
<i>Myrcia</i> sp.4	--	In	T	Pv	L. Cayola 2899
<i>Myrcia</i> sp.5	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 514
<i>Myrcia</i> sp.6	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6842
<i>Myrcia</i> sp.7	--	In	T, M	Ps-h, Pv	R. Seidel 9142
<i>Myrcia</i> sp.8	--	In	T	X, Ps-s	L. Cayola 2899
<i>Myrcianthes pseudomato</i> (D. Legrand) McVaugh	Bo-N Ar, disyunto NE Br	BT	T, M	Ps-h	A. Fuentes 14277
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) McVaugh	CR, Pa, Ad: Ve-NO Bo	Ne	M, S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 13116
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Me-S Br, E Py	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 3154
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Ve, NE E y S Br, E Py, N Ar	BP	T	X	L. Cayola 1891
<i>Myrciaria</i> sp. nov.1	LP	En	T	Ps-h	A. Araujo 2829
Myrtaceae sp.1	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8427
<i>Myrteola</i> sp.1	--	In	S	Ps-h	G. Arellano 2615
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> var. <i>fulvescens</i> (DC.) Landrum	S Br, NO Bo	BP	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 5579
<i>Plinia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5840
<i>Psidium oligospermum</i> DC.	At, N Me-E Br, E Py	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 7100
<i>Siphoneugena occidentalis</i> D. Legrand	CO Br, Bo, N Ar	ST	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	J. Uzquiano 107
<i>Siphoneugena</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17120
<i>Siphoneugena</i> sp.2	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1076
<i>Siphoneugena</i> sp.3	--	In	T, M	Ps-h, Pv	M. Cornejo 1280
<i>Siphoneugena</i> sp.4	--	In	T	Ps-h , Pv	M. Macía 4727
Nyctaginaceae Juss.					
<i>Bougainvillea modesta</i> Heimerl	Bn, LP, Co, SC, Cq, Ta	En	T	X, Ps-s	V. Tórriz 307
<i>Bougainvillea stipitata</i> Griseb.	Bo-N Ar	BT	T	X	N. Paniagua 5636
<i>Colignonia glomerata</i> Griseb.	S Pe-N Ar	ST	M, S	Ps-h	E. Cachaca 83A
<i>Colignonia ovalifolia</i> Heimerl	Co-NO Bo	An	S	Pv	N. Paniagua 5737
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Ec, Pe, Br, N Bo, NE Py	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	L. Cayola 1975
<i>Guapira</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	A. Araujo 3118

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Guapira sp.2	--	In	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5445
Neea boliviana Standl.	Bn, LP, Co	En	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5070
Neea divaricata Poepp. & Endl.	NO SA: Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	De la Quintana 272
Neea aff. divaricata Poepp. & Endl.	--	In	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11752
Neea hermaphrodita S. Moore	S Pe, Br, Bo, E Py	BP	T	X , Ps-s	A. Fuentes 5697
Neea mapirensis Standl.	Pe, Bo	AO	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5132
Neea aff. mapirensis Standl.	--	In	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 11395
Neea ovalifolia Spruce ex J.A. Schmidt	Ve-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 5514
Neea aff. ovalifolia Spruce ex J.A. Schmidt	--	In	T	Ps-h , Pv	N. Paniagua 4862
Neea virens Poepp. ex Heimerl	Co-C Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4310
Neea sp.1	--	In	T	Ps-h	E. Ticona 298
Neea sp.2	--	In	T	Pv	G. Arellano 1194
Neea sp.3	--	In	T	Ps-h	I. Loza 100
Neea sp.4	--	In	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 2607
Pisonia aculeata L.	SE EU, At, N Me-NO SA: Ve-NE Ar, E y S Br, Af, Ma, Po	CT	T	Ps-h	M. Macía 6797
Pisonia zapallo var. zapallo	O Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	X	C. Campos 39
Reichenbachia hirsuta Spreng.	N Co, S Pe, SO Br, Bo, E Py, NE Br	BP	T	X	V. Tórriz 192
Ochnaceae DC.					
Cespedesia spathulata (Ruiz & Pav.) Planch.	Ho-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 1998
Ouratea angulata Tiegh.	Ve, Gy, Br, N Bo	AG	T	Ps-s	S. Paredes 194
Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.	Ve-SE Br	Ne	T	Pv	M. Macía 6174
Ouratea pendula Poepp. ex Engl.	NO SA: Ve-N Bo, NO Br, Gy	AG	T	Ps-h	R. Seidel 8863
Ouratea scottii subsp. occidentalis Sastre	S Pe, NO Br, N Bo	AS	T	Ps-h	M. Macía 4905
Ouratea trollii Sleumer	Pa, LP, SC	En	T	Pv	C. Maldonado 3085
Ouratea sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 380
Quiina cruegeriana Griseb.	CR, Pa, Ve, Co, Ec, Pe, CO y NE Br, N y C Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7803
Quiina florida Tul.	Ve-C Br	AG	T	Ps-h , Pv	E. Ticona 250
Oleaceae R. Br.					
Heisteria acuminata (Bonpl.) Engl.	S Me-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 4070
Heisteria nitida Engl.	NO SA: Co-N Bo, NO Br	Am	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 3829
Heisteria scandens Ducke	N y CO Br	Ne	T	Pv	A. Antezana 711
Minuartia guianensis Aubl.	Ni-N Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h	R. Seidel 8666
Oleaceae Hoffmanns. & Link					
Chionanthus pubescens Kunth	N Ec-NO Bo	An	T	Ps-h	T. Miranda 646
Chionanthus sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5709
Onagraceae Juss.					
Fuchsia boliviana Carrière	S Pe-N Ar	ST	T, M, S	Ps-h , Pv	M. Villalobos 17
Fuchsia denticulata Ruiz & Pav.	NO Pe-C Bo	ST	M, S	Ps-h , Pv	G. Arellano 2547
Opiliaceae Valetton					
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	Pa-SE Br, E Py	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6564

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	Ec, Pe, E C y S Br, Bo, E Py, N Ar	Ne	T	X	L. Cayola 2135
<i>Agonandra peruviana</i> Hiepko	S Co, Ec, Pe, NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 9642
Passifloraceae Juss. ex Roussel					
<i>Passiflora venosa</i> Rusby	LP, Co	En	T	Ps-h , Pv	M. Macía 4671
<i>Turnera weddelliana</i> Urb. & Rolfe	S Ec, Pe, Bo, O Br, Py	BP	T	X	A. Araujo 1919
Pentaphragaceae Engl.					
<i>Freziera dudleyi</i> A.H. Gentry	S Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 8773
<i>Freziera lanata</i> (Ruiz & Pav.) Tul.	C Pe-C Bo	Yu	T, M , S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 9610
<i>Freziera aff. lanata</i> (Ruiz & Pav.) Tul.	--	In	M	Ps-h	A. Fuentes 6855
<i>Freziera sp. nov.1</i>	LP	En	S	Pv	A. Fuentes 13865
<i>Ternstroemia asymmetrica</i> Rusby	Ad: LP, Co, SC, Cq, Ta	En	T, M, S	Ps-h , Pv	M. Cornejo 296
<i>Ternstroemia circumscissilis</i> Kobuski	S Ec-NO Bo	Yu	T	Pv	I. Loza 1516
<i>Ternstroemia polyandra</i> Kobuski	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5012
<i>Ternstroemia subserrata</i> (Rusby) Melch.	LP	En	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 8869
<i>Ternstroemia aff. subserrata</i> (Rusby) Melch.	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2371
<i>Ternstroemia sp. nov.1</i>	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 7486
Phyllanthaceae Martinov					
<i>Astrocasia jacobinensis</i> (Müll. Arg.) G.L. Webster	Bo, E Br	BP	T	X, Ps-s	A. Araujo 2526
<i>Croizatia sp. nov.1</i>	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 10941
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	S Me-S Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 3061
<i>Hieronyma fendleri</i> Briq.	Ve-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15426
<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	S Me-SE Br	Ne	T, M	Ps-h , Pv	T. Miranda 755
<i>Hieronyma sp. nov.1</i>	LP	En	T	Ps-h, Pv	K. Janni 445
<i>Hieronyma sp. nov.2</i>	LP	En	T, M	Ps-h , Pv	M. Villalobos 157
<i>Hieronyma sp. nov.3</i>	LP	En	T, M	Pv	G. Arellano 658
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	At, CO Me-S Br, E Py	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 1939
<i>Richeria grandis</i> Vahl	At, Ve-S Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7632
Phyllonomaceae Small					
<i>Phyllonoma ruscifolia</i> Willd. ex Roem. & Schult.	S Me-Pa, Ad: Ve-NO Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2955
Phytolaccaceae R. Br.					
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Ec, Pe, NO O y E Br, Bo	BP	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 1959
<i>Seguieria aculeata</i> Jacq.	CR-S Br	Ne	T	X, Ps-s	A. Araujo 1776
<i>Seguieria brevithyrsa</i> H. Walter	LP	En	T	Ps-h	A. Fuentes 9626
<i>Seguieria macrophylla</i> Benth.	Pa-C Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Cornejo 181
<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter	At, C Me-Pa, NO SA: Ve-N Ar, NO E y S Br	Ne	T	Ps-h	C. Maldonado 2273
Picramniaceae Fernando & Quinn					
<i>Picramnia gracilis</i> Tul.	Ho-Ec, NO Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5913
<i>Picramnia latifolia</i> Tul.	S Me-C Bo y C Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4235
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	S Ve-S Br, E Py, NE Ar	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 5820
<i>Picramnia spruceana</i> Engl.	Ve-N Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h	R. Seidel 8939

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Piperaceae Giseke					
Piper acutifolium Ruiz & Pav.	S Ec-S Bo	ST	T, M	Ps-h	A. Araujo 2854
Piper aduncum L.	At, S Me-S Br, E Py, N Ar	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 625
Piper amalago L.	At, CE Me-S Br, E Py, N Ar	Ne	T	X	N. Paniagua 5595
Piper arboreum Aubl.	At, C Me-S Br, E Py	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 3969
Piper augustum Rudge	C Me-N Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6891
Piper bangii C. DC.	LP, Co, SC	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 12909
Piper bolivianum C. DC.	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11537
Piper crassinervium Kunth	Ho-C Bo y S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 12861
Piper dasyoura (Miq.) C. DC.	NO Pe-NO Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Araujo 2885
Piper elongatum Vahl	NO Pe-S Bo	ST	T, M	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 7995
Piper glabratum Kunth	S Me-S Bo y Br, E Py	Ne	T, M	Ps-h	A. Fuentes 5400
Piper heterophyllum Ruiz & Pav.	NO SA: S Co-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 3108
Piper itayanum Trel.	N Pe-NO Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 3
Piper laevigatum Kunth	NO SA: Co-N Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	A. Fuentes 5353
Piper lehmannianum (Miq.) C. DC.	NO SA: Ec-C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1161
Piper multiplinervium C. DC.	Ni-Pa, NO SA: Ve-C Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 3729
Piper obliquum Ruiz & Pav.	S Me-C Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7835
Piper orthostachyum Kunth	Bo, Br	BP	T	X, Ps-s	A. Araujo 2425
Piper pellitum C. DC.	Ec, Pe, N y C Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h	C. Maldonado 2287
Piper peltilimum Yunck.	LP	En	T	Pv	C. Maldonado 2318
Piper percostatum Yunck.	LP, Be	En	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11383
Piper pilirameum C. DC.	Bo, Br	AS	T, M	Ps-h, Pv	F. Miranda 770
Piper praeacutilimum C. DC.	LP	En	T	Ps-h	M. Macía 6810
Piper propinquum C. DC.	Co, Pe, NO Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 3918
Piper pseudoarboreum Yunck.	Pe, N NO y SE Br, N Bo	AO	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4477
Piper pubiovarium Yunck.	LP, Co, SC	En	M	Ps-h	A. Fuentes 10610
Piper reticulatum L.	At, Ho-Pa, Gy, NO SA: Ve-N Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 1192
Piper sancti-felicis Trel.	At, N Me-C Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 12901
Piper secundum Ruiz & Pav.	Ad y Pd: Co-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3879
Piper semimetrale C. DC.	LP, SC	En	T	Pv	M. Cornejo 241
Piper trichogynum C. DC.	LP, Co, SC	En	T, M	Ps-h	A. Fuentes 10980
Piper trichorhachis C. DC.	LP, Ta	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11405
Piper tucumanum C. DC.	NO Bo-N Ar	BT	T	X, Ps-s, Ps-h	S. Paredes 44
Piper villosissimum Yunck.	LP	En	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10261
Piper sp. nov.1	LP	In	T	Pv	A. Araujo 686
Piper sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17199
Piper sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17211
Piper sp.3	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5893
Piper sp.4	--	In	T	Ps-s	D. Choque 102

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Piper sp.5	--	In	T	Pv	F. Bascopé 305
Piper sp.6	--	In	T, M	Ps-h	G. Arellano 2258
Piper sp.7	--	In	T	Pv	L. Cayola 2689
Piper sp.8	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4934
Piper sp.9	--	In	T	Ps-h	R. Villegas 750
Plantaginaceae Juss.					
Basistemon silvaticus (Herzog) Baehni & J.F. Macbr.	LP, SC, Ch, Ta	En	T	X	A. Araujo 2783
Poaceae Barnhart					
Aulonemia sp.1	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2344
Chusquea delicatula Hitchc.	C Pe-NO Bo	Yu	T, M, S	Pv	R. Seidel 9226A
Chusquea scandens Kunth	Co-C Bo	An	M, S	Pv	A. Fuentes 10523
Chusquea sp.1	--	An	T	Pv	C. Maldonado 2808
Chusquea sp.2	--	In	T, M	Ps-h, Pv	I. Loza 1848
Chusquea sp.3	--	In	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3497
Chusquea sp.4	--	In	S	Pv	M. Cornejo 755
Chusquea sp.5	--	In	T	Pv	P. Calvi 63
Guadua weberbaueri Pilg.	Gy, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	AO	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 5379
Rhipidocladum harmonicum (Parodi) McClure	Co-NO Bo	An	M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 16535
Rhipidocladum racemiflorum (Steud.) McClure	CO Me-Pa, Gy, Ad y Pm: Ve-C Bo, SE Br	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3942
Podocarpaceae Endl.					
Podocarpus ballivianensis Silba	S Ec-NO Bo	Yu	T	Pv	T. Miranda 216
Podocarpus celatus de Laub.	Gy, S Ve, Ad y Pm: Ec-NO Bo	Ne	T	Pv	A. Araujo 300
Podocarpus ingensis de Laub.	S Ec-NO Bo	Yu	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5128
Podocarpus magnifolius J. Buchholz & N.E. Gray	Pa, Gy, Ad: Ve-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 7656
Podocarpus oleifolius D. Don ex Lamb.	S Me-Pa, Ad: Ve-C Bo	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10769
Prumnopitys harmsiana (Pilg.) de Laub.	N Ve-NO Bo	An	T, M	Pv	T. Miranda 668
Polygalaceae Hoffmanns. & Link					
Acanthocladus albicans A.W. Benn.	NE y E Br, NO y E Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X	A. Fuentes 11274
Bredemeyera densiflora A.W. Benn.	Ve-NO Bo, NO Br	AG	T	Ps-s, Ps-h	D. Choque 215
Bredemeyera floribunda Willd.	Ve-SE Bo y S Br, E Py	Ne	T	Ps-s, Ps-h, Pv	D. Choque 94
Monnina bridgesii Chodat	LP	En	M, S	Pv	M. Cornejo 837
Monnina connectisejala Chodat	C Pe-NO Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10739
Monnina sp.1	--	In	S	Pv	F. Bascopé 437
Monnina sp.2	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2491
Monnina sp.3	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1917
Monnina sp.4	--	In	S	Pv	L. Cayola 3598
Moutabea aculeata (Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl.	Co-N Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	C. Maldonado 2031
Securidaca divaricata Nees & Mart.	Ve-N Bo	AG	T	Ps-h	L. Cayola 4234A
Securidaca diversifolia (L.) S.F. Blake	Ve-N Bo y S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11083
Securidaca warmingiana Chodat	Ve-N Bo, N y NO Br	AG	T	Pv	G. Arellano 1005

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Polygonaceae Juss.					
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Pa-C Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11267
<i>Coccoloba peruviana</i> Lindau	NO SA: S Co-C Bo	AO	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 3797
<i>Coccoloba</i> aff. <i>paraensis</i> Meisn.	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 1676
<i>Coccoloba</i> sp. nov.1	LP	En	T	X , Ps-s	A. Araujo 2159
<i>Coccoloba</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 615
<i>Coccoloba</i> sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 11255
<i>Coccoloba</i> sp.3	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5446
<i>Coccoloba</i> sp.4	--	In	T	Pv	M. Macía 6076
<i>Coccoloba</i> sp.5	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6666
<i>Magoniella obidensis</i> (Huber) Adr. Sanchez	CR, VE, N y NO Br, N Bo	Am	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 209
<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	Me-Pa, Ad: Ve-N Ar	Ne	M, S	Ps-h , Pv	L. Cayola 3707
<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	NE Py, Bo, N Ar, NO Py	BT	T	X , Ps-s	L. Cayola 1726
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	E y S Br, Bo, E Py, N Ar, Ur	BP	T	X , Ps-s	S. Paredes 57
<i>Triplaris americana</i> L.	Pa-C Bo y S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 3013
<i>Triplaris efastulifera</i> Rusby	LP, Pa	En	T	Ps-h	L. Cayola 1738
<i>Triplaris poeppigiana</i> Wedd.	C Pe-C Bo	AS	T	Ps-h	R. Seidel 8829
<i>Triplaris setosa</i> Rusby	N Pe-NO Bo	AO	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 5351
<i>Triplaris vestita</i> Rusby	S Pe-NO Bo	Yu	T	X , Ps-s, Ps-h	A. Araujo 1834
Primulaceae Batsch ex Borkh.					
<i>Clavija lancifolia</i> Desf.	Gy, Ve, N y CO Br, N y C Bo	AG	T	Ps-h	H. Cabrera 90
<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B. Ståhl	C O y SE Br, Bo, E Py	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1539
<i>Clavija poeppigii</i> Mez	N Pe-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	De la Quintana 410
<i>Clavija tarapotana</i> Mez	N Pe-N Bo, NO Br	AO	T	Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 5355
<i>Cybianthus comperuvianus</i> Pipoly	Ec, Pe, CO Br, N y C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 7874
<i>Cybianthus guyanensis</i> subsp. <i>pseudoicacoreus</i> (Miq.) Pipoly	Ve-N Bo, N y CO Br	AG	T	Pv	A. Fuentes 7703
<i>Cybianthus laetus</i> (Mez) G. Agostini	S Ec-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 4668
<i>Cybianthus lepidotus</i> (Gleason) G. Agostini	Ve, Gy, Pe, NO Br, NO Bo	AG	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6123
<i>Cybianthus peruvianus</i> (A. DC.) Miq.	Ec, Pe, N O y E Br, NO Bo	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 6211
<i>Cybianthus psychotriifolius</i> (Rusby) Rusby ex Mez	N CO y E Br, N Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 10979
<i>Cybianthus venezuelanus</i> Mez	At, Ve-C Bo	Ne	T	Pv	M. Cornejo 358
<i>Geissanthus ambigua</i> (Mart.) G. Agostini	Ve-C Bo y SE Br	Ne	T, M	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2213
<i>Geissanthus bangii</i> Rusby	LP, SC	En	T, M	Ps-h , Pv	G. Arellano 561
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	C Me-Pa, Gy, Ad: Ve-S Bo, E CO y S Br, E Py, N Ar, Ur	Ne	T, M, S	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2394
<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	CR, Ad: Ve-C Bo	An	M, S	Ps-h, Pv	E. Cachaca 45
<i>Myrsine latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Co-C Bo	An	T, M, S	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 8444
<i>Myrsine oligophylla</i> Zahlbr.	NO Pe-NO Bo	Yu	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 6015
<i>Myrsine pearcei</i> (Mez) Pipoly	S Ec-C Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	E. Cachaca 39
<i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Gy, Ad: Ve-CS Bo	An	T, M, S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 9267
<i>Myrsine pseudocrenata</i> (Mez) Pipoly	S Ec-C Bo	Yu	M, S	Pv	M. Macía 740

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Myrsine umbellata Mart.	Gy, Br, Bo, E Py, NE Ar	BP	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 3033
Myrsine sp. nov.1	LP	En	T, M	Pv	G. Arellano 3258
Myrsine sp.1	--	In	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10852
Myrsine sp.2	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17050
Myrsine sp.3	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3700
Myrsine sp.4	--	Ne	T	Pv	A. Fuentes 17357
Parathesis adenanthera (Miq.) Hook. f. ex Mez	Ad y Pm: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 7904
Stylogyne ardisioides (Kunth) Mez	NO SA: Co-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	A. Araujo 970
Stylogyne longifolia (Mart. ex Miq.) Mez	Ve-C Bo, NO Br	AG	T	Ps-h	C. Maldonado 1857
Proteaceae Juss.					
Euplassa sp. nov.1	LP	En	T, M	Pv	A. Fuentes 9600
Panopsis pearcei Rusby	Ec-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11814B
Panopsis yungasensis K.S. Edwards & R.T. Penn.	LP	En	T	Pv	A. Fuentes 11235
Roupala monosperma (Ruiz & Pav.) I.M. Johnst.	Ve-NO Bo	An	M	Ps-h	A. Fuentes 16126
Roupala montana Aubl.	S Me-S Br, NE Ar	Ne	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 5750
Putranjivaceae Meisn.					
Drypetes amazonica Steyerem.	NO SA: Ec-C Bo, N y CO Br	AO	T	X, Ps-s, Ps-h	H. Cabrera 168
Drypetes brevipedicellata F. Zenteno & A. Fuentes	LP	En	T	Ps-h	T. Killeen 3318
Ranunculaceae Juss.					
Clematis dioica L.	At, C Me-NO Bo, NO E y S Br, E Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5398
Clematis haenkeana C. Presl	CR, Ad: Ve-N Ar	An	T, M, S	Ps-h	A. Araujo 2871
Rhamnaceae Juss.					
Gouania lupuloides (L.) Urb.	At, S EU-S Br, E Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h	I. Loza 459
Rhamnidium elaeocarpum Reissek	O SA-Co-S Bo, E y O Br, E Py	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 5530
Rhamnus sphaerosperma var. pubescens (Reissek) M.C. Johnst.	Ad: Ve-Bo, E y S Br, E Py, NE Ar	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10811
Scutia buxifolia Reissek	Ad: Bo-N y NE Ar, SE y S Br, Ur	BT	T	X, Ps-s, Ps-h	I. Loza 199
Ziziphus cinnamomum Triana & Planch.	Gu-NO Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h	H. Cabrera 167
Rosaceae Juss.					
Hesperomeles ferruginea (Pers.) Benth.	Ve-C Bo	An	M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 3966
Hesperomeles sp.1	--	In	S	Pv	N. Paniagua 5792
Hesperomeles obtusifolia (Pers.) Lindl.	CR, Pa, Ad: Ve-C Bo	Ne	M, S	Pv	A. Fuentes 8641
Polylepis pepeii B.B. Simpson	S Pe-C Bo	Yu	O	Pv	A. Fuentes 12687
Polylepis sericea Wedd.	Ve-C Bo	An	S, O	Pv	A. Fuentes 13897
Polylepis triacotandra Bitter	S Pe-NO Bo	Yu	S, O	Ps-h, Pv	V. Tórriz 550
Prunus amplifolia Pilg.	Ad y Pm: Ve-N Bo	Ne	T	Pv	L. Cayola 4209A
Prunus aff. antioquiensis Pérez-Zabala	--	In	M, S	Pv	A. Araujo 3848
Prunus brittoniana Rusby	Pe-NO Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15144
Prunus debilis Koehne	NO SA: Ve-C Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 3038
Prunus aff. debilis Koehne	--	In	T	Ps-h	I. Loza 388
Prunus guanaiensis Rusby	Co-C Bo	An	T	Pv	T. Miranda 338

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Prunus integrifolia</i> (C. Presl) Walp.	Ve-C Bo	An	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10410
<i>Prunus pearcei</i> Rusby	LP	En	T, M	Pv	C. Maldonado 2437
<i>Prunus pleiantha</i> Pilg.	C Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 12222
<i>Prunus stipulata</i> J.F. Macbr.	S Ec-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17331
<i>Prunus subcorymbosa</i> Ruiz ex Koehne	CR, Pa, Ad: Ve-NO Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	I. Loza 457
<i>Prunus williamsii</i> J.F. Macbr.	N Ec-NO Bo	Yu	T	Ps-h , Pv	G. Arellano 1590
<i>Prunus</i> sp. nov.1	LP	En	T	Pv	G. Arellano 2091
<i>Prunus</i> sp.1	--	In	T	Ps-s, Ps-h	D. Choque 214B
<i>Prunus</i> sp.2	--	In	T	Ps-h , Pv	I. Loza 482
Rubiaceae Juss.					
<i>Agouticarpa curviflora</i> (Dwyer) C.H. Perss.	Pa, NO SA: Co-C Bo, NO y CO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 4875
<i>Agouticarpa isernii</i> (Standl.) C.H. Perss.	NO SA: S Co-C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	F. Bascopé 160
<i>Alibertia claviflora</i> K. Schum.	Co, Ec, Pe, N y C Bo, N y NO Br	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 3823
<i>Alibertia pilosa</i> Krause	NO SA: Ec-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	M. Macía 5566
<i>Alibertia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	R. Villegas 775
<i>Alibertia</i> sp.2	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2834
<i>Alibertia</i> sp.3	--	In	T	Ps-h	M. Calzadilla 72
<i>Alibertia</i> sp.4	--	In	T	Ps-h	N. Paniagua 5057
<i>Alibertia</i> sp.5	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8452
<i>Alibertia</i> sp.6	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8845
<i>Alibertia</i> sp.7	--	In	T	Ps-h , Pv	I. Loza 365
<i>Alseis reticulata</i> Pilg. & Schmale	NO SA: Ec, Pe, NO Br, N Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 6658
<i>Alseis</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	De la Quintana 224
<i>Alseis</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8721
<i>Alseis</i> sp.3	--	In	T	Ps-h	T. Miranda 118
<i>Alseis</i> sp.4	--	In	T	Ps-h	T. Miranda 160
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Ve-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6161
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Hook. f. ex K. Schum.	NO Pe-NO Bo, E y S Br	BP	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 9418
<i>Bathysa</i> sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 6077
<i>Bertiera guianensis</i> Aubl.	At, S Me-C Bo y SO Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 8
<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	NO SA: S Co-C Bo, N y NO Br	Am	T	Ps-h	M. Nee 41816
<i>Carapichea dolichophylla</i> (Standl.) C.M. Taylor	NO SA: Co-C Bo, NO y CO Br	AO	T	Ps-h	R. Seidel 8874
<i>Chimarrhis glabriflora</i> Ducke	NO SA: Co-NO Bo, NO Br	AO	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 2215
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	At, S EU, N Me-S Bo y S Ur, E Py, NE Ar	Ne	T, M	Ps-h	R. Seidel 9085
<i>Chomelia apodantha</i> (Standl.) Steyerm.	Ad y Pm: Co-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Calzadilla 37
<i>Chomelia malaneoides</i> Müll. Arg.	Ve-N Bo, N y NO Br	AG	T	Ps-h , Pv	T. Miranda 161
<i>Chomelia paniculata</i> (Bartl. ex DC.) Steyerm.	NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	R. Seidel 8457
<i>Chomelia tenuiflora</i> Benth.	S Me-C Bo y NO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 4416
<i>Cinchona asperifolia</i> Wedd.	S Pe-NO Bo	Yu	T	Pv	L. Cayola 2856
<i>Cinchona calisaya</i> Wedd.	Nativa S Pe-C Bo	Yu	T, M, S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 10343

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Cinchona macrocalyx</i> Pav. ex DC.	Ec-NO Bo	An	M	Pv	A. Fuentes 11602
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	CR, Pa, Ad: Ve-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10782
<i>Cinchona</i> sp.1	--	In	M	Ps-h, Pv	I. Loza 1042
<i>Coffea arabica</i> L.	Nativa Af	Ex	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	D. Alanes 177
<i>Condaminea corymbosa</i> (Ruiz & Pav.) DC.	CR, Pa, Ad y Pm: Ve-C Bo, NO y E Br	An	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 7925
<i>Condaminea elegans</i> Delprete	S Ec-NO Bo	Yu	T	Ps-h	M. Macía 4840
<i>Cordia triflora</i> DC.	Ve-SE Bo, NO y SO Br	Ne	T	Pv	T. Miranda 656
<i>Cosmibuena grandiflora</i> (Ruiz & Pav.) Rusby	Ni-Pa, Gy, Ad y Pm: Ve-NO Bo, NO Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	J. Quisbert 1004
<i>Coussarea longiflora</i> var. <i>benensis</i> (Britton ex Standl.) Steyererm.	O SA: Ec-N Bo	AO	T	Ps-h	M. Macía 6595
<i>Coussarea paniculata</i> (Willd.) Standl.	Gu-C Bo, N y CO Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 11260
<i>Coussarea platyphylla</i> Müll. Arg.	Pe, Br, N y C Bo, E Py	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5033
<i>Coussarea rudgeoides</i> Rusby	Pe, NO Br, NO Bo	AO	T	Pv	A. Antezana 604
<i>Coussarea</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	A. Fuentes 3678
<i>Coussarea</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	M. Cornejo 1454
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	At, S Me-S Br y N Ar	Ne	T	Ps-s	A. Fuentes 5624
<i>Dialypetalanthus fuscescens</i> Kuhl.	S Pe, N Bo, N y CO Br	Am	T	Ps-h	A. Poma 174
<i>Elaeagia mariae</i> Wedd.	At, Gu-Pa, Gy, Ad: Ve-C Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	I. Loza 1055
<i>Elaeagia microcarpa</i> Steyererm.	S Pe-C Bo	Yu	T	Pv	G. Arellano 2088
<i>Elaeagia</i> sp. nov.1	--	Yu	T	Pv	A. Fuentes 17338
<i>Emmeorhiza umbellata</i> (Spreng.) K. Schum.	Ve-C Bo y S Br	Ne	T, M	Ps-h	V. Tórriz 401
<i>Faramea anisocalyx</i> Poepp. & Endl.	Ve-C Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5200
<i>Faramea bangii</i> Rusby	Ec-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 9545
<i>Faramea candelabrum</i> Standl.	S Ec-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	M. Cornejo 280
<i>Faramea capillipes</i> Müll. Arg.	N Ve-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Pv	A. Antezana 687
<i>Faramea cuencana</i> Standl.	N Ec-NO Bo	An	T	Pv	J. Quisbert 1083
<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. ex DC.	Ni-C Bo y S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 1104
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	At, CO Me-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 4670
<i>Faramea paniculata</i> (Aubl.) Benth.	Gy, Pe, Bo	AG	T	Pv	M. Cornejo 327
<i>Faramea tamberlikiana</i> Müll. Arg.	CR-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 1014
<i>Ferdinandusa chlorantha</i> (Wedd.) Standl.	NO SA: Co-N Bo, N y CO Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 17054
<i>Genipa americana</i> L.	At, CO Me- S Br, E Py, NE Ar	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 5820
<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl	Gu-Pa, Ad: Ve-C Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	M. Quiñones 149
<i>Guettarda pohliana</i> Müll. Arg.	Pe, C O y SE Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2508
<i>Guettarda tournefortiopsis</i> Standl.	CR, Pa, Ad: Co-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	I. Loza 1327
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Gy, E C y S Br, N y E Bo, E Py	BP	T	Ps-s, Ps-h	A. Araujo 622
<i>Hamelia axillaris</i> Sw.	NO Br	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 1159
<i>Hillia illustris</i> (Vell.) K. Schum.	At, CE Me-Pa, Gy, O SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 4120
<i>Hillia parasitica</i> Jacq.	At, Ad: Ve-C Bo, NO E y S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 14807
<i>Hippotis</i> sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 6235
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	C O y E Br, NO Bo	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	S. Paredes 147

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Ixora peruviana</i> (Spruce ex K. Schum.) Standl.	Ec-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	A. Araujo 1088
<i>Ixora</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	H. Cabrera 155
<i>Joosia umbellifera</i> H. Karst.	CR, Pa, O SA: Co-NO Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7816
<i>Ladenbergia bullata</i> (Wedd.) Standl.	NO Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 11693
<i>Ladenbergia carua</i> (Wedd.) Standl.	NO Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4208
<i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzsch	Pa, Ad: Ve-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 9571
<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Ve-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 17004
<i>Macrocnemum roseum</i> (Ruiz & Pav.) Wedd.	CR, Pa, Ad y Pm: Co-C Bo	Ne	T	Ps-h	A. Araujo 588
<i>Malanea boliviana</i> Standl.	N Pe-NO Bo	AO	T	Pv	M. Macía 6403
<i>Margaritopsis boliviana</i> (Standl.) C.M. Taylor	Ve-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 10975
<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll. Arg.) C.M. Taylor	Gy, Co, Pe, N y E Br, N Bo, E Py	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 6300
<i>Notopleura epiphytica</i> (K. Krause) C.M. Taylor	Gu-Pa, Gy, Ad: Co-C Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7667
<i>Notopleura tolimensis</i> (Wernham) C.M. Taylor	S Me-Pa, Ad y Pm: Ve-NO Bo	Ne	T	Pv	T. Miranda 302
<i>Notopleura</i> sp.1	--	In	M	Pv	A. Fuentes 11609
<i>Paederia brasiliensis</i> (Hook. f.) Puff	Pe, CO y NE Br, Bo, N Ar	Ne	T, M	Ps-h	A. Fuentes 6829
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Co-C Bo	An	T, M, S	Ps-h	M. Villalobos 99
<i>Palicourea attenuata</i> Rusby	S Ec-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 5925
<i>Palicourea flavifolia</i> (Rusby) Standl.	S Ec-S Bo	ST	T, M	Ps-h, Pv	T. Miranda 306
<i>Palicourea grandiflora</i> (Kunth) Standl.	Ve-C Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1062
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	At, S Me-C Bo y SE Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7805
<i>Palicourea luteonivea</i> C.M. Taylor	Co-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 11061
<i>Palicourea mansoana</i> (Müll. Arg.) Standl.	Co-C Bo, NO y CO Br	Am	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 1195
<i>Palicourea microcarpa</i> (Ruiz & Pav.) Zappi	C Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 13157
<i>Palicourea stipularis</i> Benth.	Co-C Bo	An	T, M	Ps-h	A. Fuentes 15512
<i>Palicourea thyrsiflora</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Ve-CS Bo	An	T, M	Ps-h , Pv	A. Araujo 2815
<i>Palicourea triphylla</i> DC.	S Me-C Bo y CO Br	Ne	T	Pv	A. Araujo 2991
<i>Palicourea</i> sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 6271
<i>Pimentelia glomerata</i> Wedd.	Co-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 17264
<i>Pogonopus tubulosus</i> (A. Rich.) K. Schum.	Pe, O Br, Bo, N Ar	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	A. Araujo 2796
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	At, C Me-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 332
<i>Posoqueria longiflora</i> Aubl.	Ve-C Bo y SE Br	Ne	T	Pv	A. Araujo 103
<i>Psychotria alba</i> Ruiz & Pav.	Gy, O SA: Co-S Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5833
<i>Psychotria argentinensis</i> Bacigalupo	C Pe-N Ar	ST	T, M	Ps-h , Pv	L. Cayola 2799
<i>Psychotria bangii</i> Rusby	LP	En	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 5193
<i>Psychotria buchtienii</i> (H.J.P. Winkl.) Standl.	S Me-Pa, NO SA: Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6149
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	Gu-C Bo y SE Br	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h, Pv	A. Fuentes 5898
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	CR-N Ar y S Br	Ne	T, M	X, Ps-s , Ps-h, Pv	A. Araujo 1490
<i>Psychotria aff. carthagenensis</i> Jacq.	--	In	T, M	Ps-h , Pv	A. Fuentes 14766
<i>Psychotria conephoroides</i> (Rusby) C.M. Taylor	S Ec-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7468
<i>Psychotria cornigera</i> Benth.	Ve-N Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6222

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Psychotria deflexa</i> DC.	At, S Me-C Bo y S Br, E Py	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 5685
<i>Psychotria ernestii</i> K. Krause	Ve-C Bo, N Br	AG	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3072
<i>Psychotria gracilentia</i> Müll. Arg.	Gu-C Bo y S Br, E Py	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 17210
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Schult.) Müll. Arg.	At, C Me-SE Bo y S Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 626
<i>Psychotria huantensis</i> Standl.	C Pe-C Bo	AS	T	Ps-h, Pv	M. Macía 4142
<i>Psychotria pichisensis</i> Standl.	NO SA: Ec-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4046
<i>Psychotria reticulata</i> Ruiz & Pav.	S Ec-C Bo	Yu	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 3863
<i>Psychotria santaremica</i> Müll. Arg.	NO SA: Co-C Bo, N y CO Br	AO	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1111
<i>Psychotria steinbachii</i> Standl.	LP, Co, SC	En	T, M	Ps-h, Pv	T. Miranda 146
<i>Psychotria tinctoria</i> (Aubl.) Rausch.	S Ec-NO Bo	Yu	T	Ps-h, Pv	M. Cornejo 149
<i>Psychotria tipuanensis</i> Standl.	LP, Co, SC	En	T, M, S	Ps-h, Pv	M. Quiñones 144
<i>Psychotria trichotoma</i> M. Martens & Galeotti	S Me-Pa, Ad y Pm: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11016
<i>Psychotria tristis</i> H. Winkl.	C Pe-N Ar	ST	T, M, S	Ps-h, Pv	M. Quiñones 54
<i>Psychotria trivialis</i> Rusby	NO SA: SO Co-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-s, Ps-h , Pv	C. Maldonado 1664
<i>Psychotria venulosa</i> Müll. Arg.	Ve-N Bo, NO Br	AG	T	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Fuentes 7674
<i>Psychotria viridis</i> Ruiz & Pav.	At, Ni-Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO y SE Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h , Pv	N. Paniagua 4979
<i>Psychotria</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 11394
<i>Psychotria</i> sp.2	--	In	T	Pv	A. Fuentes 16987
<i>Psychotria</i> sp.3	--	In	T	Pv	A. Fuentes 5146
<i>Psychotria</i> sp.4	--	In	T	Pv	A. Araujo 254
<i>Psychotria</i> sp.5	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2780
<i>Psychotria</i> sp.6	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2789
<i>Psychotria</i> sp.7	--	In	T	Pv	C. Maldonado 2814
<i>Psychotria</i> sp.8	--	In	T	Pv	F. Bascopé 294
<i>Psychotria</i> sp.9	--	In	T	Pv	F. Bascopé 310
<i>Psychotria</i> sp.10	--	In	T, M	Pv	G. Arellano 1163
<i>Psychotria</i> sp.11	--	In	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 1333
<i>Psychotria</i> sp.12	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 2318
<i>Psychotria</i> sp.13	--	In	M, S	Ps-h	G. Arellano 2869
<i>Psychotria</i> sp.14	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1296
<i>Psychotria</i> sp.15	--	In	T	Pv	L. Cayola 2811
<i>Psychotria</i> sp.16	--	In	T	Ps-h	M. Macía 3970
<i>Psychotria</i> sp.17	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8459
<i>Psychotria</i> sp.18	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1245
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	At, Me-S Bo y S Br, E Py	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2946
<i>Randia calycina</i> Cham.	Ve-C Bo y S Br, E Py	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 4193
<i>Randia micracantha</i> (Lillo) Bacigalupo	NO Bo-N Ar	BT	M	Ps-h	E. Cachaca 79A
<i>Randia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	I. Loza 80
<i>Randia</i> sp.2	--	In	T	Pv	J. Quisbert 1143
<i>Randia</i> sp.3	--	In	T	Pv	T. Miranda 773

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Rubiaceae sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 16936
Rubiaceae sp.2	--	In	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 2182
Rubiaceae sp.3	--	In	T	Pv	I. Loza 316
Rubiaceae sp.4	--	In	T	Ps-h	J. Quisbert 1256
Rubiaceae sp.5	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1088
Rubiaceae sp.6	--	In	T	Ps-h, Pv	M. Cornejo 1502
Rubiaceae sp.7	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5831
Rudgea ciliata (Ruiz & Pav.) Spreng.	N Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h	A. Fuentes 6848
Rudgea poeppigii K. Schum. ex Standl.	SO Co-C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	M. Villalobos 200
Rudgea tomentosa Rusby	C Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	M. Cornejo 270
Rudgea verticillata (Ruiz & Pav.) Spreng.	An y PM: S Pe-NO Bo	Ne	T, M	Ps-h	A. Araujo 4043
Rudgea sp.1	--	In	T	Ps-h	H. Cabrera 33
Rudgea sp.2	--	In	T	Pv	I. Loza 380
Rudgea sp.3	--	In	M	Pv	L. Cayola 372
Rudgea sp.4	--	In	T	Pv	M. Cornejo 161
Rudgea sp.5	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5257
Rudgea sp.6	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5730
Rudgea sp.7	--	In	T	Pv	P. Calvi 21
Rudgea sp.8	--	In	T	Ps-h, Pv	R. Villegas 662
Schizocalyx obovatus (K. Schum. ex Standl.) Kainul. & B. Bremer	An y Pm: Co-Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 4140A
Schizocalyx sp.1	--	In	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5234
Schradera subandina K. Krause	SO Co-NO Bo	An	T	Pv	M. Cornejo 224
Simira fragrans (Rusby) Steyererm.	LP	En	T	Ps-h	M. Macía 6804
Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyererm.	Ve-E Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2600
Uncaria guianensis (Aubl.) J.F. Gmel.	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h	A. Fuentes 15747
Uncaria tomentosa (Willd.) DC.	Gu-Pa, Gy, NO SA: Ve-C Bo, NO y O Br	Ne	T	Ps-h	L. Cayola 774
Warszewiczia coccinea (Vahl) Klotzsch	Ni-C Bo, N y O Br	Ne	T	Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2298
Rutaceae Juss.					
Almeidea rubra A. St.-Hil.	E y S Br, NO Bo	BP	T	X, Ps-s	M. Macía 7629
Amyris sp. nov.1	LP	En	T	X	A. Fuentes 17921
Angostura longiflora (K. Krause) Kallunki	NO y CO Br, NO y NE Bo	AS	T	Ps-h	R. Seidel 9144
Erythrochiton fallax Kallunki	Co, Pe, N y C Bo	AO	T	X, Ps-s, Ps-h	De la Quintana 102
Esenbeckia almawillia Kaastra	NE NO y SO Br, NO y E Bo	BP	T	X, Ps-s	L. Cayola 1830
Esenbeckia amazonica Kaastra	S Co, Ec, Pe, N Br y NO Bo	Am	T	Ps-h	M. Macía 5413
Esenbeckia grandiflora Mart.	Gy, N Pe, Br, Bo, E Py	BP	T	X, Ps-s	L. Cayola 1949
Galipea ramiflora Pirani	S Pe-C Bo	AS	T	Ps-h, Pv	C. Maldonado 1842
Metrodorea flavida K. Krause	S Pe, N y CO Br, N Bo	Am	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	S. Paredes 198
Pilocarpus peruvianus (J.F. Macbr.) Kaastra	Pe, NO y CO Br, N Bo	AO	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2791
Rauia resinosa Nees & C. Mart.	S Pe, NE y E Br, NO Bo	AO	T	X	N. Paniagua 4067
Zanthoxylum acuminatum (Sw.) Sw.	S Me-C Bo y SE Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 11767

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Zanthoxylum caribaeum Lam.	At, N Me-S Br, Py	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5680
Zanthoxylum ekmanii (Urb.) Alain	S Me-SO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6812
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	At, N Me-Pa, O SA: Ve-N Ar	Ne	T	X	F. Canqui 172
Zanthoxylum huberi P.G. Waterman	Ve-N Bo	AG	T	Ps-h, Pv	H. Cabrera 125
Zanthoxylum monogynum A. St.-Hil.	E y SE Br, NO y E Bo	BP	T	X	A. Araujo 1934
Zanthoxylum pucro D.M. Porter	Pa, Co, Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5571
Zanthoxylum sprucei Engl.	NO SA: Ec-C Bo, NO y CO Br	Am	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 5527
Zanthoxylum sp.1	--	In	M	Ps-h	I. Loza 1282
Sabiaceae Blume					
Meliosma boliviensis Cuatrec.	Co-NO Bo	An	T, M	Ps-h	G. Arellano 3005
Meliosma frondosa Cuatrec. & Idrobo	Pa-NO SA: Co-NO Bo	Ne	T	Pv	F. Bascopé 94
Meliosma glabrata (Liebm.) Urb.	S Me-Pa, NO SA: Co-N Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	R. Seidel 9361
Meliosma glossophylla Cuatrec.	Co-NO Bo	An	T	Pv	A. Escalante 340
Meliosma herbertii Rolfe	At, Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	De la Quintana 260
Meliosma petalodentata Arbeláez	LP, Co	En	T, M , S	Ps-h , Pv	A. Araujo 3591
Meliosma solomonii A.H. Gentry	LP	En	T, M , S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 8451
Meliosma sp. nov.1	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3490
Meliosma sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 698
Meliosma sp.2	--	In	T	Ps-h , Pv	L. Moya 190
Meliosma sp.3	--	In	T	Ps-h	E. Ticona 323
Meliosma sp.4	--	In	T, M	Ps-h	I. Loza 1830
Meliosma sp.5	--	In	T	Ps-h , Pv	M. Macía 7010
Meliosma sp.6	--	In	S	Pv	N. Paniagua 5797
Salicaceae Mirb.					
Banara tomentosa Clos	S Br, NO Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X , Ps-s	A. Araujo 2536
Casearia aculeata Jacq.	At, N Me-E Py y S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	V. Tórrez 98
Casearia arborea (Rich.) Urb.	At, S Me-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 793
Casearia decandra Jacq.	At, Be-NEAr y S Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5798
Casearia gossypiosperma Briq.	C y S Pe, Br, N y E Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X, Ps-s , Ps-h, Pv	D. Alanes 108
Casearia javitensis Kunth	Pa, Ve-C Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1355
Casearia maynacara Liesner & P. Jørg.	C y S Pe, NO Br, NO Bo	AS	T	Ps-h	N. Paniagua 4913
Casearia nigricolor Sleumer	S Ec-NO Bo	Yu	M	Ps-h	M. Cornejo 1263
Casearia obovalis Poepp. ex Griseb.	NO SA: Co-C Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	A. Araujo 1476
Casearia sylvestris Sw.	At, C Me-N Ar y S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 1842
Casearia aff. zahlbruckneri Szyszy.	--	In	M	Ps-h	J. Solomon 9076
Casearia sp. nov.1	LP	En	T	Ps-h	A. Fuentes 4263
Casearia sp. nov.2	--	In	T	X	A. Araujo 2139
Casearia sp. nov.3	--	In	T	Pv	F. Bascopé 306
Casearia sp.1	--	In	T, M	Pv	L. Cayola 386
Hasseltia floribunda Kunth	Ho-C Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Fuentes 5335

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Lunania parviflora Spruce ex Benth.	Ho-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 3082
Prockia crucis P. Browne ex L.	At, C Me-N Ar y S Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 1431A
Tetrathylacium macrophyllum Poepp.	CR, Pa, NO SA: Co-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5507
Xylosma benthamii (Tul.) Triana & Planch.	Ve-N Bo y SO Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4246
Xylosma sp.1	--	In	T	Ps-h	I. Loza 86
Xylosma sp.2	--	In	T	Pv	L. Cayola 2867
Xylosma tessmannii Sleumer	NO SA: Ve-N Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 6594
Xylosma velutina (Tul.) Triana & Planch.	S Me-Pa, An: Co-NO Bo, NO Br	Ne	T	X	L. Cayola 2054
Xylosma venosa N.E. Br.	C y S Br, Bo, E Py, NE Ar	BP	T	X	V. Tórrez 28
Santalaceae R. Br.					
Acanthosyris sp. nov.1	LP	En	T	Ps-h	I. Loza 404
Sapindaceae Juss.					
Allophylus cinnamomeus Radlk.	LP	En	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5079
Allophylus floribundus (Poepp.) Radlk.	NO SA: Co-C Bo, NO Br	AO	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2156
Allophylus mollis (Kunth) Radlk.	Ve-NO Bo	An	T	X, Ps-s, Ps-h	E. Ticona 157
Allophylus paniculatus (Poepp.) Radlk.	NO SA: S Co-C Bo	AO	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2787
Allophylus pauciflorus Radlk.	O Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	X, Ps-s	A. Fuentes 5816A
Allophylus petiolulatus Radlk.	S Br, NO y E Bo	BP	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 3081
Allophylus punctatus (Poepp.) Radlk.	Ve-C Bo	AG	T	Ps-h	E. Ticona 278
Allophylus sp.1	--	In	T, M	Pv	R. Sonco 19
Cupania americana L.	At, Gu-C Bo	Ne	T	Ps-s, Ps-h	L. Cayola 413
Cupania cinerea Poepp.	Ho-C Bo, N y O Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 1417
Cupania scrobiculata Rich.	S Me-N Bo y CO Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	V. Tórrez 289
Cupania sp. nov.1	LP	En	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 2731
Cupania sp.1	--	In	T	Pv	F. Bascope 219
Dilodendron bipinnatum Radlk.	S Pe, C y E Br, Bo, E Py	BP	T	Ps-s	L. Quispe 362
Dilodendron elegans (Radlk.) A.H. Gentry & Steyererm.	CR, NO SA-Ve-NO Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 6140
Dodonaea viscosa Jacq.	FALTA	CT	T, M, S	Ps-s, Ps-h	A. Fuentes 6979
Matayba arborescens (Aubl.) Radlk.	Ve-N Bo y CO Br	AG	T	Ps-h	A. Escalante 132
Matayba boliviana Radlk.	LP	En	T, M	Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 3553
Matayba guianensis Aubl.	Ve-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6194
Matayba macrostylis Radlk.	Ve-C Bo y NO Br	AG	T	Ps-h	M. Macía 5919
Matayba sp.1	--	In	T	Pv	A. Antezana 22
Paullinia alata G. Don	Gu-C Bo y CO Br	Ne	T	X	L. Cayola 79
Paullinia alsmithii J.F. Macbr.	Ve-N Bo y NO Br	AG	T	Ps-h	M. Macía 6755
Paullinia bilobulata Radlk.	O SA: S Co-C Bo y NO Br	AO	T	Ps-h	M. Macía 6799
Paullinia boliviana Radlk.	Ec, NO Br, NO Bo	AO	T	Ps-h, Pv	M. Macía 4660
Paullinia bracteosa Radlk.	Ni, Pa, NO SA: Ve-N Bo	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4334
Paullinia brentberlinii Croat	NO SA: Co-C Bo	AO	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 739
Paullinia clathrata Radlk.	Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 1217

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Paullinia elegans</i> subsp. <i>neglecta</i> (Radlk.) D.R. Simpson	Ec, Pe, Br, Bo	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 407
<i>Paullinia ingifolia</i> Rich. ex Juss.	Gu-SO Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6488
<i>Paullinia laeta</i> Radlk.	Ve- Co, Ec, Pe, NO Br, N Bo	Ne	T	Pv	M. Macía 6501
<i>Paullinia obovata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	NO SA: Co-C Bo, NO Br	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 4366
<i>Paullinia pachycarpa</i> Benth.	Gu-SO Br	AG	T	Ps-h	R. Seidel 9203
<i>Paullinia platymisca</i> Radlk.	Bo, NO y C Br	Am	T	Ps-h	R. Seidel 9078
<i>Paullinia rugosa</i> Benth. ex Radlk.	CR-N Bo y CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5149
<i>Paullinia selenoptera</i> Radlk.	NO SA: Co-NO Bo y NO Br	Ne	T	Pv	C. Maldonado 2441
<i>Paullinia setosa</i> Radlk.	Pa-NO Bo y NO Br	Ne	T	Pv	A. Araujo 251
<i>Paullinia spicata</i> Benth.	Ve-E Py y S Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4328
<i>Paullinia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 1699
<i>Paullinia</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	M. Calzadilla 120
<i>Sapindus saponaria</i> L.	At, S EU-N Ar y S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 1752
<i>Serjania atrolineata</i> C. Wright	At, CO Me-Pa, NO SA: Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	G. Arellano 1188
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.	N Me-N Ar y S Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4792
<i>Serjania elongata</i> J.F. Macbr.	S Pe, N Br y N Bo	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 3677
<i>Serjania hebecarpa</i> Benth.	C E y S Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1887
<i>Serjania lethalis</i> A. St.-Hil.	Pe, Br, N y C Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	L. Cayola 2902
<i>Serjania marginata</i> Casar.	C E y S Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	Pv	G. Arellano 1245
<i>Serjania nutans</i> Poepp.	S Pe, NO Br, N Bo	AS	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1747
<i>Serjania pyramidata</i> Radlk.	Ho-C Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4969
<i>Serjania tenuifolia</i> Radlk.	NO SA: S Co-N Bo, N y NO Br	AO	T	Ps-h	M. Macía 4547
<i>Serjania aff. tenuifolia</i> Radlk.	--	In	T	Pv	A. Antezana 788
<i>Serjania</i> sp.1	--	In	T	X	F. Canqui 144
<i>Talisia cerasina</i> (Benth.) Radlk.	CR-C Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5095
<i>Talisia croatii</i> Acev.-Rodr.	CR, Pa, NO SA: Co-NO Bo y NO Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5685
<i>Talisia hexaphylla</i> Vahl	Pa-C Bo y NO Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	S. Paredes 18
<i>Talisia</i> sp.2	--	In	T	X	L. Cayola 1776
<i>Talisia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h , Pv	A. Escalante 232
<i>Talisia</i> sp.3	--	In	T	X	L. Cayola 1957
<i>Talisia macrophylla</i> (Mart.) Radlk.	CR-N Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Antezana 571
<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	Gy, Ve, Pe, N y CO Br, N Bo	AG	T	Ps-h	M. Macía 5857
<i>Thinouia compressa</i> Radlk.	E y SO Br, NO Bo, E Py	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 423
<i>Thinouia myriantha</i> Triana & Planch.	ES-NO Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 4542
<i>Toulicia</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	R. Seidel 8440
Sapotaceae Juss.					
<i>Chrysophyllum argenteum</i> subsp. <i>ferrugineum</i> (Ruiz & Pav.) T.D. Penn.	NO SA: Co-NO Bo	AO	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5717
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Br, Bo, E Py, N Ar	BP	T	X, Ps-s, Ps-h	V. Tórrrez 318
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Mitad S Br, Bo, Py, N Ar	BP	T	X	L. Cayola 1973
<i>Chrysophyllum ovale</i> Rusby	NO SA: Ec-NO Bo, NO Br	AO	T	Ps-h	R. Seidel 9020

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Chrysophyllum venezuelanense</i> (Pierre) T.D. Penn.	C Me-Pa, Gy, NO SA: Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	I. Loza 384
<i>Chrysophyllum</i> sp. nov.1	LP	En	T	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 1660
<i>Chrysophyllum</i> sp.1	--	In	T	X	L. Cayola 2128
<i>Chrysophyllum</i> sp.2	--	In	T	X	L. Cayola 262
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	Ec, Pe, N y E Br, N y C Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 8747
<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Pa-N Bo y N Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5599
<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre	Pa-N Bo y N Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Poma 82
<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre	At, Pa-C Bo y C Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7761
<i>Pouteria baehniana</i> Monach.	NO SA: Ve-NO Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 4504
<i>Pouteria</i> aff. <i>baehniana</i> Monach.	--	In	M	Ps-h	E. Cachaca 75
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	Ve-C Bo y SE Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 54
<i>Pouteria bilocularis</i> (H.J.P. Winkl.) Baehni	Ve-C Bo y CO Br	AG	T	Ps-h , Pv	L. Cayola 4612
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Ni-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1065
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	Ve-C Bo y CO Br	AG	T	Ps-h	H. Cabrera 171
<i>Pouteria cuspidata</i> (A. DC.) Baehni	CR-C Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Cornejo 1371
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	S Me-NO Bo, N E y S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 1689
<i>Pouteria ephedrantha</i> (A.C. Sm.) T.D. Penn.	NO SA: S Co-C Bo, NO Br	AO	T	Pv	A. Escalante 388
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Ve-N Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h, Pv	R. Villegas 688
<i>Pouteria hispida</i> Eyma	CR-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 7123
<i>Pouteria longifolia</i> (Mart. & Eichler) T.D. Penn.	Ec-NO Bo	AO	T	Ps-h	A. Fuentes 3512
<i>Pouteria lucumifolia</i> (Reissek ex Maxim.) T.D. Penn.	S Ve-C Bo, NO Br	AG	T	Ps-h	I. Loza 214
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Gy-C Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Poma 65
<i>Pouteria nemorosa</i> Baehni	Ec, Pe, N y C Bo	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5124
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	O C y E Br, N y E Bo, NE Py	BP	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Poma 119
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	S Me-N Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5809
<i>Pouteria surumuensis</i> Baehni	S Ve-NO Bo y NO Br	AG	T	Pv	C. Maldonado 2419
<i>Pouteria tarapotensis</i> (Eichler ex Pierre) Baehni	S Pe-NO Bo	AS	T	Ps-h , Pv	M. Macía 6816
<i>Pouteria torta</i> subsp. <i>glabra</i> T.D. Penn.	CR-CO Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 3964
<i>Pouteria trilocularis</i> Cronquist	CR, NO SA: Co-NO Bo	Ne	T	Ps-h	De la Quintana 433A
<i>Pouteria</i> sp. nov.1	LP	En	T, M	Pv	A. Fuentes 15574
<i>Pouteria</i> sp. nov.2	LP	En	M	Ps-h	M. Villalobos 1
<i>Pouteria</i> sp. nov.3	LP	En	T	Ps-h	E. Ticona 181
<i>Pouteria</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	C. Maldonado 2008
<i>Pouteria</i> sp.2	--	In	T	Ps-h	De la Quintana 105
<i>Pouteria</i> sp.3	--	In	T	Pv	E. Ticona 48
<i>Pouteria</i> sp.4	--	In	T	Pv	G. Arellano 634
<i>Pouteria</i> sp.5	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5161
<i>Pouteria</i> sp.6	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5197
<i>Pouteria</i> sp.7	--	In	T	Ps-h	M. Macía 5633
<i>Pouteria</i> sp.8	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6791

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Pouteria</i> sp.9	--	In	T	Ps-h, Pv	R. Seidel 8572
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	Ni-C Bo, N y E Br	Ne	T	Ps-h, Pv	D. Alanes 196
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Ve, Ec, Pe, mitad S y NE Br, E y NO Bo, Py, N Ar, Ur	Ne	T	X	A. Araujo 2553
Schoepfiaceae Blume					
<i>Schoepfia tetramera</i> Herzog	LP, SC, Ta	En	T	Ps-h, Pv	L. Cayola 309
Scrophulariaceae Juss.					
<i>Buddleja montana</i> Britton ex Rusby	S Pe-NO Bo	Yu	S, O	Ps-h, Pv	A. Fuentes 13426
Simaroubaceae DC.					
<i>Picrasma excelsa</i> (Sw.) Planch.	At, ES-Pa, Co, Ec, Bo	Ne	T	Ps-h	E. Ticona 88
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	At, Be-SE Bo y SE Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 3059
Siparunaceae (A. DC.) Schodde					
<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Ve-C Bo	An	T, M	Pv	A. Fuentes 11475
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	S Ve-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 4345
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	Ve-C Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h	A. Fuentes 3941
<i>Siparuna grandiflora</i> (Kunth) Perkins	S Me-Pa, Ad y Pm: Co-C Bo	Ne	T, M	Ps-h	G. Arellano 3103
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Ni-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 884
<i>Siparuna sessiliflora</i> (Kunth) A. DC.	O SA: Ve-NO Bo, NO Br	Ne	T	Pv	A. Fuentes 7471
<i>Siparuna subinodora</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	NO Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 2231
<i>Siparuna thecaphora</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	CO Me-Pa, O SA: Ve-C Bo, NO y CO Br	Ne	T, M	Pv	A. Fuentes 7294
<i>Siparuna tomentosa</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	S Ec-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 4027
<i>Siparuna</i> sp.1	--	In	T	Ps-h, Pv	N. Chapi 245
Smilacaceae Vent.					
<i>Smilax</i> sp.1	--	In	S	Pv	M. Cornejo 768
Solanaceae Juss.					
<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don	Ni-Pa, NO SA: Ve-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 4324A
<i>Brunfelsia mire</i> Monach.	Ec, Pe, Bo, N y NO Br	Ne	T, M	Pv	T. Miranda 371
<i>Cestrum conglomeratum</i> Ruiz & Pav.	Ec-C Bo	Yu	T, M, S	Ps-h	G. Arellano 2445
<i>Cestrum microcalyx</i> Francey	CR-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6145
<i>Cestrum rigidum</i> Rusby	NO Pe-C Bo	Yu	T, M, S	Ps-h	A. Fuentes 10965
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don	S Me-C Bo y S Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11245
<i>Cestrum</i> sp.1	--	In	T	Ps-s, Ps-h	D. Choque 210B
<i>Cestrum</i> sp.2	--	In	M, S	Ps-h	L. Cayola 3589
<i>Cestrum</i> sp.3	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4560
<i>Juanulloa parasitica</i> Ruiz & Pav.	Ec-C Bo	AO	T	Pv	A. Araujo 1382
<i>Nicotiana tomentosa</i> Ruiz & Pav.	S Ec-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h	A. Fuentes 10922
<i>Saracha punctata</i> Ruiz & Pav.	Ve-C Bo	An	M, S	Pv	A. Fuentes 13405
<i>Sessea dependens</i> Ruiz & Pav.	S Ec-C Bo	Yu	S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 8645
<i>Solanum abutilifolium</i> Rusby	Ad: C Pe-NO Bo, O Br	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 4932
<i>Solanum acuminatum</i> Ruiz & Pav.	Ec-C Bo	Yu	T, M, S	Pv	A. Fuentes 10428
<i>Solanum aphyodendron</i> S. Knapp	C Me-Pa, Ad: Ve-S Bo	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11429

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.	Ve-C Bo	An	M, S	Ps-h	I. Loza 1319
<i>Solanum corumbense</i> S. Moore	Ec, O Br, E y NO Bo, E Py, N Ar	BP	T, M	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2263
<i>Solanum daphnophyllum</i> Bitter	S Ec-S Bo	ST	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	A. Araujo 1957
<i>Solanum extensum</i> Bitter	Pa, Ve, Co, Bo	Ne	T	X	V. Tórriz 108
<i>Solanum goodspeedii</i> K.E. Roe	Ad y Pm: S Pe-C Bo	Ne	T, M	Ps-h	A. Fuentes 11164
<i>Solanum iltisii</i> K.E. Roe	S Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h	I. Loza 1318
<i>Solanum incarceratum</i> Ruiz & Pav.	Ad: C Pe-S Bo, N y E Br	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 6921
<i>Solanum inelegans</i> Rusby	S Pe-NO Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10395
<i>Solanum leucocarpon</i> Dunal	Pa-N Bo y SE Br	Ne	T, M, S	Pv	L. Samo 17
<i>Solanum lindenii</i> Rusby	S Ec-C Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	C. Maldonado 3036
<i>Solanum mapiricum</i> S. Knapp	LP	En	T, M	Ps-h	A. Fuentes 4890
<i>Solanum maturecalvans</i> Bitter	Ec-N Bo	ST	M, S	Ps-h, Pv	N. Paniagua 5736
<i>Solanum ochrophyllum</i> Van Heurck & Müll. Arg.	NO Pe-C Bo	Yu	M	Ps-h	G. Arellano 2556
<i>Solanum riparium</i> Pers.	O SA: Co-N Ar, NO Br	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h	L. Cayola 2077
<i>Solanum roseum</i> Bohs	C Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	T. Miranda 299
<i>Solanum sessile</i> Ruiz & Pav.	O SA:Ve-S Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 14234
<i>Solanum ternatum</i> Ruiz & Pav.	Ve-C Bo	An	T, M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3205
<i>Solanum</i> sp.1	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 162
<i>Solanum</i> sp.2	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 282
<i>Solanum</i> sp.3	--	In	M	Ps-h	G. Arellano 433
<i>Solanum</i> sp.4	--	In	M, S	Ps-h, Pv	L. Cayola 3599
<i>Solanum</i> sp.5	--	In	S	Ps-h	L. Cayola 3794
<i>Solanum</i> sp.6	--	In	T	Pv	P. Calvi 58
<i>Solanum</i> sp.7	--	In	S	Ps-h, Pv	S. Achá 217
Staphyleaceae Martinov					
<i>Staphylea occidentalis</i> Sw.	At, NE Me-Pa, NO SA: Ve-C Bo, N y CO Br	Ne	T, M	Ps-h	A. Fuentes 13074
Styracaceae DC. & Spreng.					
<i>Styrax nunezii</i> P.W. Fritsch	C Pe-NO Bo	Yu	T, M	Pv	A. Fuentes 9552
<i>Styrax pentlandianus</i> J. Rémy	Co, C Pe-C Bo	An	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 3529
<i>Styrax sieberi</i> Perkins	S Pe, Br, mitad N Bo, E Py	Ne	T	Ps-h	A. Fuentes 6016
<i>Styrax subargenteus</i> Sleumer	NO Bo-N Ar	BT	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11783A
Symplocaceae Desf.					
<i>Symplocos arechea</i> L'Hér.	Ad y Pm: Co-C Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Araujo 2548
<i>Symplocos</i> aff. <i>bogotensis</i> Brand	--	In	T, M	Ps-h, Pv	A. Araujo 284
<i>Symplocos debilis</i> B. Ståhl	LP	En	T, M	Pv	A. Araujo 130
<i>Symplocos denticulata</i> B. Ståhl	LP	En	M, S	Ps-h, Pv	M. Cornejo 903
<i>Symplocos fimbriata</i> B. Ståhl	Co-NO Bo	An	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 15102
<i>Symplocos mapiriensis</i> Brand	LP	En	T, M, S	Ps-h, Pv	M. Villalobos 28
<i>Symplocos nana</i> Brand	S Ec-C Bo	Yu	S	Pv	A. Fuentes 13603
<i>Symplocos polyphylla</i> B. Ståhl	LP	En	M, S	Pv	M. Cornejo 802

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Symplocos quitensis</i> subsp. <i>boliviana</i> (Brand) B. Ståhl	S Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h, Pv	A. Fuentes 13600
<i>Symplocos robusta</i> B. Ståhl	LP	En	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10401
<i>Symplocos serratifolia</i> B. Ståhl	NO Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	G. Arellano 328
<i>Symplocos subcuneata</i> (Herzog) B. Ståhl	LP, Co, SC	En	M, S	Pv	A. Fuentes 13975
<i>Symplocos</i> aff. <i>subcuneata</i> (Herzog) B. Ståhl	--	In	M, S	Pv	G. Arellano 2760
<i>Symplocos</i> sp.1	--	In	S	Pv	L. Cayola 3482
<i>Symplocos</i> sp.2	--	In	T, M	Pv	R. Seidel 9328
Theaceae Mirb.					
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	Ho-S Br	Ne	T, M, S	Ps-h, Pv	A. Araujo 3127
<i>Gordonia</i> sp.1	--	In	T	Pv	M. Macía 5263
Thymelaeaceae Juss.					
<i>Daphnopsis</i> sp.1	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1119
<i>Daphnopsis</i> sp.2	--	In	M	Ps-h	M. Cornejo 1231
<i>Daphnopsis</i> sp.3	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6006
<i>Daphnopsis</i> sp.4	--	In	M	Ps-h	M. Villalobos 177
Trigoniaceae A. Juss.					
<i>Trigonia boliviana</i> Warm.	NO y SE Br, Bo, E Py	BP	T	X	L. Cayola 2120
<i>Trigonia laevis</i> var. <i>microcarpa</i> (Sagot ex Warm.) Sagot	Ve-C Bo y SE Br	AG	T	Ps-h	T. Miranda 156
Ulmaceae Mirb.					
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlm.	Ve-N Bo y N Br	AG	T	Ps-h, Pv	H. Cabrera 32
<i>Ampelocera ruizii</i> Klotzsch	Pe, N y CO Br, Bo	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h, Pv	M. Macía 7646
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	At, S Me-N Ar y SE Br	Ne	T	X, Ps-s	L. Cayola 143
Urticaceae Juss.					
<i>Boehmeria brevirostris</i> Wedd.	N Ec-C Bo	An	M	Ps-h	A. Fuentes 10121
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	At, S Me-Pa, Ad: Ve-N Ar, S Br, E Py	Ne	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 11219
<i>Boehmeria ulmifolia</i> Wedd.	S Me-Pa, Ad: VE-S Bo	Ne	T, M	Ps-h	M. Macía 4555
<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul	S Me-Pa, Ad: VE-C Bo	Ne	T	Pv	A. Fuentes 6158
<i>Cecropia concolor</i> Willd.	S Pe, N y O Br, mitad N Bo	Am	T	Ps-h	A. Araujo 2320
<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	Pa, NO SA: Ve-C Bo, N Br	AO	T	Ps-h, Pv	M. Macía 4033
<i>Cecropia polystachya</i> Trécul	C y S Pe, NO Br, mitad N Bo	AS	T	Ps-h	A. Araujo 2988
<i>Cecropia strigosa</i> Trécul	NO Pe-NO Bo	Yu	T	Ps-h	M. Macía 4595
<i>Cecropia tacuna</i> C.C. Berg & P. Franco	C Pe-NO Bo	Yu	T, M	Ps-h, Pv	A. Fuentes 12985
<i>Cecropia utcubambana</i> Cuatrec.	S Ec-NO Bo	Yu	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5239
<i>Coussapoa asperifolia</i> subsp. <i>rhamnoides</i> (Standl.) Akkermans & C.C. Berg	Ve-NO Bo, N Br	AG	T	Pv	M. Cornejo 188
<i>Coussapoa cinnamomifolia</i> Mildbr.	Co-NO Bo	An	T	Pv	A. Fuentes 17346
<i>Coussapoa crassivenosa</i> Mildbr.	Ve-NO Bo, NO Br	Ne	T	Pv	M. Cornejo 189
<i>Coussapoa ovalifolia</i> Trécul	Pa, NO SA: Co-C Bo, NO Br	Ne	T	Ps-h	M. Macía 5821
<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl.	Be-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	M. Macía 5993
<i>Coussapoa</i> sp.1	--	In	T	Ps-h	L. Moya 170
<i>Coussapoa</i> sp.2	--	In	T	Pv	M. Macía 6042

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
Coussapoa sp.3	--	In	T	Pv	R. Seidel 9346
Myriocarpa longipes Liebm.	CE Me-Pa, An y Pm: Ve-N Ar	Ne	T, M	X, Ps-s, Ps-h , Pv	A. Araujo 1167
Myriocarpa stipitata Benth.	An y Pm: Ve-N Ar, mitad S Br	Ne	T, M	Ps-h	A. Araujo 802
Myriocarpa tatei Rusby	C Pe-C Bo	Yu	T, M	Ps-h	A. Fuentes 6937
Phenax laevigatus Wedd.	Co-N Ar	An	M , S	Ps-h	M. Quiñones 116
Phenax uliginosus Wedd.	Gu-Pa, An: Ve-NO Bo	Ne	M	Pv	A. Fuentes 12935
Pourouma bicolor subsp. tessmannii (Mildbr.) C.C. Berg & Heusden	Ad y Pm: N Ec-NO Bo	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Escalante 184
Pourouma cecropiifolia Mart.	NO SA: Ve-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	N. Paniagua 4823
Pourouma cucura Standl. & Cuatrec.	S Ve-C Bo, NO y CO Br	AG	T	Ps-h , Pv	M. Macía 5248
Pourouma guianensis subsp. guianensis	Ve-C Bo y S Br	Ne	T	Ps-h , Pv	L. Moya 74
Pourouma minor Benoist	Ni-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h, Pv	A. Fuentes 10931
Pourouma mollis subsp. triloba (Trécul) C.C. Berg & Heusden	NO SA: Co-NO Bo, NO Br	AO	T	Ps-h , Pv	A. Poma 221
Pourouma tomentosa subsp. persecta Standl. ex C.C. Berg & Heusden	Ec, Pe, NO Br, N y C Bo	AO	T	Ps-h	G. Arellano 1964
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	At, N Me-N Ar, S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h , Pv	D. Choque 106
Urera laciniata Wedd.	Ni-C Bo, N y NO Br	Ne	T	Ps-h	De la Quintana 3737
Urera lianoides A.K. Monro & Al. Rodr.	S Me-Pa, O SA: Ve-S Bo	Ne	T, M	Ps-h	I. Loza 1252
Urera simplex Wedd.	S Me-Pa, O SA: Ve-N Ar	Ne	T, M	Ps-h	C. Maldonado 2265
Urera verrucosa (Liebm.) V.W. Steinm.	S Me-Pa, O SA: Ve-S Bo	Ne	T	X, Ps-s , Ps-h	L. Cayola 1032
Verbenaceae J. St.-Hil.					
Citharexylum dentatum Tafalla ex D. Don	NO Pe-C Bo	Yu	M, S	Ps-h	A. Fuentes 10647
Citharexylum reticulatum Kunth	Co-NO Bo	AO	T	Ps-h	A. Araujo 587
Duranta mandonii Moldenke	Co-C Bo	An	M , S	Ps-h	I. Loza 1108
Petrea maynensis Huber	Co-C Bo, N y CO Br	AO	T	Ps-h	A. Araujo 3125
Petrea volubilis L.	At, S Me-S Br	Ne	T	Ps-h	N. Paniagua 5096
Violaceae Batsch					
Leonia crassa L.B. Sm. & A. Fernández	S Ve, S Co, Ec, Pe, NO y CO Br, N y C Bo	Am	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 1060
Leonia glycyarpa Ruiz & Pav.	Pa, Ve-C Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h , Pv	A. Poma 170
Paypayrola sp.1	--	In	T	Ps-h	L. Cayola 535
Rinorea apiculata Hekking	NO SA: Co-C Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	C. Maldonado 1700
Rinorea guianensis Aubl.	Ve-N Bo y SE Br	Ne	T	Ps-h	C. Maldonado 1998A
Rinorea lindeniana (Tul.) Kuntze	CR-C Bo, N y CO Br	Ne	T	Ps-h	T. Miranda 141
Rinorea viridifolia Rusby	Pa, Co, Ec, Pe, mitad N Br, Bo	Ne	T	Ps-h , Pv	A. Araujo 3070
Rinoreocarpus ulei (Melch.) Ducke	Ve-C Bo, N y CO Br	AG	T	Ps-h	A. Fuentes 4288
Vitaceae Juss.					
Cissus camiriensis Lombardi	LP, SC, Cq, Ta	En	T	X, Ps-s	L. Cayola 2096
Cissus trianae Planch.	S Me-Pa, Ad: Ve-C Bo	Ne	T, M , S	Ps-h , Pv	A. Fuentes 12874
Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	At, S EU, N Me-N Ar y S Br	Ne	T	X, Ps-s, Ps-h	A. Araujo 2738
Cissus sp.1	--	In	T	Ps-h	M. Macía 4596
Cissus sp.2	--	In	T	Ps-h	M. Macía 6955
Vochysiaceae A. St.-Hil.					

Tabla V.26 Continuación

Familia-Especies	Distribución general	Corología	Piso	Bioclima	Colecta testigo
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Ve-N Bo, N y CO Br	AG	T	Pv	M. Macía 6997
<i>Erisma</i> sp. nov.1	LP	En	T	Ps-h, Pv	N. Chapi 237
<i>Qualea acuminata</i> Spruce ex Warm.	Ve-N Bo, N y NO Br	AG	T	Ps-h	M. Macía 6996
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	S Pe, Br, N y E Bo, E Py	BP	T	Ps-s , Ps-h	A. Araujo 2434
<i>Qualea tessmannii</i> Mildbr.	C Pe-N Bo, NO Br	AS	T	Ps-h	A. Poma 255
<i>Qualea</i> sp.1	--	In	T	Pv	A. Fuentes 17299
<i>Vochysia boliviana</i> Rusby	S Pe-NO Bo	Yu	T	Ps-h , Pv	A. Fuentes 6022
<i>Vochysia citrifolia</i> Poir.	NO Br, N y C Bo	Am	T	Ps-h , Pv	N. Paniagua 4946
<i>Vochysia gigantea</i> Stafleu	Ve-N Bo	An	T	Pv	L. Cayola 2882
<i>Vochysia mapirensis</i> Rusby	Pe, NO Br, N y C Bo	Am	T	Ps-h	A. Fuentes 7127
Ximeniaceae Horan.					
<i>Ximenia americana</i> L.	SE Me, At, N Me-N Ar y S Br	CT	T	Ps-H	L. Cayola 2219
Indeterminado					
Indeterminado	--	In	T	X	A. Araujo 2755

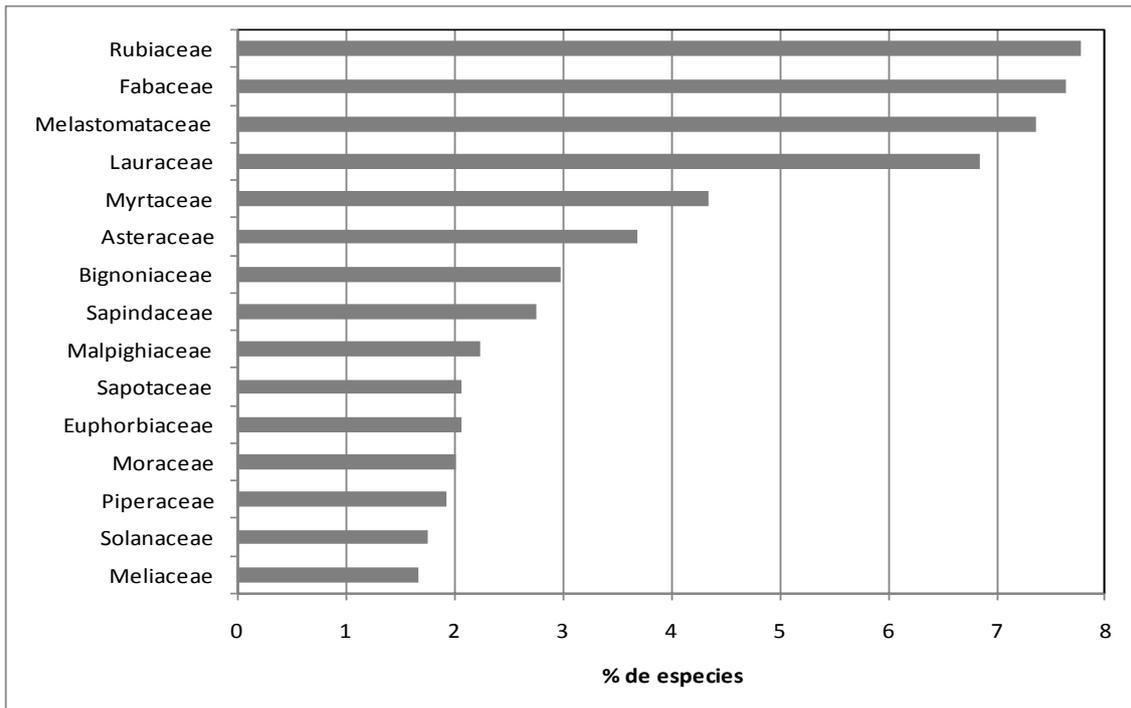


Figura V.25. Familias más ricas en especies en la región del Madidi

V.3.2.1. Interpretación del catálogo

El presente catálogo cuenta con 2280 especies y morfoespecies repartidos en 620 Géneros y 133 familias. Del total de especies/morfoespecies 1672 han sido determinadas hasta especie, 571 hasta género o la identificación es incierta, 38 hasta familia, y una morfoespecie no pudo ser asignada ni siquiera a familia.

Las familias más ricas en especies/morfoespecies son Rubiaceae con 7.8 %, Fabaceae con 7.6 %, Melastomataceae con 7.4 %, Lauraceae con 6.8 %, Myrtaceae con 4.3%, Asteraceae con 3.7 %, Bignoniaceae con 3 %, y Sapindaceae con 2.8 %; les continúan Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae, Piperaceae y Sapotaceae que apenas alcanzan valores en torno al 2% (Figura V.25). De estas, Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Moraceae, Sapotaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, y Bignoniaceae, se encuentran generalmente entre las más ricas en la mayoría de las áreas de bosques neotropicales húmedos de tierras bajas (Gentry 1988), mostrando la relevante contribución de esta flora al catálogo, pues la mayor parte de las parcelas evaluadas son del piso termotropical, cuya flora es predominantemente de tierras bajas.

Por otro lado, Lauraceae, Melastomataceae, y Rubiaceae, son familias que aumentan su preponderancia en la riqueza de los bosques andinos a partir del piso basimontano superior y hasta el montano; mientras que Asteraceae muestra mayores valores de riqueza en el piso montano, pero sobre todo en el altimontano (Gentry 1995).

El análisis de los elementos biogeográficos se efectuó con 1726 especies/morfoespecies (incluyendo la mayoría de especies nuevas) a los que se pudo asignar un areal biogeográfico. En la figura V.26 Se puede observar que en el conjunto de la flora predominan los elementos Neotropicales amplios, seguidos de los Amazónicos, Yungueños, Endémicos, Andinos amplios, Amazónico-Guyanenses y Brasileño-Paranenses respectivamente; a los que se añaden en menor proporción elementos Surandino-Tropicales, Amazónicos-Suroccidentales, Boliviano-Tucumanos, Cosmotropicales y por último Exóticos. Antezana (2005) también encontró que las

especies Neotropicales amplias son el elemento mayoritario en su estudio de los bosques secos interandinos de Cochabamba, en general muy diferentes de los aquí tratados. Pudiendo tratarse de un patrón general donde formaciones vegetales neotropicales, predominantemente forestales, se encuentran dominadas por elementos Neotropicales de distribución amplia.

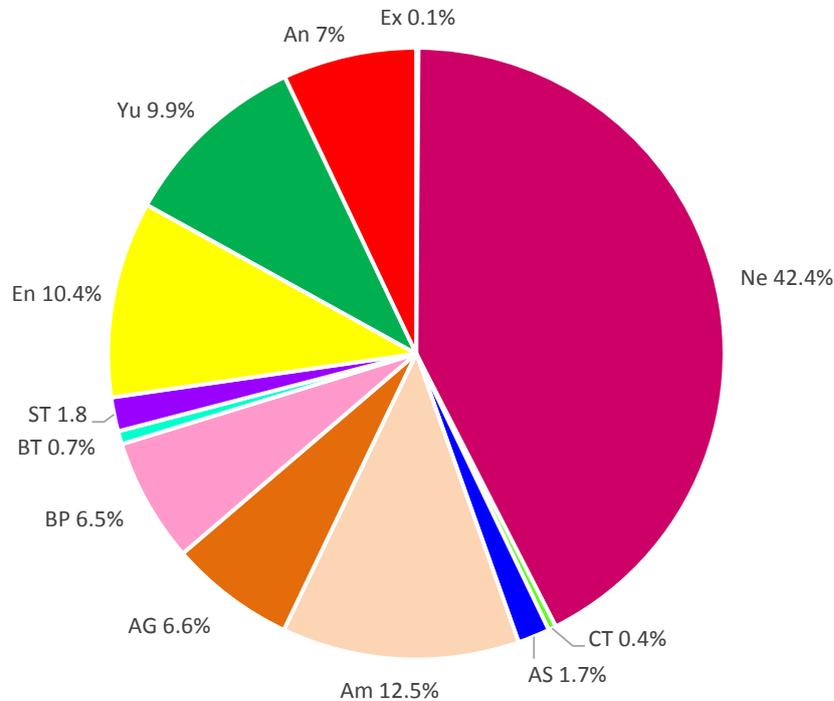


Figura V.26. Composición porcentual de los elementos biogeográficos en la flora leñosa de la región del Madidi.

En cuanto a la composición de los elementos biogeográficos en las diferentes grandes unidades o formaciones (Figura V.27), se corroboran mayormente patrones esperados, los cuales detallamos a continuación.

El elemento Neotropical amplio es preponderante en los grupos A a D del piso termotropical, llegando a constituir más o menos la mitad del componente florístico, este disminuye su influencia a partir del grupo E de bosques del piso montano, hasta desaparecer en los bosques altoandinos de *Polylepis*, aunque vuelve a tener relevancia en el grupo G de bosques antropizados de *Polylepis triacontandra* del piso supratropical.

Los elementos amazónicos tienen mayor predominancia en el grupo A de bosques amazónicos, seguido del grupo C, con el que tiene mayor afinidad ambiental, disminuyen en los grupos B y D, alcanzando la franja inferior del grupo E de bosques montanos, con un porcentaje considerablemente menor, y desaparece en el horizonte superior de este piso.

Las especies yungueñas incrementan gradualmente su relevancia en el gradiente altitudinal, desde los bosques de serranías bajas del Grupo A, donde son escasos, hasta constituirse en el único componente en los bosques de *Polylepis* altoandinos.

Los endemismos siguen un patrón más o menos similar, presentando un valor porcentual bajo en el grupo A, este aumenta más o menos sustancialmente en B, disminuye en C, para volver a aumentar en los grupos D y E, alcanzando su pico en F.

Aunque en términos absolutos los Grupos D y E son los más ricos, doblando la cantidad de especies con relación a C, B y F.

Como era de esperarse, el elemento andino amplio aumenta gradualmente desde el grupo A al F, siguiendo el gradiente altitudinal.

Los elementos Brasileño-Paranenses siguen la tendencia a disminuir con la elevación, llegando hasta los bosques montanos del grupo E, sin embargo es en el grupo B de bosques secos donde tienen su mayor expresión. Fuentes et al. (2004) y Navarro (2002) reportaron previamente la predominancia del componente florístico Brasileño-Paranense en estos bosques secos yungueños.

El componente de especies de la región Amazónica-Guyanense, sigue el mismo patrón que el elemento amazónico, estando mejor representados en el Grupo A, disminuyen drásticamente en el B, continúan mermando en C y D respectivamente, hasta desaparecer en el grupo E.

Una considerable proporción de la flora inventariada está representada por taxones con identificación incompleta o incierta (24.4 %), valor que refleja el estado de conocimiento taxonómico general de la flora. La gran mayoría de estas especies provienen en general de bosques andinos, y pertenecen principalmente a familias que son predominantes en los Andes como Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae, Myrtaceae y Asteraceae. Por su parte, los géneros con más morfoespecies son *Miconia* con 58, *Ocotea* con 32, *Psychotria* con 18, *Calyptranthes* con 14, y *Eugenia* con 10. Considerando que una buena parte de las especies de plantas vasculares que faltan por describir se encuentran en países con considerables extensiones de ecosistemas andinos (Joppa 2011), es probable que una parte de las morfoespecies sean especies no descritas.

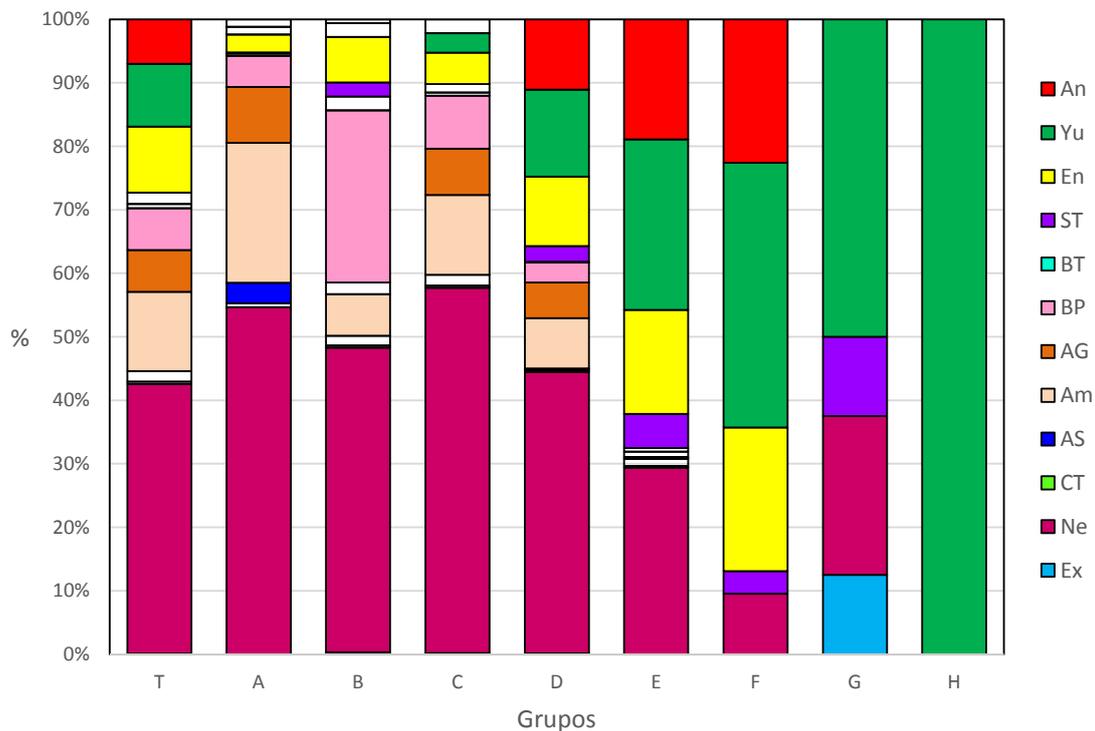


Figura V.27. Composición porcentual de los elementos biogeográficos en la totalidad de la flora (T), y en los grandes grupos de bosques (A-H), de la región del Madidi. (An) Andino amplio, (Yu) Yungueño, (En) Endémico, (ST) Surandino-Tropical, (BT) Boliviano-Tucumano, (BP) Brasileño-Paranense, (AG) Amazónico-Guyanense, (Am) Amazónico, (AS) Amazónico-Suroccidental, (CT) Cosmotropical, (Ne) Neotropical, (Ex) Exótico.

El total de especies/morfoespecies endémicas es de 185, y se encuentran repartidas en 60 familias, siendo Melastomataceae, Fabaceae; Lauraceae, Asteraceae, Piperaceae y Araliaceae respectivamente, las que cuentan con más especies. La mayor parte de endemismos son elementos andinos.

Es importante mencionar que las siguientes 13 especies fueron descritas a partir de colecciones efectuadas durante el presente estudio: *Bauhinia tuichiensis* Cayola & A. Fuentes, *Cereus yungasensis* A. Fuentes & Quispe, *Clusia pachamamae* Zenteno Ruiz & A. Fuentes, *Drypetes brevipedicellata* F. Zenteno & A. Fuentes, *Fevillea anomalosperma* M. Nee, *Luetzelburgia andina* D. Cardoso, L.P. Queiroz & H.C. Lima, *Macrocarpaea fuentesii* J.R. Grant, *Magnolia madidiensis* A. Vázquez, *Ocotea comata* van der Werff, *Prestonia leco* A. Fuentes & J.F. Morales, *Styloceras connatum* Torrez & P. Jørg., *Weberbauerocereus madidiensis* Quispe & A. Fuentes y *Weinmannia davidsonii* A. Fuentes & Z.S. Rogers. Adicionalmente, 60 morfoespecies representan a especies nuevas que se encuentran en proceso de descripción o a la espera de material adecuado para describirlas.

VI. CONCLUSIONES

El estudio de la vegetación y flora leñosa de los bosques de la región del Madidi nos ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

A un nivel mayor, los análisis multivariados permiten diferenciar ocho grandes grupos de vegetación, que se corresponden en general con unidades isobioclimáticas. Diferenciación mediada principalmente por las variables bioclimáticas índice de termicidad, y las edáficas concentración de Mg y pH. Ordenadas en el gradiente altitudinal, estas unidades son:

- Bosques amazónicos pluviestacionales húmedos.
- Bosques yungueños termotropicales xéricos y pluviestacionales húmedos.
- Bosques yungueños termotropicales superiores húmedos.
- Bosques yungueños termotropicales pluviales
- Bosques yungueños mesotropicales pluviestacionales húmedos
- Bosques yungueños supratropicales pluviales
- Bosques yungueños supratropicales pluviestacionales húmedos de *Polylepis*.
- Bosques yungueños supratropicales pluviales de *Polylepis*.

A un nivel más detallado se reconocen 41 Grupos que corresponden a 32 comunidades y 6 Subcomunidades amazónicas y andino yungueñas, de las que 13 son nuevas para la región.

Las unidades amazónicas diferenciadas son siete, representando a cinco comunidades y dos subcomunidades que son las siguientes:

- Comunidad de *Quararibea wittii* y *Dipteryx odorata* subcomunidad típica: bosque pluviestacional húmedo higrofítico del glacis Preandino Norte.
- Comunidad de *Quararibea wittii* y *Dipteryx odorata* subcomunidad con *Leonia glycyarpa*: bosque higrófilo del glacis Preandino Norte transicional al bosque bien drenado.
- Comunidad de *Drypetes brevipedicellata* y *Pentaplaris davidsmithii* subcomunidad típica: bosque pluviestacional húmedo bien drenado del Subandino Norte.
- Comunidad de *Drypetes brevipedicellata* y *Pentaplaris davidsmithii* subcomunidad con *Pouteria* sp. nov.3: bosque pluviestacional húmedo bien drenado del Subandino Norte transicional al bosque yungueño pluviestacional subhúmedo.
- Comunidad de *Styloceras brokawii* e *Iriartea deltoidea*: bosque pluviestacional húmedo de serranías bajas del Subandino Norte.
- Comunidad de *Erisma uncinatum* y *Protium spruceanum*: bosque pluvial de serranías y colinas bajas del Subandino Norte.
- Comunidad de *Protium* aff. *montanum* y *Oenocarpus bataua*: bosque pluvial de los Yungas de Muñecas y Coroico.
- Las unidades andino yungueñas diferenciadas son 34, y representan a 27 comunidades, seis subcomunidades y una variante que se enlistan a continuación:
- Comunidad de *Chrysophyllum* sp. nov.1 y *Gallesia integrifolia*: bosque termotropical ripario freatofítico xérico y pluviestacional subhúmedo de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Eugenia excelsa* y *Oxandra espiñana*: bosque termotropical inferior pluviestacional subhúmedo bien drenado de los Yungas de Apolobamba.

- Comunidad de *Caesalpinia* sp. nov.1 y *Trichilia catigua*: bosque termotropical inferior xérico bien drenado de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Luehea splendens* y *Schinopsis brasiliensis* subcomunidad típica: bosque termotropical superior pluviestacional subhúmedo bien drenado de los Yungas de La Paz.
- Comunidad de *Luehea splendens* y *Schinopsis brasiliensis*, subcomunidad con *Sapindus saponaria*: bosque termotropical superior pluviestacional subhúmedo bien drenado de transición al bosque ripario freatofítico de los Yungas de La Paz.
- Comunidad de *Cinchona calisaya* y *Qualea grandiflora*: bosque termotropical superior pluviestacional subhúmedo del Cerrado de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Cheiloclinium cognatum* y *Juglans boliviana*: bosque termotropical superior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Erismia* sp. nov.1 y *Pterygota amazonica*: bosque termotropical superior pluviestacional húmedo de transición a pluvial de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Acanthosyris* sp. nov.1 y *Juglans boliviana*: bosque termotropical superior pluviestacional húmedo de la cuenca del río San Juan.
- Comunidad de *Dendropanax* sp. nov.3 y *Dictyocaryum lamarckianum*: bosque-palmar termotropical superior pluvial hiperhúmedo de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Schefflera* sp. nov.1 y *Dictyocaryum lamarckianum*: bosque-palmar termotropical superior pluvial hiperhúmedo de los Yungas de la cuenca del río Turiapo.
- Comunidad de *Aiouea* sp. nov.2 y *Dictyocarium lamarckianum*: bosque-palmar termotropical superior pluvial húmedo de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Hieronyma* sp. nov.1 y *Protium* aff. *montanum*: bosque termotropical superior pluvial de transición al pluviestacional de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Siphoneugena occidentalis* y *Clusia trochiformis*: bosque termotropical superior pluvial de transición al pluviestacional de los Yungas de Apolo.
- Comunidad de *Clethra elongata* y *Podocarpus ingensis*: bosque mesotropical inferior pluvial de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Clusia pachamamae* e *Ilex hippocrateoides*: bosque mesotropical inferior pluvial de fillos de serranías de los Yungas de La Paz.
- Comunidad de *Clusia* sp.1 y *Nectandra laurel* subcomunidad típica: bosque mesotropical inferior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba y Muñecas.
- Comunidad de *Clusia* sp.1 y *Nectandra laurel* subcomunidad con *Nectandra cissiflora*: bosque mesotropical inferior pluviestacional húmedo de transición al termotropical de los Yungas de Apolobamba y Muñecas.
- Comunidad de *Clusia* sp.1 y *Nectandra laurel*, subcomunidad con *Ternstroemia subserrata*: bosque mesotropical inferior pluviestacional húmedo de transición al bosque de fillos de los Yungas de Apolobamba y Muñecas.
- Comunidad de *Ocotea* sp.30 y *Weinmannia pinnata*: bosque mesotropical superior pluviestacional húmedo de los Yungas de Apolobamba y Muñecas.
- Comunidad de *Clethra cardenasii* y *Weinmannia crassifolia*: bosque altimontano inferior pluviestacional húmedo de los Yungas de Muñecas.
- Comunidad de *Lepechinia heteromorpha* y *Polylepis triacontandra*: bosque de *Polylepis* supratropical superior pluviestacional húmedo.

- Comunidad de *Schefflera* sp. nov.3 y *Weinmannia fagaroides* subcomunidad típica: bosque supratropical inferior pluvial de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Schefflera* sp. nov.3 y *Weinmannia fagaroides* subcomunidad con *Weinmannia haenkeana*: bosque supratropical inferior pluvial de transición al mesotropical de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Schefflera* sp. nov.3 y *Weinmannia fagaroides* variante con *Miconia mandonii*: bosque supratropical inferior pluvial degradado de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Oreopanax ruizii* y *Polylepis sericea*: bosque de *Polylepis* supratropical superior pluvial de los Yungas de Apolobamba.
- Comunidad de *Gynoxys compressissima* y *Polylepis pepeii*: bosque de *Polylepis* orotropical pluvial de los Yungas de Apolobamba.

Las comunidades nuevas para la región son: comunidad de *Styloceras brokawii* e *Iriartea deltoidea*, comunidad de *Erismia uncinatum* y *Protium spruceanum*, comunidad de *Chrysophyllum* sp. nov.1 y *Gallesia integrifolia*, comunidad de *Eugenia excelsa* y *Oxandra espiantana*, comunidad de *Erismia* sp. nov.1 y *Pterygota amazonica*, comunidad de *Acanthosyris* sp. nov.1 y *Juglans boliviana*, comunidad de *Schefflera* sp. nov.1 y *Dictyocaryum lamarckianum*, comunidad de *Aiouea* sp. nov.2 y *Dictyocarium lamarckianum*, comunidad de *Hieronyma* sp. nov.1 y *Protium* aff. *montanum*, comunidad de *Siphoneugena occidentalis* y *Clusia trochiformis*, comunidad de *Clusia pachamamae* e *Ilex hippocrateoides*, comunidad de *Clethra cardenasii* y *Weinmannia crassifolia*, comunidad de *Oreopanax ruizii* y *Polylepis sericea*, comunidad de *Gynoxys compressissima* y *Polylepis pepeii*.

En el catalogo se reconocen 2280 especies-morfoespecies repartidos en 620 géneros y 133 familias. Del total de taxones 1672 han sido determinados con certeza hasta especie, 571 hasta género, 38 hasta familia, y de una no se pudo determinar ni la familia. Las familias con mayor número de taxones son Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae y Melastomataceae.

Se registraron 186 especies-morfoespecies endémicas, que corresponden a 60 familias, siendo Melastomataceae, Fabaceae; Lauraceae, Asteraceae, Piperaceae respectivamente, las que cuentan con más taxones.

Las siguientes 13 especies de plantas leñosas fueron descritas a partir de colecciones efectuadas durante las evaluaciones de los inventarios empleados en el presente estudio: *Bauhinia tuichiensis*, *Cereus yungasensis*, *Clusia pachamamae*, *Drypetes brevipedicellata*, *Fevillea anomalosperma*, *Luetzelburgia andina*, *Macrocarpaea fuentesii*, *Magnolia madidiensis*, *Ocotea comata*, *Prestonia leco*, *Styloceras connatum*, *Weberbauerocereus madidiensis* y *Weinmannia davidsonii*; a estas se suman 60 morfoespecies que representan a especies nuevas todavía no descritas.

Biogeográficamente en el conjunto de la flora predominan los elementos Neotropicales amplios, seguidos de los Amazónicos, Yungueños, endémicos, andinos amplios, Amazónico-Guyanenses y Brasileño-Paranenses respectivamente; completando el conjunto de elementos biogeográficos especies Surandino Tropicales, Amazónicas Suroccidentales, Boliviano Tucumanas, Cosmotropicales y por último las exóticas.

El 24.4 % de taxones de la flora inventariada está representada por taxones con identificación incompleta o incierta, valor que refleja el todavía incompleto estado de conocimiento taxonómico de la flora de la región. El mayor número de estos taxones se encuentra en vegetación andina, en particular en los bosques yungueños termotropicales

pluviales con 231, seguido de los bosques amazónicos pluviestacionales húmedos con 149 y de los bosques yungueños montanos pluviestacionales húmedos con 129.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achá, S. & A.F. Fuentes. 2011. *Prunus subcorymbosa* Ruiz ex Koehne: un Nuevo Registro para Bolivia. *Revista Soc. Boliv. Bot.* 5: 35-39.
- Acosta-Solís, M. 1968. *Divisiones fitogeográficas y formaciones geo-botánicas del Ecuador*. Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Ahlfeld, F. 1970. Zur Tektonik des andinen Boliviens. *Geologische Rundschau.* 59: 1124-1140.
- Alder, D., & T.J. Synnott. 1992. Permanent sample plot techniques for mixed tropical forest. *Oxford Trop. Forestry Pap.* 25: 1-124.
- Antezana, C. 2005. *Estudio de la Flora y la vegetación de los valles secos interandinos del Departamento de Cochabamba (Bolivia)*. Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid, Departamento Biología Vegetal II, Madrid.
- Arellano, G., V. Cala & M. Macía. 2014. Niche breadth of oligarchic species in Amazonian and Andean rain forests. *J. Veg. Sci.* 25: 1355-1366.
- Araujo Murakami, A., N. Y. Paniagua Zambrana, L. E. Cayola Pérez, P. M. Jørgensen, O. Valdes, E. Macuapa & M. H. Calzadilla Tomianovich. 2009. Diversidad y estructura florística del bosque de llanura amazónica preandino en el sector de Chalalan, Parque Nacional Madidi, Bolivia. *Kempffiana* 5: 3-27.
- Araujo Murakami, A., P. M. Jørgensen, C. Maldonado Goyzueta & N. Paniagua-Zambrana. 2005a. Composición florística y estructura del bosque de ceja de monte en Yungas, sector de Tambo Quemado-Pelechuco, Bolivia. *Ecol. Bolivia* 40: 325-338.
- Araujo-Murakami, A., V. Cardona-Peña, D. De la Quintana, A.F. Fuentes, P.M. Jørgensen, C.B. Maldonado, T.B. Miranda, N. Paniagua-Zambrana & R. Seidel. 2005b. Estructura y diversidad de plantas leñosas en un bosque amazónico preandino en el sector del Río Quendeque, Parque Nacional Madidi, Bolivia. *Ecol. Bolivia* 40: 304-324.
- Arnal, H. 1983. *Estudio ecológico del bosque alti-andino de Polylepis sericea WEDD. en la Cordillera de Mérida*. Unpublished Licenciature thesis. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Arrazola, S., I. Coronado, A.F. Fuentes, L. Cayola, F. Zenteno, R. Lara & T. Miranda. 2013. *Polylepis sericea* Weddell. Pp. 342-343. En: G. Navarro, S. Arrazola, M. Atahuachi, N. De la Barra, M. Mercado, W. Ferreira & M. Moraes (Eds.). *Libro rojo de la flora amenazada de Bolivia: Volumen I - Zona Andina*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz, Bolivia.
- Arrázola, S., W. Ferreira, M. Mercado & N. de la Barra. 2000. Caracterización de las unidades ambientales y evaluación de la degradación de la vegetación en la zona petrolera del Carrasco-Cochabamba, Bolivia. *Ecol. Bolivia* 7: 93-114.
- Bach, K. & S.R. Gradstein 2007. Cambio hipsométrico de la vegetación en un bosque nublado de los Yungas de Bolivia - metodología y cinturones altitudinales. *Ecol. Bolivia* 42: 83-101.
- Balee, W. & D.G. Campbell. 1990. Evidence for the successional status of liana forest (Xingu River basin, Amazonian Brazil). *Biotropica* 22: 36-47.
- Bayer, C., & L.J. Dorr. 1999. A synopsis of the neotropical genus *Pentaplaris*, with remarks on its systematic position within core Malvales. *Brittonia* 51: 134-148.
- Beck, S.G. 1984. Comunidades vegetales de las sabanas inundadizas del NE de Bolivia. *Phytocoenologia* 12: 321-350.
- Beck, S.G., E. García & F. Zenteno. 2003. Plan de Manejo Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi: Documento botánico. En: CARE-Bolivia

- (ed.). *Madidi de Bolivia, Mágico, Único y Nuestro*. CD Rom. CARE-Bolivia, La Paz.
- Bernardi, L. 1961. *Revisio generis Weinmanniae. Pars I: Sectio Weinmanniae. Candollea* 17: 123-189.
- Bond, W.J. & J. Midgley. 2001. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. *Trends Ecol. Evol.* 16: 1-51.
- Borchsenius F. & M. Moraes. 2006. Diversidad y usos de palmeras andinas (Arecaceae). Pp. 412-433, en: M.Moraes, B. Øllgaard, F. Bochsensius & H. Balslev, (Eds.). *Botánica Económica de Los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Bolivia.
- Brako, L., & J.L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 45: 1-1286.
- Bremer, B., M. Bremer, M. Chase, J. Fay, D. Reveal, P. Soltis, & P. Stevens. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. . *J. Linn. Soc., Bot.* 161: 105-121.
- Bussmann, R.W. 2002. Estudio Fitosociológico de la Vegetación en la Reserva Biológica de San Francisco (ECSF), Zamora Chinchipe. *Herbario Loja* 8: 1-106.
- Cabrera, A.L. & A. Willink. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Organización de los Estados Americanos (OEA), Washington, D.C.
- Calizaya. M. 2012. Contrabandistas saquean las maderas de seis áreas protegidas. La Razón 13 agosto. Disponible en: http://www.la-razon.com/suplementos/informe/contrabandistas-saquean-madera-areas-protegidas_0_1666633440.html.
- Campanini J., P. Villegas, G. Jiménez, M. Gandarillas & S.M. Pérez. 2014. *Los límites de las fronteras extractivas en Bolivia*. Observatorio de Multinationales en América Latina (OMAL)- Centro de Documentación e Información - Bolivia (CEDIB), Cochabamba.
- Cayola, L., A.F. Fuentes & P.M. Jørgensen. 2005. Estructura y composición florística de un bosque seco subandino yungueño en el valle del Tuichi, Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz (Bolivia). *Ecol. Bolivia* 40: 396-417.
- Cayola, L., P.M. Jørgensen, A. Araujo-M. & A.F. Fuentes. 2007. Diversidad y composición florística del bosque seco andino del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi. Pp. 1433-1441, en: J. Feyen, L. Aguirre & M. Moraes (Eds.). *Memorias del Congreso Internacional sobre Desarrollo, Medio ambiente y Recursos naturales: Sostenibilidad a múltiples niveles y escalas*. Cochabamba, Bolivia.
- CI-Bolivia (Conservación Internacional Bolivia). 2009. *Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de Ixiamas*. Gobierno Autónomo Municipal de Ixiamas, La Paz.
- CIF (Centro de Investigaciones Fitosociológicas). 1995. Fichas bioclimáticas de Bolivia. Documento no publicado. Madrid.
- Clarke, K.R. & R.M. Warwick. 1994. *Change in marine communities - An approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory, UK.
- Cleef, A.M. & J.O. Rangel-Ch. 1984. La Vegetación del páramo del noroeste de la Sierra Nevada de Santa Marta. Pp. 203-266. En: T. Van der Hammen & P. Ruiz (Eds.): *La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). Transecto Buritica-La Cumbre. Estudios de Ecosistemas Tropoandinos 2*. J. Cramer, Berlín-Stuttgart.
- Cornejo-Mejía, M., P.M. Jørgensen, M.J. Macía, M.I. Loza-Rivera, A.F. Fuentes & L. Cayola. (Eds.) 2011. *Memorias de los 10 años de investigación botánica realizada en la Región Madidi: "Conociendo una de las regiones más biodiversas del*

- mundo*". Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden, La Paz, Bolivia.
- Cornejo, X. & J. Kallunki. 2009. *Amyris amazonica* (Rutaceae), a new species from Ecuador. *Brittonia* 61: 116-118.
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Ci. Exact.* 10: 221-268.
- Cuello N. & A.M. Cleef. 2011. Bosques de los Andes de Venezuela: caso El Ramal de Guaramacal. *Biollania* 10: 74-105.
- Curtis, J.T. & R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- De Sanctis, M., A. Adeeb, A. Farcomeni, C. Patriarca, A. Saed & F. Attorre. 2013. Classification and distribution patterns of plant communities on Socotra Island, Yemen. *Appl. Veg. Sci.* 16: 148-165.
- DeWalt, S.J., S.A. Schnitzer, J. Chave, F. Bongers, R.J. Burnham, Z. Cai, G. Chuyong, D.B. Clark, C.E. N. Ewango, J.J. Gerwing, E. Gortaire, T. Hart, G. Ibarra-Manríquez, K. Ickes, D. Kenfack, M.J. Macía, J. Makana, M. Martínez-Ramos, J. Mascaro, S. Moses, H.C. Muller-Landau, M.P.E. Parren, N. Parthasarathy, D.R. Pérez-Salícup, F.E. Putz, H. Romero-Saltos, and D. Thomas 2010. Annual Rainfall and Seasonality Predict Pan-tropical Patterns of Liana Density and Basal Area. *Biotropica* 42:309-317.
- Dufrêne, M. & P. Legendre. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.* 67: 345-366.
- Duivenvoorden, J.F. & H. Lips. 1993. Ecología del paisaje del Medio Caquetá (Memoria explicativa de los mapas). Serie: Estudios en la Amazonia colombiana, Vol. IIIA. Programa Tropenbos, Bogotá.
- Duque, A., W., F. López, Moreno & J. L. Toro. 2008. Variabilidad estructural y ambiental en remanentes de bosques andinos. Pp. 17-33. En J.D. León (Ed.): *Ecosistemas de bosques andinos*. Universidad Nacional, Medellín, Antioquia, Colombia.
- Eiserhardt W.L, J.-C. Svenning, W.D. Kissling & H. Balslev. 2011. Geographical ecology of the palms (Arecaceae): determinants of diversity and distributions across spatial scales. *Ann. Bot.* 108: 1391-1416.
- Emilio, T., C.A. Quesada, F. Costa, W.E. Magnusson, J. Schiatti, T.R. Feldpausch, R.J.W. Brienen, T.R. Baker, J. Chave, E. Alvarez, A. Araujo, O. Banki, C.V. Castilho, E.N. Honorio, T.J. Killeen, Y. Malhi, E.M. Oblitas, A. Monteagudo, D. Neill, G.A. Parada, A. Pena-Cruz, H. Ramirez-Angulo, M. Schwarz, M. Silveira, H. ter Steege, J.W. Terborgh, R. Thomas, A. Torres Lezama, E. Vilanova, O.L. Phillips. 2013. Soil physical constraints limit palm and tree basal area in Amazonian forests *Plant Ecology and Diversity.* 7: 215-229.
- Fides-Santa Cruz. 2015. Gobierno boliviano promete incentivo a empresas petroleras. Disponible en http://www.enlacesbolivia.com/sp/noticias_proc.asp?Seleccion=6203.
- Flores, J.G., C. Batte & J. Dapara. 2002. Caracterización de la vegetación del Río Undumo y su importancia para la conservación de la fauna silvestre. *Ecol. Bolivia* 31: 23-48.
- Foster, R.B., H. Beltrán & B. Alverson. 2001. San Martín, Loreto - Cordillera Azul Rare Plants & Landscapes. *Field Museum Rapid Color Guides* 117: 1-2.
- Fuentes, A.F. & N. Quispe. 2009. Una especie nueva de *Cereus* (Cactaceae), del bosque seco del valle del río Tuichi, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz, Bolivia. *Revista Soc. Boliv. Bot.* 4: 197-202.

- Fuentes, A.F. 2005. Una introducción a la vegetación de la región de Madidi. *Ecol. Bolivia*. 40: 1-31.
- Fuentes, A.F. 2009. Identidad taxonómica y aspectos sobre la historia natural y usos del "Copal de los Yungas en Bolivia". *Kempffiana* 5: 3-19.
- Fuentes, A.F. 2013. Nuevos registros de la región Madidi (dpto. La Paz), para la flora de plantas vasculares de Bolivia. *Kempffiana*. 7: 3-20.
- Fuentes, A.F., A. Araujo, H. Cabrera, F. Canqui, L. Cayola, C. Maldonado & N. Paniagua. 2004. Estructura composición y variabilidad del bosque subandino xérico en un sector del valle del río Tuichi, ANMI Madidi, La Paz (Bolivia). *Rev. Boliv. Ecol.* 15: 41-62.
- Fuentes, A.F., T.B. Miranda, A. Araujo-Murakami, L.E. Cayola, M.J. Macía & P.M. Jørgensen. 2009. Novedades florísticas de la región Madidi, La Paz, Bolivia. *Revista Soc. Boliv. Bot.* 4: 293-313.
- Fuentes, A.F. & G. Navarro. 2001. Estudio fitosociológico de la vegetación de una zona de contacto Chaco-Cerrado en Santa Cruz (Bolivia). *Lazaroa* 21: 73-109.
- Fuentes, A.F. & Z.S. Rogers. 2007. Dos Especies Nuevas de *Weinmannia* (Cunoniaceae) de los Bosques Montanos en La Paz, Bolivia. *Novon* 17: 326-331.
- G. Nebel, L. Kvist, J.K. Vanclay, H. Christensen, L. Freitas & J. Ruíz. 2001. Structure and floristic composition of flood plain forests in the Peruvian Amazon I Overstorey. *Forest Ecol. Manag.* 150: 27-57
- Gallegos, S.C., I. Hensen, F. Saavedra & M. Schleuning. 2015. Bracken fern facilitates tree seedling recruitment in tropical fire-degraded habitats. *Forest Ecol. Manag.* 337: 135-143.
- García-Villacorta R. 2009. Diversidad, composición y estructura de un hábitat altamente amenazado: los bosques estacionalmente secos de Tarapoto, Perú. *Rev. Per. Biol.* 16: 81- 92.
- GAMSB & CI-Bolivia (Gobierno Municipal de San Buenaventura & Conservación Internacional Bolivia. 2009. Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de San Buenaventura. La Paz.
- Gentry, A.H., S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forests. Pp. 103-126. In: *Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. Proceedings of a symposium*. New York Botanical Garden, New York.
- Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Gentry, A.H. 1992. Diversity and floristic composition of Andean forests of Peru and adjacent countries: Implications for their conservation. *Mem. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado"*. 21: 11-29.
- Girardin, C.A.J, W. Farfan-Rios, K. Garcia, K. J. Feeley, P.M. Jørgensen, A. Araujo-Murakami, L. Cayola-Pérez, R. Seidel, N. Paniagua, A.F. Fuentes, C. Maldonado, M. Silman, N. Salinas, C. Reynel, D.A. Neill, M. Serrano, C.J. Caballero, M.A. La Torre-Cuadros, M.J. Macía, T.J. Killeen & Y. Malhi. 2014. Spatial patterns of above-ground structure, biomass and composition in a network of six Andean elevation transects. *Pl. Ecol. Divers.* 7: 161-171
- Green, P. S. 1994. A revision of *Chionanthus* (Oleaceae) in S. America and the description of *Priogymnanthus*, gen. nov. *Kew Bull.* 49: 261-286.
- Gutierrez, J. 2011. Composición y estructura florística en dos rangos altitudinales del bosque de ceja de monte en Yungas, Sector Keara, Parque Nacional Madidi-Bolivia. Tesis de grado en Ingeniería Agronómica. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

- Harling, G.W. & A.F. Fuentes. 2014. Cunoniaceae. In P. M. Jørgensen, M. H. Nee & S. G. Beck (eds.): *Cat. Pl. Vasc. Bolivia*. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Henderson A., G. Galeano & R. Bernal. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Princeton University Press.
- Herzog, T. 1923. Die Pflanzenwelt der bolivischen Anden und ihres östlichen Vorlandes. Pp. 1-258. In: H. Engler & C. Drude (eds.). *Veg. Erde*. Engelmann, Leipzig.
- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G. & Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 25: 1965-1978.
- Holdridge, L. 1967. *Life zone ecology*. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.
- Jiménez, I., T. Distler & P. M. Jørgensen. 2009. Estimated plant richness pattern across northwest South America provides similar support for the species-energy and spatial heterogeneity hypotheses. *Ecography* 32: 433-448.
- Jørgensen, P. M. & S. León-Yáñez. (eds.). 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 75: i-viii, 1-1181.
- Jørgensen, P.M., A.F. Fuentes, T.B. Miranda & L. Cayola. 2014a. Manual de trabajo: Proyecto Madidi, Inventario botánico de la Región Madidi. La Paz, Bolivia. Disponible en http://www.mobot.org/PDFs/research/madidi/Proyecto_Madidi_Manual_Ver1.pdf
- Jørgensen, P.M., M.H. Nee, S.G. Beck., S. Arrázola & M. Saldias (Eds.) 2014b. Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia, *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 127(1-2): i-viii, 1-1744.
- Jørgensen, P.M., M.J. Macía, A.F. Fuentes, S.G. Beck, M. Kessler, N. Paniagua, R. Seidel, C. Maldonad, A. Araujo-Murakami, L. Cayola, T. Consiglio, T.J. Killeen, W.H. Cabrera, S.F. Bascopé, D. De la Quintana, T.B. Miranda-Gonzáles, F. Canqui & V. Cardona-Peña. 2005. Lista anotada de las plantas vasculares registradas en la región de Madidi. *Ecol. Bolivia* 40: 70-169.
- Jørgensen, P.M., M.J. Macía, T.J. Killeen & S.G. Beck. (Eds.). 2005. Estudios botánicos de la region Madidi. *Ecol. Bolivia* 40: 1-452.
- Josse, C., F. Cuesta, G. Navarro, V. Barrena, E. Cabrera, E. Chacón-Moreno, W. Ferreira, M. Peralvo, J. Saito & A. Tovar. 2009. *Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela)*. Mapa y Memoria Técnica. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperación, CONDESAN Proyecto Páramo Andino, Nature Serve, LTA-UNALM, IAvH, ICAE-ULA, CDC-UNALM, Rumbol SRL, Lima, Peru.
- Josse, C., G. Navarro, F. Encarnación, A. Tovar, P. Comer, W. Ferreira, F. Rodríguez, J. Saito, J. Sanjurjo, J. Dyson, E. Rubin de Celis, R. Zárate, J. Chang, M. Ahuite, C. Vargas, F. Paredes, W. Castro, J. Maco & F. Reátegui. 2007. *Sistemas ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo*. NatureServe. Arlington.
- Juárez, A.M., J.E. Ayasta, R.P. Aguirre & E.F. Rodríguez. 2005. La Oscurana (Cajamarca), un bosque relictado más para conservar en las vertientes occidentales del norte del Perú. *Rev. Per. Biol.* 12: 289-298.
- Justiniano M.J. & T.S. Fredericksen. 2000. Phenology of tree species in Bolivian dry forests. *Biotropica*: 32: 276-281.
- Kappelle, M. & A.D. Brown (Eds). 2001. *Bosques nublados del Neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia.

- Kessler, M. & N. Helme. 1999. Floristic diversity and phytogeography of the central Tuichi Valley, an isolated dry forest locality in the Bolivian Andes. *Candollea* 54: 341-366.
- Kessler, M. & M. Lehnert. 2009. Are Ridge Habitats Special Sites for Endemic Plants in Tropical Montane Rain Forests? A Case Study of Pteridophytes in Ecuador. *Folia Geobot.* 44: 387-398.
- Kessler, M. 1995. The genus *Polylepis* (Rosaceae) in Bolivia. *Candollea*. 50: 131-171.
- Kessler, M. 2006. Bosques de *Polylepis*. Pp.110-120. En: M., Moraes R., B., Øllgaard, L. P., Kvist, F., Borchsenius & H. Balslev (eds.). *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Killeen, T.J., A. Jardim, F. Mamani, N. Rojas & P. Saravia. 1998. Diversity, composition, and structure of a tropical semideciduous forest in the region of Santa Cruz, Bolivia. *J. Trop.l Ecol.* 14: 803-827.
- Köppen, W. 1931. *Grundriss der Klimakunde*. Walter de Gruyter, Berlin.
- Krings, L. 2014. Entre la conservación y desarrollo: cacaoteros asumen su rol en un proceso de multi- escala e integración. Pp. 169-185. En: L. Perrier-Brusllé & B. Gosalvez (Ed.). *El Norte de La Paz en la encrucijada de la integración. IDH-DIPGIS-UMSA-IRD*, La Paz, Bolivia.
- Landrum, L. R. 1986. *Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium, and Luma* (Myrtaceae). *Fl. Neotrop. Monogr.* 45: 1-178.
- Lauer, W. 1995. *Klimatologie*. Geographisches Seminal, Braunschweig.
- Ledo, A., Montes, F., Condés, S. 2012c. Different spatial organisation strategies of woody plant species in a montane cloud forest. *Acta Oecol.* 38: 49-57.
- Lehnert, M. 2009. Resolving the *Cyathea caracasana* complex (Polypodiopsida: Cyatheaceae) Stuttg. Beitr. Nat.kd. 2: 409-445.
- Lehnert, M. 2014. Cyatheaceae. 127(1): 92-96. In P. M. Jørgensen, M. H. Nee & S. G. Beck (eds.) *Cat. Pl. Vasc. Bolivia, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Lieberman, D., M. Lieberman, R. Peralta, & G.S. Hartshorn. 1985. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. *J. Ecol.* 73: 915-924.
- Linares-Palomino, R., V. Cardona, J.D. Soto, S.K. Herzog & M. Kessler. 2008. Tree community patterns along a deciduous to evergreen forest gradient in central Bolivia. *Ecol. Bolivia.* 43: 79-98.
- Loza, I. & P.M. Jørgensen. 2010. *Siphoneugena minima* y *S. glabrata* (Myrtaceae) dos nuevas especies de Bolivia. *Novon* 20: 292-297.
- Lozano, P.E. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. Pp. 29-50. En: Z. Aguirre, J. E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (eds.). *Botánica Austroecuatorialiana-Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchi*. Ediciones Abya Yala, Quito.
- Macía, M.J. & J.-C. Svenning. 2005. Oligarchic dominance in western Amazonian plant communities. *J. Trop. Ecol.* 21: 613-626.
- Mapfumo E., D.S. Chanasyk, V.S. Baron & M.A. Naeth. 2000. Grazing Impacts on Selected Soil Parameters under Short term Forage Sequences: *J. Range Manag.* 53: 466-470.
- Marshall, E., K. Schreckenber & A.C. Newton (Eds.). 2006. *Comercialización de Productos Forestales No Maderables: Factores que Influyen en el Éxito. Conclusiones del Estudio de México y Bolivia e Implicancias Políticas para los Tomadores de Decisión*. Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA, Cambridge, Reino Unido.

- Meier, W. 2004. *Flora y vegetación del Parque Nacional El Ávila (Venezuela, Cordillera de la Costa), con especial énfasis en los bosques nublados*. Freiburg, Germany. Spanish version of Meier, W. 1998. "Flora und Vegetation des Ávila - Nationalparks (Venezuela/Küstenkordillere) unter besonderer Berücksichtigung der Nebelwaldstufe". *Diss. Bot.* 296-485. J. Cramer in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuch-handlung, Berlin - Stuttgart.
- Mendoza, J.M. & F. Borchsenius. 2014. Araliaceae. 127(1): 268-272. In P.M. Jørgensen, M.H. Nee & S.G. Beck (eds.) *Cat. Pl. Vasc. Bolivia, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Mercado, M. 1998. Vegetación de la ceja de monte yungueña en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba-Bolivia). *Rev. Boliv. Ecol.* 4: 55-75.
- Miranda, T., A.F. Fuentes, P.M. Jørgensen & S.G. Beck. 2010. Relaciones fitogeográficas de las sabanas montanas de Apolo en la Región Madidi, con sabanas neotropicales, La Paz, Bolivia. *Ecol. Bolivia* 45: 138-146.
- Miranda, V., J. Córdova & M. Quisberth (eds.). 1994. *Mapa de provincias fisiográficas de Bolivia (1:1.000.000) y memoria explicativa*. Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (Alemania) & Servicio Geológico de Bolivia, La Paz.
- Moraes R., M. 2004. *Flora de palmeras de Bolivia*. Herbario Nacional de Bolivia. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Plural editores, La Paz, Bolivia.
- Morrone, J.J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. *Manuales y Tesis SEA* 3: 1-148.
- Mostacedo, B. & T. Killeen. 1997. Estructura y composición florística del cerrado en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Santa Cruz, Bolivia. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 60: 25-43.
- Müller, R., S.G. Beck & R. Lara. 2002. Vegetación potencial de los bosques de Yungas en Bolivia, basado en datos climáticos. *Ecol. Bolivia.* 37: 5-14.
- Murtagh, F. & P. Legendre. 2014. Ward's Hierarchical Agglomerative Clustering Method: Which Algorithms Implement Ward's Criterion?. *J. Classif.* 31: 274-295.
- Myers, J.A., J.M. Chase, I. Jiménez, P.M. Jørgensen, A. Araujo-Murakami, N. Paniagua-Zambrana & R. Seidel. 2013. Beta-diversity in temperate and tropical forests reflects dissimilar mechanisms of community assembly. *Ecol. Let.* 16: 151-157.
- Navarro, G. 1996. La vegetación de Lomerío. Pp.57-88. En: T. Centurión e I. Kraljevic (Eds.). *Las Plantas útiles de Lomerío*. BOLFOP, Herbario del Oriente y CICOL, Santa Cruz, Bolivia.
- Navarro, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia. Pp.1-500. En G. Navarro & M. Maldonado. *Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y ambientes acuáticos*. Centro de Ecología Simón I. Patiño, Santa Cruz, Bolivia.
- Navarro, G. 2011. Clasificación de la vegetación de Bolivia. Editorial Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz, Bolivia.
- Navarro, G. & W. Ferreira. 2007. *Mapa de vegetación de Bolivia. Escala 1: 250000. Mapa y leyenda*. The Nature Conservancy. En CD-ROM. The Nature Conservancy (TNC), RUMBOL. Santa Cruz, Bolivia.
- Navarro, G., W. Ferreira, C. Antezana, S. Arrazola & R. Vargas. 2003. *BioCorredor Amboró-Madidi, Zonificación Ecológica*. CISTEL-WWF. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Navarro, G., A.F. Fuentes, W., Ferreira, S., Altamirano, C., Antezana, N., De La Barra, M., Atahuachi & E. Fernández. 2007. Sinopsis ecológica y florística de la vegetación del Corredor Amboró-Madidi. Pp. 72-101. En: P.L. Ibsch, N. Araujo &

- C. Nowicki (Eds.). *Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró-Madidi*. Editorial FAN Santa Cruz, Bolivia.
- Palacios, W.A. 1997. Cuenca del río Nangaritzta (Cordillera del Cóndor), una zona para conservar. Pp. 37-45. En: T.S. Schulenberg & K. Awbrey (Eds.). *The Cordillera del Cóndor Region of Ecuador and Peru: A Biological Assessment*. Conservation International, Washington.
- Paniagua-Zambrana, N., C. Maldonado & C. Chumacero-Moscoso. 2003. Mapa de vegetación de los alrededores de la Estación Biológica Tunquini, Bolivia. *Ecol. Bolivia* 38: 15-26.
- Parada, G.A. 2010. *Estructura y composición arbórea del bosque chiquitano transicional y vegetación del cerrado en el subandino, del monumento natural Espejillos y sus alrededores, provincia Andrés Babiñez, Santa Cruz, Bolivia*. Tesis de grado en Biología. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.
- Parker III, T.A. & B. Bailey. 1991. A biological assessment of the Alto Madidi region and adjacent areas of Northwest Bolivia. *RAP Working Papers* 1: 1-108.
- Pauquet, S. 2005. *Diagnóstico del Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado Madidi*. Serie de Perfiles de Parques ParksWatch. Disponible en http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/mdnp_spa.pdf.
- Pennington, R.T., D.E. Prado & C.A. Pendry. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *J. Biogeogr.* 27: 261-273.
- Pérez, M. 2014. Mercado o seguridad alimentaria, dilema de los pequeños productores agrícolas de Rurrenabaque. *Cuestión Agraria*.1: 137-152.
- Phillips, O., P. Núñez, A. Monteagudo, A. Peña, M. Chuspe, W. Galiano & M. Ylihalla. 2003. Habitat association among amazonian tree species: a landscape-approach. *J. Ecol.* 91: 757-755.
- Pintaud, J.-C., G.A. Galeano, H. Balslev, R. Bernal, F. Borchsenius, E.J.L. Kristensen, J.J. Ferreira, K. de Granville, C. Mejía, B. Millán, M. Moraes, L.R. Noblick, F.W. Stauffer & F. Kahn. 2008. Las palmeras de América del Sur: diversidad, distribución e historia evolutiva. *Revista Peruana Biol.* 15: 7-29.
- Pitman, N., J.W. Terborgh, M.R. Silman, P. Núñez, D.A. Neill, C.E. Cerón, W.A. Palacios, M. Aulestia. 2001. Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests. *Ecology* 82: 2101-2117
- Poos, M.S. & D.A. Jackson. 2012. Addressing the removal of rare species in multivariate bioassessments: The impact of methodological choices. *Ecol. Indic.* 18: 82-90.
- Procópio, L.C., R. Secco. 2008. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. - Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. *Acta Amaz.* 38: 31-44.
- Proença, C. 1990. A revision of *Siphoneugena* Berg. *Edinburgh J. Bot.* 47: 239-271.
- Purcell, J. & A. Brelsford. 2004. Reassessing the cause of decline of *Polylepis*, a tropical subalpine forest. *Ecotropica* 10: 155-158.
- R Development Core Team. 2008. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Ramírez-Moreno, G., & G. Galeano. 2011. Comunidades de palmas en dos bosques de Chocó, Colombia. *Caldasia* 33: 295-309.
- Rangel-Ch, J.O., P. Lowy, M. Aguilar & A. Garzón. 1997. Tipos de vegetación en Colombia. Pp. 367-389. En: J.O. Rangel, P. Lowy & M. Aguilar. *Colombia Diversidad Biótica II*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia & IDEAM, Santa Fé de Bogotá.

- Ribera, M.O. 2013. *Estudios de caso sobre problemáticas socioambientales en Bolivia. Actualización 2011-2013*. LIDEMA, La Paz.
- Rivas-Martínez, S., S. Rivas-Sáenz & A. Penas. 2011a. Worldwide bioclimatic classification system. *Glob. Geobot.* 1: 1-634.
- Rivas-Martínez, S., G. Navarro, A. Penas & M. Costa. 2011b. Biogeographic Map of South America. A preliminary survey. *Int. J. Geobot. Res.* 1: 21-40.
- Rivera-Campos, G.P. 2007. *Composición florística y análisis de diversidad arbórea en un área de bosque montano en el Centro de Investigación Wayqecha, Kosñipata*, Cusco. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Rohwer, J. G. 1993. Lauraceae: *Nectandra*. *Fl. Neotrop. Monogr.* 60: 1-332.
- Romero-Saltos H., R. Valencia & M.J. Macía. 2001. Patrones de diversidad, distribución y rareza de plantas leñosas en el Parque Nacional Yasuní y la Reserva Étnica Huaorani, Amazonía ecuatoriana. Pp. 131-162. In: J.F. Duivenvoorden, H. Balslev, J. Cavelier, C. Grandez, H. Tuomisto & R. Valencia (Eds.). *Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental*. IBED, Universiteit van Amsterdam.
- Salamanca, S., A.M. Cleef & J.O. Rangel. 2003. The páramo vegetation of the volcanic Ruíz-Tolima massif. Pp. 1-77. In: T. Van der Hammen & A.G. Dos Santos (Eds.). *La Cordillera Central Colombiana. Transecto Parque Los Nevados. Studies on Tropical Andean Ecosystems 5*. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- Salinas, E. & R. B. Wallace (Eds.). 2012. *Conocimientos científicos y prioridades de investigación en Madidi*. SERNAP & WCS, La Paz, Bolivia
- Sanín, M. J. & G. Galeano. 2011. A revision of the Andean wax palms, *Ceroxylon* (Arecaceae). *Phytotaxa* 34: 1-64.
- Schnitzer, S.A. & W.P. Carson. 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology* 82: 913-919.
- Seibert, P. 1993. La vegetación de la región de los Kallawaya y del altiplano de Ulla Ulla en los Andes bolivianos. *Ecol. Bolivia* 20: 1-84.
- Seidel, R. 1995. Inventario de los árboles en tres parcelas de bosque primario en la Serranía de Marimonos, Alto Beni. *Ecol. Bolivia*. 25: 1-35.
- SERNAP (Servicio Nacional de Áreas Protegidas). 2005. *Plan de Manejo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi*. SERNAP, La Paz, Bolivia.
- SERNAP (Servicio Nacional de Áreas Protegidas). 2006. *Plan de Manejo ANMI-Apolobamba*. Disponible en: https://iicstur.files.wordpress.com/2013/04/pm_anmi_apolobamba.pdf
- Simões, C. & G.A. Detke. 2010. Santalaceae. Pp. 1603-1606. En: R.C. Forzza, J.F.A. Baumgratz, C.E.M. Bicudo, A.A. Carvalho Jr., A. Costa, D.P. Costa, M. Hopkins, P.M. Leitman, L.G. Lohmann, L. Costa, G. Martinelli, M. Menezes, M.P. Morim, M.A.N. Coelho, A.L. Peixoto, J.R. Pirani, J. Prado, L.P. Queiroz, V.C. Souza, J.R. Stehmann, L.S. Sylvestre, B.M. Walter & D. Zappi (Eds.). *Catálogo de plantas e fungos do Brasil, volume 2*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Soria-Auza, R.W., M., Kessler, K., Bach, P.M., Barajas-Barbosa, M., Lehnert, S.K., Herzog & J., Böhner. 2010. Impact of quality of climate models for modelling species occurrences in countries with poor climatic documentation: a case study from Bolivia. *Ecol. Model.* 221: 1221-1229.
- Suárez-Soruco, R. (Ed.). 2000. *Compendio de Geología de Bolivia*. Revista técnica de YPF 18: 1-213.

- Svenning, J.-C. 1999. Microhabitat specialization in a species-rich palm community in Amazonian Ecuador. *J. Ecol.* 87: 55-65.
- Ter Steege, H., N.C.A. Pitman, D. Sabatier, C. Baraloto, R.P. Salomão, J.E. Guevara, O.L. Phillips, C.V. Castilho, W.E. Magnusson, J.F. Molino, A. Monteagudo, P. Núñez-Vargas, J.C. Montero, T.R. Feldpausch, E.N. Honorio-Coronado, T.J. Killeen, B. Mostacedo, R. Vasquez, R.L. Assis, J. Terborgh, F. Wittmann, A. Andrade, W.F. Laurance, S.G.W. Laurance, B.S. Marimon, B.H. Marimon Jr., I.C. Guimarães-Vieira, I.L. Amaral, R. Brienen, H. Castellanos, D. Cárdenas-López, J.F. Duivenvoorden, H.F. Mogollón, F.D. Matos, N. Dávila, R. García-Villacorta, P.R. Stevenson-Diaz, F. Costa, T. Emilio, C. Levis, J. Schiatti, P. Souza, A. Alonso, F. Dallmeier, A.J. Duque-Montoya, M.T. Fernandez-Piedade, A. Araujo-Murakami, L. Arroyo, R. Gribel, P.V.A. Fine, C.A. Peres, M. Toledo, G.A. Aymard, T.R. Baker, C. Cerón, J. Engel, T.W. Henkel, P. Maas, P. Petronelli, J. Stropp, C.E. Zartman, D. Daly, D. Neill, M. Silveira, M. Ríos-Paredes, J. Chave, D. Lima-Filho, P.M. Jørgensen, A.F. Fuentes, J. Schöngart, F. Cornejo-Valverde, A. Di Fiore, E.M. Jimenez, M.C. Peñuela-Mora, J.F. Phillips, G. Rivas, T.R. van Andel, P. von Hildebrand, B. Hoffman, E.L. Zent, Y. Malhi, A. Prieto, A. Rudas, A.R. Ruschell, N. Silva, V. Vos, S. Zent, A.A. Oliveira, A. Cano-Schutz, T. Gonzales, M.T. Nascimento, H. Ramirez-Angulo, R. Sierra, M. Tirado, M.N. Umaña-Medina, G. van der Heijden, C.I.A. Vela, E. Vilanova-Torre, C. Vriesendorp, O. Wang, K.R. Young, C. Baider, H. Balslev, C. Ferreira, I. Mesones, A. Torres-Lezama, L.E. Urrego-Giraldo, R. Zagt, M.N. Alexiades, L. Hernandez, I. Huamantupa-Chuquimaco, W. Milliken, W. Palacios-Cuenca, D. Pauletto, E. Valderrama-Sandoval, L. Valenzuela-Gamarra, K.G. Dexter, K. Feeley, G. Lopez-Gonzalez, M.R. Silman. 2013. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science* 342(6156), 10.1126/science.1243092
- Tello, J.S., J.A. Myers, M.J. Macía, A.F. Fuentes, L. Cayola, G. Arellano, M.I. Loza, V. Torrez, M. Cornejo, T.B. Miranda and P.M. Jørgensen. 2015. Elevational gradients in β -diversity reflects variation in the strength of local community assembly mechanisms across spatial scales. *PLoS ONE*, 10, e0121458.
- Thompson, L.M. & R.T. Troeh. 1980. *Los suelos y su fertilidad*. 4ta ed. Reverté, Barcelona.
- Toledo, M. L. Poorter, M. Peña-Claros, A. Alarcon, J. Balcazar, J. Chuvina, C. Leano, J.C. Licona, H. ter Steege & F. Bongers. 2011. Patterns and determinants of floristic variation across lowland forests of Bolivia. *Biotropica* 43: 405-413.
- Troll, C. 1968. The Cordilleras of the tropical Americas. Aspects of climatic, phytogeographical and agrarian ecology. Pp. 15-56. En: C. Troll (Ed.). *Geology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas*. Bonn. Ferd. Dümmlers.
- Uday, M.V. & R. Bussmann. 2004. Distribución florística del bosque de neblina montano en la Reserva Tapichalaca, Cantón Palanda. Provincia de Zamora. *Lyonia* 7: 91-98.
- Ulloa, C. & P.M. Jørgensen. 1995. *Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador*. Segunda Edición. Abya-Yala, Quito.
- UNODC. 2015. *Estado Plurinacional de Bolivia: Monitoreo de Cultivos de Coca 2014*. UNODC- Proyecto BOL/F57. La Paz, Bolivia.
- van der Werff, H. 2013. Studies in Andean *Ocotea* (Lauraceae) II. Species with hermaphrodite flowers and densely pubescent lower leaf surfaces, occurring above 1000 meters in altitude. *Novon* 22: 336-370.

- van der Werff, H. 2014. Lauraceae. 127(1): 749-758. In: P. M. Jørgensen, M.H. Nee & S.G. Beck (Eds.). *Cat. Pl. Vasc. Bolivia, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Veicht, C. 2002. *An analysis of the sustainability of the incense industry of northern Bolivia*. Unpublished MSc. Thesis, University of Kent.
- Vriesendorp, C., H., Beltrán, R., Foster, N., Salinas. 2004. Flora and vegetation. Pp. 176-184. In: Vriesendorp, C., L., Rivera-Chávez, D., Moskovits & J. Shopland (eds.). *Perú: Megantoni. Rapid Biological Inventories Report 15*. Chicago, Illinois: The Field Museum.
- Walter, H. 1977. *Zonas de vegetación y clima*. Omega, Barcelona.
- Webb, L.J. 1968. Environment relationships of the structural types of Australian rain forest vegetation. *Ecology* 49: 296-311.
- Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes peruanos. Ministerio de Agricultura, Dirección de Agricultura, Estación Experimental Agrícola de La Molina, Lima. Dirección de Agricultura, Ministerio de Agricultura.
- Wittmann, F., E. Householder, M.T.F. Piedade, R.L. de Assis, J. Schöngart, P. Parolin & W.J. Junk. 2013. Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees. *Ecography* 36: 690-707.
- Wittmann, F., J. Schongart, J.C. Montero, T. Motzer, W.J. Junk, M.T. Piedade, H.L. Queiroz & W. Worbes. 2006. Tree species composition and diversity gradients in white-water forest across the Amazon Basin. *J. Biogeogr.* 33: 1334–1347.
- Young, K.R. & B. León. 1999. *Peru's humid eastern montane forests: An overview of their physical settings, biological diversity, human use and settlement, and conservation needs*. Pp.1-97. In H. Borgtoft Pedersen (ed.), Technical Report no. 5. Center for Research on Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforests (DIVA), Lima.
- Zenteno, F. 2007. Referencias botánicas, ecológicas y económicas del aprovechamiento del incienso (*Clusia* vel. sp. nov., Clusiaceae) en bosques montaños del Parque Nacional Madidi, Bolivia. *Ecol. Bolivia*. 42: 148-156.
- Zenteno, F. & A.F. Fuentes. 2015. Una Nueva Especie de *Drypetes* (Putranjivaceae) de la Amazonía de Bolivia. *Novon* 24: 106-109.
- Zenteno, F. & A. F. Fuentes. 2008. Una especie nueva de *Clusia* (Clusiaceae), conocida localmente como incienso, en el Noroeste del departamento de La Paz, Bolivia. *Novon* 18: 130-134.
- Zenteno, F. & R.P. López. 2010. Composición, estructura y patrón espacial de un bosque Tucumano–Boliviano en el Departamento de Tarija (Bolivia). *Darwiniana* 48: 32-44.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Continuación.

B	Número de órden	0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2	3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4	2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3	4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8 8
i.		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4	6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5	6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6
Ne	<i>Chrysoclamys weberbaueri</i>	.....+..	.....1..	.....	.....+.....	.....+...+..+1..
BP	<i>Cappariastrum coimbranum</i>	.....	.....	.....	.....	.....+11111
Yu	<i>Hirtella lightioides</i>	.....	.....	.....	.....	.....+...+1...11..
Ne	<i>Trophis caucana</i>	.....+..	.....	.....	.....+...+.....	.....+1...+1...1..
Ne	<i>Gutteria hirsuta</i>	.....	.....	.....	.....	.....+...+1...+1..
Ne	<i>Coussarea platyphylla</i>	.....	.....	.....	.....	.....+...+...+...+
Yu	<i>Juglans boliviana</i>	.....	.....	.....+	.....	.....+...+12...+
Ne	<i>Hydrangea peruviana</i>	.....	.....	.....	.....	.....+...+...+
AG	<i>Eschweillera coriacea</i>	.....	.....	.....	.....	.....+...+...+
Compañeras						
AG	<i>Pseudolmedia laevis</i>	+ 1 2 2 1 . 1 1 1 1 1 1 + 2 1 1 1 1 +	1 1 2 1 + 1 2 1 2 1 2	. . 1 + 1 1 + 1 + . 1 . 1 .	1 1 1 + 1 1 . 1 1 + 1 1 2 1 1 1 2 1 2 2 . 2 . 1 . 1 1 + . 1	+ 1 1 + 1 1 . 1 1 2 +
Ne	<i>Iriartea deltoidea</i>	2 + 2 1 2 + 1 1 2 2 1 2 1 2 + 2 + .	2 1 2 2 1 1 1 2 2 2 2	1 . . 2 + . 1 . + 2	1 2 1 1 2 2 . 1 1 . 1 1 2 2 2 2 2 1 1 1 2 1 2 . 2 2 2 1 2 . 2 1 2 2 2 2 1 1 1	. . . . . + 1 1 1 1 1
Ne	<i>Celtis schippii</i>	+. 1 . + 1 + 1 + 1 + 1 1	1 1 1 2 . 1 1 1 1 . 1	1 1 1 . . 1 + . 1 + 1 1 1 1 .	+. + 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 + 1 . 1 . 1 + . 1 2 1 1 1 . . . + .	. . . . . 1 1 1 . . . + .
Ne	<i>Socratea exorrhiza</i>	1 + 1 1 + 1 + + . + 1 1 2 1 + 1 1 1 1	+. + . 1 +	2 . + 2 1 1 . 2 1 1 1 . 1	+. . 1 + 1 . 1 . . 1 + 1 + 2 1 2 + + . . 1 1 1 . . . + 1 1 + +
Ne	<i>Euterpe precataria</i> var. <i>longevaginata</i>	1 1 . 1 + + 1 1 1 1 1 2 + 1 1 1 1 2 1	1 1 1 + 1 . . 1 1 .	1 . . 1 . 1 . 1 2 +	+. 1 1 1 + 1 1 + . 1 1 + 1 + + 1 1 . 1 . . . + 1 1 +
AO	<i>Protium rhyrachophyllum</i>	+ 1 + + + + 1 + . . 1 . . + 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	1 1 1 1 1 + 1 1 1 + 1	+. + 1 1
AG	<i>Astrocaryum murumuru</i>	+ 1 1 . . 1 + . . 1 . . 1 1	1 + 1 1 . 1 1 1 1 .	1 + 1 1 + + . 1 1 1 2 . 1	. . . . . + 1 1 1 + 1 1 1 + . 1 1 1 + 1 1 1 2 + 1 . 1 + +
AO	<i>Sorocea briquetii</i>	. . . . . + . . 1 + + 1 . 1 . . . . .	. . . . . 1 1 1 +	1 + 1 + . 1 1 + 1 1 . 1 . 1	1 . 1 + . 1 . 1 1 1 1 1 1 + 1 . 1 + 1 1 1 1 + . 1 1 1 + +
Ne	<i>Virola sebifera</i>	1 + 1 + 1 1 1 + + 1 . . +	1 1 1 + . + 1 1 1 + .	+ 1 1 + 1 + 1 + 2 1	1 + 1 1 + 1 + + + + + + + . 1 +
Ne	<i>Lunania parviflora</i>	. . . . . + . . 1 + + 1 . . . . .	. . . . . + 1 1 + 1 1 1 1 .	. . . . . 1 1 1 1 1 . 1 +	1 + 1 1 1 . 1 1 1 + 1 1 1 1 1 . + 1 1 . 1 1 + 1 1 1 1 +
Ne	<i>Siparuna bifida</i>	+ 1 + 1 + . 1 1 + 1 1 . . 1 + 1 1 1 +	1 1 1 + . + 1 +	1 . 1 1 . . 1 +	+ 2 . 1 1 + + 1 1 1 . . 1 + 1 + + +
Am	<i>Leonia crassa</i>	. . . . . + 1 . 1	1 + 1 + . 1 1 + 1 + 1	. . . . . + 1 1 +	1 1 . 1 1 + 1 . 1 + 1 1 1 + 1 + + . 1 1 + 1 + + + +
AS	<i>Pentaplaris davidsmithii</i>	1 1 1 1 + 1 . . 1 . . + 1 1 1	1 2	+ 1 1 1 + 1 2 1 . 2 1 2 2 +	1 + 1 2 2 . 1 1 1 . 2 . + . 1 1 + 2 +
Ne	<i>Tapira guianensis</i>	1 + + 1 1 1 +	1 1 1 1 + . . 2 + . . . . .	. . . . . + 1	1 . 2 + + + + 1 + 1 . 1 1 + 1 + 1 1 + 1 + +
AO	<i>Ruizodendron ovale</i>	. . . . . + . . + . . + . . + 1	1 1 + + + 1 1 . 1 +	1 + 1 + 2 . 1 + 1 1 1 1 1 . . . . .	. . . . . 1 + + + + + + +
Ne	<i>Otoba parvifolia</i>	. . . . . + . . . . . 1 1 1 1 1	. . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . . 1 2	1 + 1 1 1 1 . 1 + . 1 1 . + 1 + 1 1 1 1 1 1 1 . 2 1 2 1 + 1 + . 1 + 1 +
Ne	<i>Hasseltia floribunda</i>	. . . . . + . . + + 1 . . . . .	. . . . . + 1 1 1 . 1 1 + 1 . . . . .	. . . . .	1 + 1 + 1 + + 1 1 + 1 + + + +
AO	<i>Quararibea wittii</i>	. . . . . + . . + 1 . 1 . 1 1 . 1 +	1 + 1 1 1 2 2 2 1 2 1 . . . . .	. . . . .	. . . . . 1 1 + 1 + 1 . 1 + 1 . 2 1 1 . + 2 1 + 1 2 2 1 +
AG	<i>Tetragastris altissima</i>	. . . . . 1 . . . . + . . . . .	. . . . . + + + + + 1 +	1	1 1 2 2 . . + 1 . 1 2 + . 1 . 1 1 1 1 1 1 2 . . 2 2 1 +
AO	<i>Unonopsis floribunda</i>	. . . . . + 1 +	1 1 1 1 1 1 1 1 + 1 1 . . . . .	. . . . .	+. . . . . 1 1 1 + . 1 1 + 1 1 1 1 1 . 1 + 1 +
Ne	<i>Trichilia pleana</i>	. . . . . + . . + . 1 . + 1	1 + 1 . 1 . . . . .	. . . . . 1 + 1 +	1 + 1 . 1 + + + + + 1 + 1 + + + 1 1 1 + . 1 + 1 1 1 +
Ne	<i>Dendropanax arboreus</i>	1 1 1 1 1 + 1 . 1	+. + 1 + . . . . .	. . . . . + + + . . . . . 1	+ + 1 + + + 1 + + 1 1 . 1 . 1 1 + +
Ne	<i>Theobroma cacao</i>	. . . . . + . . + . . + 1 1 . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 1 +	+ + + + + 1 1 + 1 + 1 . . . . .	. . . . . + 1 1 1 1 . 1 + + +
Ne	<i>Rinorea viridifolia</i>	. . . . . + 2 1 . . . . .	. . . . . + . . . . . 2 1	+. + 1 1 . 1	2 1 2 + 2 1 2 2 + . 2 2 2 . 2 . 1 1 . 1 + 1 1 1 2 1 2 2 +
AO	<i>Triplaris setosa</i>	. . . . . + . . . . 1 . 1 1 + 1	1 2 1 1 + 1 2 1 1 + . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + + . . . . . 1 . 1 1 2 . + 1 + +
Ne	<i>Guarea kunthiana</i>	1 + 1 1 1 1 . 1 . 1 + . 1 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 + + + + 1 1 + 1 1 + 1 1 . . . . .	. . . . . + + + + 1 1 1 1 1 1 1
Ne	<i>Salacia impressifolia</i>	. . . . . + . 1 1 . 1 + 1 . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 1 + 1 . 1 + 1 .	. . . . . + + + + + . . . . . + . . . . . + 1 +
Ne	<i>Clarisia biflora</i>	. . . . . + . . + . . + . . . . .	1 +	2 + + 1 + 1 +	2 + + 2 . 1 + 1 + + 1 . 1 . 1 +
Ne	<i>Meliosma herbertii</i>	. . . . . + . . . . 1 . . . . .	. . . . . + 1 . . . . .	. . . . .	1 1 1 1 1 + + 1 1 1 + 1 . 1 . 1 1 + 1 . 1 1 + 1 +
AO	<i>Tapura juruana</i>	. . . . . + . . . . + . . . . .	. . . . . + 1 + 1 . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . . 1 + 1 + + + + + 1 2 + 1 1 + 1 1 1 1 +
Ne	<i>Garcinia madruno</i>	. . . . . 1 1 . . . . + . . . . .	. . . . . + 1	+ 2 2 1 + . 1 1 1 1 1 1	1 . 1 1 1 . 1 + + + + + + 1 +
Am	<i>Nectandra pulverulenta</i>	. . . . . 1 1 + 1 + +	1 +	1 1	1 + + + + + + + 1 + + 1 + 1 + +
Ne	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	1 + + 1 1	1 + 1 . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . . + + + + 1 + + 1 + +
AS	<i>Ixora peruviana</i>	. . . . . + . . . . + . . . . .	1 + 1 . 1 1 . 1 1 1	1 1 1 1 . + 1 + 1 . 1 1 . 1	+. + 1 1 +
Ne	<i>Cordia nodosa</i>	. . . . . + . . + 1 . . . . .	. . . . . 1 1 + . + 1 + . . . . .	. . . . .	. . . . . + . . . . . + 1 + 1 + + + +
Ne	<i>Eugenia florida</i>	. . . . . + . . + 1 + 1 + 1 +	1 + . . . . .	. . . . . 1 + + + + + + + + + + +
Ne	<i>Guarea macrophylla</i>	. . . . . + . . . . 1 2 + 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . . + 1 1 1 . 1 + 1 + 2 + 2 . 1 + 1 1 1 2 . 2 . 1 + 1 +
Ne	<i>Clarisia racemosa</i>	. . . . . + . . . . 1 . 1 . 1 . . . . .	. . . . . 1 + . . . . .	. . . . . 1 + 2 + 1 . . . . .	. . . . . + + + + + . . . . . + 1 . 1 + 1 . . . . . + . . . . . + . . . . . + . . . . .	. . . . . + 1 + 1 + 1 . 1
Ne	<i>Hieronyma alchomeoides</i>	1 + 1 + + 1 . . . . .	. . . . . + 1 + . . . . .	. . . . . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . . 1 . 1 + 1 1 . 2 . 1 +
Ne	<i>Piper obliquum</i>	1 + + 1 + 1 . 1 + . 1 . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 2 + 1	1 + 1 + 1 1 . . . . .	. . . . . + 1 + + + +
AO	<i>Drypetes amazonica</i>	. . . . . + . . . . + . . . . .	. . . . . + . . . . .	. . . . . 1 . + 1 1 1 .	1 + 1 1 1 + 1 1 . . . . .	. . . . . + 1 1 . 1

Anexo 1. Continuación.

bolivianum (Am) + en 46, *Aparisthium cordatum* (Ne) + en 4, *Apeiba tibourbou* (Ne) 1 en 37 y en 70, *Aphelandra* sp.1 (In) + en 66, Apocynaceae sp.2 (In) + en 17, *Fridericia celastroides* (BP) + en 52, *Fridericia chica* (Ne) + en 46, *Fridericia egensis* (AG) + en 14, *Fridericia fanshawei* (AG) + en 47, *Fridericia nigrescens* (AG) + en 2, *Fridericia oligantha* (AG) + en 51, *Fridericia patellifera* (Ne) + en 63, *Aspidosperma macrocarpon* (Ne) + en 10, *Bactris concinna* (AO) + en 57 y en 58, *Bactris gasipaes* (Ne) + en 23, *Banisteriopsis* sp.1 (In) + en 17, *Bauhinia acreana* (Am) + en 53, *Bertiera guianensis* (Ne) + en 5 y en 8, *Boehmeria ulmifolia* (Ne) + en 66 y en 84, *Bredemeyera floribunda* (Ne) + en 48, *Bronwenia wurdackii* (Ne) + en 19 y en 47, *Buchenavia oxycarpa* (AG) + en, *Buchenavia tetraphylla* (Ne) + en 77 y 1 en 79, *Byrsonima arthropoda* (Ne) + en 55, *Byrsonima* sp.1 (In) + en 4, *Byrsonima spicata* (Ne) + en 52 y 1 en 55, *Byttneria asterotricha* (AO) 1 en 57, *Byttneria catalpifolia* (CT) + en 65, *Byttneria* sp.1 (In) + en 40, *Calliandra trinervia* (Ne) + en 5, *Calyptanthes crebra* (Am) 1 en 22 y + en 32, *Calyptanthes* sp.11 (In) + en 77, *Calyptanthes* sp.12 (In) + en 79, *Calyptanthes* sp.13 (In) + en 78, *Canavalia eurycarpa* (Ne) + en 53, *Capparidastrum osmanthum* (Ne) + en 75, *Carapichea dolichophylla* (AO) 1 en 3, *Cariniana estrellensis* (BP) 2 en 17 y en 19, *Casearia arborea* (Ne) + en 52, *Casearia gossypiosperma* (BP) + en 22 y en 55, *Casearia javitensis* (Ne) + en 83, *Casearia obovalis* (AO) + en 49, *Casearia* sp. nov.1 (AS) + en 41, *Cavanillesia hylogeiton* (AO) 1 en 55, *Cayaponia tubulosa* (Ne) + en 53, *Cedrela fissilis* (Ne) 1 en 2, *Centrolobium microchaete* (BP) + en 76, *Cespedesia spathulata* (Ne) + en 78, *Cestrum* sp.3 (In) 1 en 66, *Chamissoa altissima* (Ne) + en 7, *Chiococca alba* (Ne) + en 54, *Chionanthus* sp.1 (In) + en 48 y en 71, *Chomelia malaneoides* (AG) + en 2, *Chomelia paniculata* (Ne) + en 21 y en 22, *Cinnamomum triplinerve* (Ne) 1 en 79, *Cissus verticillata* (Ne) + en 6 y en 37, *Citronella melliodora* (AO) + en 46 y en 68, *Clavija tarapotana* (AO) + en 38 y en 78, *Clematis dioica* (Ne) + en 82, *Bignonia binata* (Ne) + en 69, *Coccoloba* aff. *paraensis* (In) + en 32, *Coccoloba peruviana* (AO) + en 3 y en 16, *Coccoloba* sp.3 (In) + en 81, *Coccoloba* sp.5 (In) + en 55, *Combretum assimile* (Ne) + en 48, *Combretum fruticosum* (Ne) + en 58 y 1 en 79, *Combretum* sp.1 (In) + en 82, *Connarus* sp.1 (In) + en 51, *Copaifera langsdorffii* (BP) 1 en 22, *Cordia bicolor* (Ne) + en 44 y en 79, *Cosmibuena grandiflora* (Ne) + en 77, *Coussarea longiflora* var. *benensis* (AO) + en 52, *Crematosperma monospermum* (Am) + en 1, Cucurbitaceae sp.2 (In) + en 12, *Cupania cinerea* (Ne) + en 76, *Cupania scrobiculata* (Ne) + en 51, *Cyatheo pungens* (Ne) 1 en 68, *Bignonia aequinoctialis* (Ne) + en 52 y en 56, *Cymbopetalum longipes* (AO) + en 76, *Cynophalla amplissima* (AO) + en 81 y en 84, *Dalbergia* aff. *monetaria* (In) + en 82, *Dasyphyllum brasiliense* (BP) + en 6, *Deguelia amazonica* (Am) + en 47, *Desmoscelis calcarata* (Ne) + en 2, *Dialypetalanthus fuscescens* (Am) 1 en 52, *Dichapetalum rugosum* (Ne) + en 47, *Dichapetalum spruceanum* (Ne) + en 15 y en 52, *Diplopterys pupipetala* (Ne) + en 49, *Doliocarpus* sp.1 (In) + en 37, *Ecclinusa lanceolata* (Ne) + en 51 y en 59, *Endlicheria canescens* (Ne) + en 74, *Endlicheria dysodantha* (AO) + en 74, *Endlicheria metallica* (AO) 1 en 12, *Endlicheria paniculata* (Ne) + en 68, *Endlicheria pyriformis* (AG) + en 54, *Endlicheria* sp.4 (In) 1 en 3 y + en 4, *Erythrina ulei* (Ne) + en, *Erythroxylum gracilipes* (Ne) + en 55, *Erythroxylum macrophyllum* (Ne) + en 52 y en 55, *Erythroxylum ulei* (Ne) 2 en 79, *Esenbeckia amazonica* (Am) 1 en 85, *Eugenia silvestris* (BP) 1 en 72, *Eugenia cydoniifolia* (BP) + en 25, *Eugenia egensis* (Ne) + en 55 y en 82, *Eugenia feijoi* (Ne) + en 25 y en 63, *Eugenia flavescens* (Ne) + en 47, *Eugenia moraviana* (BP) + en 59, *Eugenia* sp.2 (In) + en 16, *Eugenia* sp.6 (In) + en 46, *Eugenia* sp.7 (In) + en 52, *Faramea anisocalyx* (Am) + en 83, *Faramea tamberlikiana* (Ne) + en 5, *Fevillea anomalosperma* (En) + en 39, *Fevillea cordifolia* (Ne) + en 56 y en 65, *Ficus americana* (Ne) 1 en 47, *Ficus castelliviana* (Ne) + en 56, *Ficus crocata* (Ne) + en 27 y en 31, *Ficus donnell-smithii* (Ne) + en 56, *Ficus eximia* (Ne) + en 61, *Ficus insipida* (Ne) 2 en 78, *Ficus paraensis* (Ne) + en 17 y en 60, *Ficus pertusa* (Ne) + en 58 y en 63, *Forsteronia myriantha* (Ne) + en 64, *Forsteronia pubescens* (BP) + en 33, *Galipea ramiflora* (AS) + en 1, Gentianaceae sp.1 (In) + en 20, *Geonoma deversa* (AO) + en 38 y en 74, *Glycydendron amazonicum* (AG) + en 48, *Graffenrieda cucullata* (An) + en 77, *Graffenrieda limbata* (AM) 1 en 17 y en 20 en, *Guapira* sp.2 (In) + en 81, *Guatteria oblongifolia* (Yu) + en 46 y en 70, *Guatteria tomentosa* (Ne) + en 54, *Guatteria ucyayalina* (Ne) + en 17, *Gurania* sp.1 (In) + en 2 y en 7, *Hamelia axillaris* (Ne) + en 9, *Handroanthus* sp.1 (In) + en 20, *Heisteria acuminata* (Ne) + en 54, *Heteropterys* sp.1 (In) + en 46, *Hiraea grandifolia* (Ne) + en 50 y 1 en 85, *Hirtella excelsa* (Am) + en 5 y en 83, *Hirtella pilosissima* (Am) 1 en 26, *Hyperbaena domingensis* (Ne) + en 48, *Inga cylindrica* (Ne) + en 27 y en 42, *Inga ingoides* (Ne) 1 en 20, *Inga macrophylla* (Ne) + en 77 y en 80, *Inga setosa* (Ne) + en 47, *Inga* sp.6 (In) + en 76, *Inga stenopoda* (Ne) + en 76, *Inga striolata* (AG) + en 77, *Ixora* sp.1 (In) + en 40, *Lafoensia puniceifolia* (Ne) + en 19 y en 22, *Licania hypoleuca* (Ne) 1 en 20, *Licania kruckovii* (Ne) 1 en 78, *Licania* sp.4 (In) + en 86, *Licaria cannella* (Ne) + en 48 y en 50, *Lonchocarpus sericophyllus* (En) 1 en 62 y en 67, *Luehea candicans* (BP) + en 52, *Lundia corymbifera* (Ne) + en 76, *Dolichandra uncata* (Ne) + en 62, *Machaerium* aff. *isadelphum* (In) + en 58, *Machaerium biovulatum* (Ne) + en 12 y en 74, *Machaerium hirtum* (Ne) + en 68, *Machaerium kegelii* (Ne) 1 en 8 y + en 55, *Machaerium latifolium* (Ne) + en 33 y en 77, *Machaerium trifoliolatum* (AG) + en 46 y en 76, *Maclura tinctoria* subsp. *tinctoria* (Ne) 1 en 6, *Magnolia boliviana* (En) + en 5, *Magoniella obidensis* (Am) + en 85, Malpighiaceae sp.2 (In) + en 80, *Mansoa alliacea* (Ne) + en 82 y en 83, *Mansoa difficilis* (BP) + en 80, *Maquira guianensis* subsp. *costaricana* (Ne) + en 48, *Marcgravia crenata* (Am) + en 48, *Marcgravia* sp.1 (In) + en 17, *Margaritopsis cephalantha* (Ne) + en 47, *Marila laxiflora* (Ne) + en 21, *Maripa axilliflora* (Am) + en 80, *Marlierea* sp.2 (In) + en 5 y en 10, *Martinella obovata* (Ne) + en 60 y en 83, *Mascagnia dissimilis* (Ne) + en 56, *Mascagnia* sp.1 (In) + en 64, *Mascagnia* sp.2 (In) + en 18 y en 33, *Mascagnia* sp.3 (In) + en 40, *Matayba arborescens* (AG) + en 54 y 1 en 73, *Matisia bicolor* (AO) + en 68, *Matisia ochrocalyx* (Ne) 1 en 5, *Maytenus cardenasii* (En) + en 76, *Maytenus meguillensis* (Ne) 1 en 27 y + en 43, *Mendoncia meyeniana* (AS) + en 65, Menispermaceae sp.1 (In) + en 8, *Mezilaurus itauba* (AG) 2 en 18, *Miconia* aff. *dolichorrhyncha* (In) + en 23 y en 31, *Miconia amnicola* (AO) + en 2, *Miconia bubalina* (Ne) + en 2, *Miconia chrysophylla* (Ne) + en 52 y en 55, *Miconia cyanocarpa* (TS) + en 46, *Miconia lamprophylla* (Ne) + en 46, *Miconia nervosa* (Ne) + en 18, *Miconia prasina* (Ne) 1 en 19, *Miconia* sp.10 (In) 1 en 10 y 2 en 18, *Miconia* sp.15 (In) 1 en 20, *Miconia* sp.31 (In) + en 10, *Miconia* sp.39 (In) + en 70, *Miconia* sp.40 (In) + en 78 y en 79, *Miconia* sp.41 (In) + en 76, *Miconia* sp.42 (In) + en 46, *Miconia* sp.43 (In) + en 47, *Miconia subandicola* (AO) + en 78, *Miconia tomentosa* (Ne) + en 18 y en 20, *Miconia triplinervis* (Ne) + en 68 y en 80, *Micropholis egensis* (Ne) + en 46 y en 47, *Mikania guaco* (Ne) + en 58, *Mikania hookeriana* (Ne) + en 46, *Mikania* sp.4 (In) + en 61, *Mikania* sp.5 (In) + en 83, *Mollinedia lanceolata* (Ne) + en 52 y en 81, *Mollinedia repanda* (An) + en 3, *Mouriri grandiflora* (AG) + en 4 y en 6, *Moutabea aculeata* (AO) 1 en 73, *Myrcia amazonica* (Ne) + en 2 y en 52, *Myrcia bracteata* (AG) + en 27 y en 57, *Myrcia fallax* (Ne) + en 49, *Myrcia feniziana* (Ne) + en 75 y en 84, *Myrcia mollis* (Ne) + en 52, *Myrcia neesiana* (AO) + en 47 y en 48, *Myrcia paivae* (Ne) + en 52, *Myrcia* sp.6 (In) + en 64 y en 65, *Myrcia* sp.7 (In) + en 6, *Myrciaria vismeifolia* (Ne) + en 5 y en 8, *Myriocarpa longipes* (Ne) + en 48, *Myriocarpus venezuelensis* (AG) + en 79 y en 84, *Myrsine latifolia* (An) + en 33, Myrtaceae sp.1 (In) + en 21, *Nectandra* aff. *pearcei* (In) + en 43, *Nectandra cuneatocordata* (AO) + en 78, *Nectandra cuspidata* (Ne) + en 53 y en 66, *Nectandra hihua* (Ne) 1 en 57 y en 68, *Nectandra sordida* (Yu) + en 49, *Nectandra* sp.1 (In) + en 5, *Nectandra* sp.3 (In) + en 79, *Nectandra* sp.4 (In) + en 33, *Nectandra* sp.8 (In) + en 24, *Neea virens* (Ne) + en 11, *Ocotea aciphylla* (Ne) 2 en 31, *Ocotea albopunctulata* (AO) + en 35, *Ocotea amazonica* (AG) + en 46 y en 50, *Ocotea cernua* (Ne) + en 7 y 1 en 83, *Ocotea longifolia* (Ne) + en 49, *Ocotea puberula* (Ne) 2 en 70 y + en 76, *Ocotea* sp.20 (In) + en 46, *Ocotea* sp.25 (In) + en 4, *Ocotea* sp.26 (In) + en 42 y en 49, *Ocotea* sp.31 (In) + en 42, *Ormosia* sp.3 (In) 1 en 47, *Oureatea scottii* (AG) + en 78, *Palcourea thyrsoflora* (An) 1 en 83, *Parathesis adenanthera* (Ne) + en 77, *Passiflora venosa* (En) 1 en 69, *Paullinia bracteosa* (Ne) + en 53, *Paullinia grandifolia* (Ne) + en 59, *Paullinia pachycarpa* (AG) 1 en 14, *Paullinia rugosa* (Ne) + en 76, *Paullinia* sp.1 (In) + en 34, *Paullinia spicata* (Ne) + en 61, *Pausandra trianae* (Ne) + en 40, *Paypayrola* sp.1 (In) + en 10 y en 18, *Pera* aff. *decipiens* (In) + en 52 y 1 en 55, *Physocalymma scaberrimum* (Ne) 2 en 47, *Picramnia sellowii* (Ne) + en 76 y en 84, *Piper aduncum* (Ne) + en 40, *Piper hispidum* (Ne) + en 12, *Piper itayanum* (AO) + en 11 y en 17, *Piper pilirameum* (AS) + en 11 y 1 en 65, *Piper praeacutitilimum* (En) + en 65, *Piper pseudoarboresum* (Am) + en 71, *Piper secundum* (An) + en 35, *Piper* sp.8 (In) + en 77, *Piptadenia* sp.1 (In) 1 en 65, *Piptocarpha poeppigiana* (Ne) + en 81 y en 83, *Pisonia aculeata* (Ne) + en 9 y 1 en 65, *Platymiscium pinnatum* (Ne) + en 49, *Platymiscium stipulare* (AO) + en 46, *Pleonotoma melioides* (Ne) + en 60, *Plinia* sp.1 (In) + en 46,

Anexo 1. Continuación.

Plukenetia brachybotrya (AO) + en 61, *Porcelia ponderosa* (AO) + en 52 y en 55, *Pourouma cucura* (AG) 1 en 83, *Pourouma tomentosa* (AG) 1 en 10 y en 18, *Pouteria reticulata* (Ne) + en 46 y 1 en 48, *Pouteria* sp.1 (In) + en 5 y en 8, *Pouteria* sp.2 (In) 1 en 27, *Pouteria* sp.6 (In) 1 en 83, *Pouteria* sp.7 (In) + en 59, *Prionostemma asperum* (Ne) 1 en 52 y en 55, *Prockia crucis* (Ne) + en 48 y en 78, *Protium carnosum* (AO) + en 4, *Protium meridionale* (Am) 1 en 33, *Protium spruceanum* (AG) + en 83, *Prunus* sp.1 (In) + en 78, *Prunus subcorymbosa* (Ne) + en 33 y en 77, *Psychotria buchtienii* (Ne) + en 2, *Psychotria alba* (Am) + en 46 y en 78, *Psychotria ernestii* (AO) + en 19 y en 20, *Psychotria huantensis* (Am) + en 68, *Psychotria santaremica* (AO) + en 65, *Psychotria steinbachii* (En) + en 2, *Psychotria* sp.1 (In) + en 62, *Pterocarpus amazonum* (AG) 1 en 55 y + en 81, *Qualea grandiflora* (BP) 1 en 2, *Randia calycina* (Ne) + en 75, *Randia micracantha* (TS) + en 14, *Rhamnidium elaeocarpum* (Ne) + en 76, *Rhodostemonodaphne grandis* (AG) + en 23 y en 26, *Rinorea guianensis* (Ne) + en 1, Rubiaceae sp.7 (In) + en 46, *Rudgea poeppigii* (AO) + en 35, *Salacia* sp.1 (In) + en 59 y en 62, *Salacia* sp.2 (In) + en 51, *Salacia* sp.3 (In) + en 48 y en 63, *Sanango racemosum* (Ne) 1 en 46 y + en 78, *Schizocalyx* sp.1 (In) + en 83, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Ne) + en 21, *Schnella pterocalyx* (AS) + en 68, *Seguiera brevithyrsa* (En) + en 2, *Seguiera macrophylla* (Ne) + en 56, *Senegalia hayesii* (Ne) + en 70, *Senegalia macbridei* (Ne) + en 53, *Senegalia multipinnata* (Ne) 1 en 12, *Senegalia* sp.2 (In) + en 51, *Senegalia tenuifolia* (Ne) + en 58, *Serjania caracasana* (Ne) + en 57, *Serjania lethalis* (Ne) + en 51 y en 52, *Serjania nutans* (AS) + en 6, *Serjania pyramidata* (Ne) 1 en 77, *Serjania tenuifolia* (AO) + en 66, *Simira fragrans* (En) + en 65, *Siolmatra brasiliensis* (BP) + en 56 y en 64, *Sloanea rufa* (Ne) + en 49, *Solanum aphodendron* (Ne) + en 76, *Solanum daphnophyllum* (TS) + en 58 y en 59, *Solanum sessile* (Ne) + en 66, *Tanaecium xanthophyllum* (Am) + en 65 y en 77, *Sterculia apeibophylla* (Am) + en 1, *Stigmaphyllon cardiophyllum* (Am) + en 66, *Stigmaphyllon florosum* (Am) + en 58, *Stizophyllum inaequilaterum* (Ne) + en 48, *Strychnos darienensis* (Ne) + en 22, *Strychnos poeppigii* (Am) + en 51 y en 68, *Strychnos toxifera* (Ne) + en 80 y en 82, *Styloceras connatum* (En) + en 50, *Styrax sieberi* (Ne) 1 en 33, *Swartzia acreana* (Am) 1 en 27, *Swietenia macrophylla* (Ne) + en 76, *Tabernaemontana cymosa* (Ne) + en 14, *Talisia macrophylla* (Ne) + en 54, *Tetracera parviflora* (Ne) + en 62, *Tetracera* sp.1 (In) + en 78, *Tetrapterys* sp.2 (In) + en 76, *Thinouia myriantha* (Ne) + en 66 y en 72, *Toulicia* sp.1 (In) + en 21, *Trattinnickia peruviana* (Am) 1 en 13 y en 26, *Trema integerrima* (Ne) 1 en 41, *Trichilia maynasiana* (AO) + en 56 y en 65, *Trichilia micrantha* (AG) + en, *Trichilia* sp.1 (In) + en 59, *Trichilia* sp.2 (In) + en 59 y en 60, *Trichilia* sp.3 (In) + en 47, *Trichilia* sp.4 (In) + en 49, *Trichostigma octandrum* (Ne) 1 en 9, *Triplaris poeppigiana* (AS) + en 1, *Tynanthus polyanthus* (Am) + en 76, *Unonopsis* sp.1 (In) + en 48, *Urera baccifera* (Ne) + en 83, *Vasconcellea glandulosa* (Ne) + en 66, *Vernonanthura patens* (Ne) + en 58, *Cochlianthus caracalla* (Ne) 1 en 70, *Virola surinamensis* (Ne) + en 62, *Vismia pozuzoensis* (AO) + en 13, *Vochysia citrifolia* (Am) + en 47 y en 64, *Vochysia mapirensis* (En) + en 56, *Xylopa* aff. *bentharii* (In) + en 83, *Xylopa sericea* (Ne) + en 39, *Xylosma bentharii* (Ne) + en 57, *Xylosma tessmannii* (Ne) + en 52 y en 53, *Zanthoxylum caribaeum* (Ne) + en 59, *Zanthoxylum huberi* (AG) + en 36, *Zinowiewia australis* (Ne) + en 38, *Ziziphus cinnamomum* (Ne) + en 30 y en 45.

Localidades*: 1 (PT_Curich_58): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 2 (PT_Cimama_73): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 3 (PT_Lalomi_59): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 4 (PT_Laaltu_61): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 5 (PT_Colome_63): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 6 (PT_Lianas_67): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 7 (PT_Detras_70): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 8 (PT_Laplan_60): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 9 (PT_Detras_69): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 10 (PT_Eslabo_156): PN Madidi, Chalalán ca. De la serranía Eslabón; 11 (PT_Piedel_71): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 12 (PT_Ladoca_158): PN Madidi, Chalalán ca. De la serranía Eslabón; 13 (PT_Arroyo_57): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 14 (PT_Orilla_68): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 15 (PT_Loma_72): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 16 (PT_Laaltu_62): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 17 (PT_Palmar_160): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 18 (PT_Eslabo_157): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 19 (PT_Palmar_161): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 20 (PT_Palmar_159): PN Madidi, Chalalán ca. serranía Eslabón; 21 (PT_Laguna_38): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 22 (PT_Cimapa_39): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 23 (PT_Alilia_41): PN Madidi, río Quendeque; 24 (PT_Bejuca_45): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 25 (PT_Meseta_46): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 26 (PT_Encuen_47): PN Madidi, río Quendeque, arroyo San Pascual; 27 (PT_Marimo_37): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 28 (PT_Anta_40): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 29 (PT_Mauri_49): PN Madidi, río Quendeque; 30 (PT_Majo_43): PN Madidi, río Quendeque; 31 (PT_Tigre_48): PN Madidi, río Quendeque; 32 (PT_Bibosi_42): PN Madidi, río Quendeque; 33 (PT_Sanroq_228): PN Madidi, cañon de Azariamas; 34 (PT_Retama_44): PN Madidi, río Quendeque, arroyo Retamas; 35 (PT_Ppmmor_99): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 36 (PT_Chapar_106): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 37 (PT_Ppmsur_98): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 38 (PT_Planor_102): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 39 (PT_Palmar_105): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 40 (PT_Rocoro_109): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 41 (PT_Campam_104): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 42 (PT_Piedem_103): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 43 (PT_Ppmmcen_107): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 44 (PT_Palmar_108): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 45 (PT_Atawar_110): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 46 (PT_Tequej_27): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 47 (PT_Tequej_29): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 48 (PT_Tequej_26): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 49 (PT_Almedr_101): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 50 (PT_Yariap_2): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 51 (PT_Tequej_24): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 52 (PT_Aguapo_50): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 53 (PT_Aguapo_52): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 54 (PT_Terraz_66): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 55 (PT_Aguapo_51): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 56 (PT_Aguapo_54): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 57 (PT_Yariap_4): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 58 (PT_Yariap_7): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 59 (PT_Tequej_25): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 60 (PT_Yariap_8): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 61 (PT_Yariap_5): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 62 (PT_Yariap_1): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 63 (PT_Tequej_28): PN Madidi, Ixiamas, río Tequeje; 64 (PT_Aguapo_55): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 65 (PT_Aguapo_53): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 66 (PT_Yariap_9): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 67 (PT_Aguapo_56): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Aguapolo; 68 (PT_Yariap_3): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 69 (PT_Yariap_11): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 70 (PT_Yariap_10): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 71 (PT_Yariap_6): PN Madidi, Tumupasa, arroyo Yariapo; 72 (PT_Alfren_64): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 73 (PT_Despué_65): PN Madidi, río Hondo, arroyo Negro; 74 (PT_Cuchil_100): PN Madidi, río Tuichi, arroyo Rudidi; 75 (PT_Ribera_74): PN Madidi, río Hondo, senda al Tuichi; 76 (PT_Tumupa_17): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 77 (PT_Tumupa_15): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 78 (PT_Tumupa_14): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 79 (PT_Tumupa_13): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 80 (PT_Tumupa_16): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 81 (PT_Tumupa_22): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 82 (PT_Tumupa_20): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 83 (PT_Tumupa_18): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 84 (PT_Tumupa_12): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 85 (PT_Tumupa_21): PN Madidi, Tumupasa, serranías; 86 (PT_Tumupa_23): PN Madidi, Tumupasa, serranías.

(BP) + en 78, *Erythrochiton fallax* (Am) 2 en 21, *Erythroxyllum raimondii* (Yu) + en 76, *Eugenia involucrata* (AO) + en 12, *Eugenia moraviana* (BP) + en 29, *Guadua weberbaueri* (AO) 1 en 25, *Guettarda viburnoides* (BP) + en 68, *Gurania lobata* (Ne) + en 64, *Heteropterys eglanulosa* (BP) + en 21, *Heteropterys laurifolia* (Ne) + en 26, *Heteropterys rubiginosa* (BP) + en 77, *Heteropterys* sp.2 (In) + en 48, *Hexachlamys edulis* (BP) + en 8, *Hiraea* sp.1 (In) + en 28, Indet. sp.1 (In) + en 47, *Inga cinnamomea* (Am) + en 20, *Inga coruscans* (Ne) + en 12, *Inga striata* (Ne) + en 74, *Ipomoea batatoides* (Ne) 1 en 73, *Licaria triandra* (Ne) 1 en 56, *Lonchocarpus* sp.1 (In) 1 en 62, *Mabea fistulifera* (Ne) + en 77, *Matayba boliviana* (En) 1 en 74, *Myrcia fenzliana* (Ne) + en 68, *Myrcia mollis* (Ne) 1 en 75, *Myrcia multiflora* (Ne) 1 en 5, *Nectandra pulverulenta* (Am) 1 en 76, *Nissolia fruticosa* (Ne) + en 24, *Ocotea obovata* (AO) + en 76, *Omphalea diandra* (Ne) 1 en 61, *Ouratea angulata* (AG) + en 74, *Oyedaea boliviana* (ST) + en 77, *Paullinia alata* (Ne) + en 24, *Paullinia elegans* (BP) + en 28, *Physocalymma scaberrimum* (Ne) 1 en 74, *Picramnia sellowii* (Ne) 1 en 24, *Piper arboreum* (Ne) + en 28, *Pouteria ramiflora* (BP) 1 en 25, *Psychotria capitata* (Ne) + en 72, *Rauia resinosa* (BP) 2 en 28, *Reichenbachia hirsuta* (BP) + en 11, *Roupala montana* (Ne) + en 77, *Salacia elliptica* (Ne) + en 21, *Scutia buxifolia* (BT) + en 24, *Serjania nutans* (AS) 1 en 29, *Serjania* sp.1 (In) 1 en 29, *Sicydium diffusum* (Ne) + en 32, *Simira rubescens* (Ne) + en 73, *Solanum extensum* (Ne) + en 4, *Solanum riparium* (Ne) + en 12, *Tanaecium xanthophyllum* (Am) + en 26, *Strychnos brachiata* (Ne) + en 70, *Syagrus sancona* (Ne) 1 en 2, *Talisia hexaphylla* (Ne) + en 28, *Talisia* sp.3 (In) + en 74, *Terminalia argentea* (BP) + en 77, *Tetrapteryx styloptera* (Ne) 1 en 76, *Urera verrucosa* (Ne) 1 en 73, *Cochlianthus caracalla* (Ne) + en 64, *Virola peruviana* (AO) + en 26, *Xylosma venosa* (BP) + en 5.

Localidades*: 1 (PT_Buenah_209): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 2 (PT_Buenah_211): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 3 (PT_Buenah_213): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 4 (PT_Buenah_208): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 5 (PT_Buenah_207): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 6 (PT_Buenah_217): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 7 (PT_Cimaar_230): PN Madidi, Azariamas, arroyo Javillas; 8 (PT_Arriba_224): PN Madidi Azariamas, encuentro Azariamas; 9 (PT_Ultima_232): PN Madidi, Azariamas, sector arroyo Javillas; 10 (PT_Pichan_234): PN Madidi, Azariamas, sector arroyo Jauk'antista; 11 (PT_Buenah_212): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 12 (PT_Cimace_231): PN Madidi, Azariamas, sector arroyo Javillas; 13 (PT_Nidoab_223): PN Madidi, Azariamas, al frente de encuentro Azariamas; 14 (PT_Venado_222): PN Madidi, Azariamas, río Ubito; 15 (PT_Pucara_227): PN Madidi, Azariamas, subida del echadero; 16 (PT_Buenah_214): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 17 (PT_Arroyo_225): PN Madidi, sector río Azariamas; 18 (PT_Buenah_210): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 19 (PT_Juanul_233): PN Madidi, sector río Azariamas; 20 (PT_Rioubi_221): PN Madidi, encuentro Azariamas; 21 (PT_Jaukan_219): PN Madidi, Azariamas, sector arroyo Jauk'antista; 22 (PT_Alsura_229): PN Madidi, Azariamas, sector arroyo Javillas; 23 (PT_Encuen_220): PN Madidi, Azariamas, arroyo Javillas; 24 (PT_Orilla_130): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 25 (PT_Altosc_216): PN Madidi, Azariamas, río San Juan; 26 (PT_Mara_131): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 27 (PT_Orilla_129): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 28 (PT_Buenah_218): PN Madidi, Azariamas, sector río San Juan; 29 (PT_Planoas_124): PN Madidi; 30 (PT_Telara_133): PN Madidi, sector arroyo Pintata, Asilla; 31 (PT_Planopi_123): PN Madidi, Azariamas, sector río San Juan; 32 (PT_Buenah_215): PN Madidi, Azariamas, sector río San Juan; 33 (PT_Cimade_195): PN Madidi, sector Azariamas; 34 (PT_Ladera_127): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 35 (PT_Calami_206): PN Madidi, sector Azariamas; 36 (PT_Minapa_201): PN Madidi, sector Azariamas; 37 (PT_Ladera_128): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 38 (PT_Resina_193): PN Madidi, sector Azariamas; 39 (PT_Resina_197): PN Madidi, sector Azariamas; 40 (PT_Resina_198): PN Madidi, sector Azariamas; 41 (PT_Resina_194): PN Madidi, sector Azariamas; 42 (PT_Bromel_122): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 43 (PT_Ovituy_199): PN Madidi, sector Azariamas; 44 (PT_Cimaas_125): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 45 (PT_Ovituy_200): PN Madidi, sector Azariamas; 46 (PT_Resina_196): PN Madidi, sector Azariamas; 47 (PT_Cochay_205): PN Madidi, sector Azariamas; 48 (PT_Ladera_132): PN Madidi, sector arroyo Pintata, Asilla; 49 (PT_Nucala_203): PN Madidi, sector Azariamas; 50 (PT_Ovituy_204): PN Madidi, sector Azariamas; 51 (PT_Cimapp_126): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 52 (PT_Resina_187): PN Madidi, sector Azariamas; 53 (PT_Resina_188): PN Madidi, sector Azariamas; 54 (PT_Resina_189): PN Madidi, sector Azariamas; 55 (PT_Resina_190): PN Madidi, sector Azariamas; 56 (PT_Chaqui_192): PN Madidi, sector Azariamas; 57 (PT_Cimach_121): PN Madidi, sector arroyo Pintata; 58 (PT_Resina_191): PN Madidi, sector Azariamas; 59 (PT_Panteo_202): PN Madidi, sector Azariamas; 60 (PT_Arroyo_186): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 61 (PT_Detras_177): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 62 (PT_Kausil_172): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 63 (PT_Pampay_178): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 64 (PT_Bajopp_179): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 65 (PT_Limonu_176): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 66 (PT_Sipico_173): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 67 (PT_Arroyo_175): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 68 (PT_Arriba_184): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 69 (PT_Cerros_182): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 70 (PT_Piecer_183): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 71 (PT_Ladera_185): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 72 (PT_Sanmig_181): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 73 (PT_Ladera_145): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Sipicuyo; 74 (PT_Subida_226): PN Madidi, Azariamas, sector arroyo Javillas; 75 (PT_Kellut_180): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 76 (PT_Bosque_146): PN Madidi, Virgen del Rosario; 77 (PT_Kelluc_174): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita; 78 (PT_Terraz_171): PN Madidi, Virgen del Rosario, sector Yarimita.

Tabla Anexo 3 Continuación

B	Número de órden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
i.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	

Además en: Características y diferenciales de comunidad de *Erisma uncinatum* y *Protium spruceanum* : *Hedyosmum racemosum* (An) 1 en 1. Características y diferenciales de *Cinchona calisaya* y *Qualea grandiflora* : *Curatella americana* (Ne) 2 en 10, *Persea buchtienii* (En) 1 en 10, *Terminalia argentea* (BP) 2 en 10. Características y diferenciales de comunidad de comunidad de *Erisma* sp. nov.1 y *Pterygota amazonica*: *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis* (Ne) + en 31, *Dendropanax* sp. nov.2 (En) + en 28, *Dictyocaryum lamarckianum* (An) 3 en 32, *Helicostylis tovarensis* (Ne) + en 31, *Hieronyma* sp. nov.1 (En) 1 en 23, *Inga fendleriana* (An) + en 23, *Piper percostatum* (En) + en 30. **Compañeras:** *Acalypha hibiscifolia* (Yu) + en 26, *Acalypha macrostachya* (Ne) + en 25 y en 34, *Acalypha stachyura* (Ne) + en 4, *Actinostemon schomburgkii* (BP) 1 en 19, *Adenocalymma impressum* (Ne) + en 2 y en 4, *Aegiphila* sp.2 (In) 1 en 2 y en 4, *Aioeua grandifolia* (AO) + en 1, *Alchornea pearcei* (Ne) + en 1, *Alibertia* sp.1 (In) + en 27, *Alibertia* sp.7 (In) + en 33 y en 38, *Alicia anisopetala* (Ne) + en 13 y 1 en 17, *Allophylus cinnamomeus* (En) + en 4, *Ampelocera edentula* (AG) + en 1 y en 5, *Anacardiaceae* sp.1 (In) + en 34, *Annona boliviana* (En) 1 en 33 y en 39, *Annona papilionella* (Ne) 1 en 2, *Annonaceae* sp.1 (In) + en 1, *Annonaceae* sp.2 (In) + en 7 y en 9, *Anomospermum bolivianum* (Am) + en 8, *Anomospermum chloranthum* (Ne) + en 37, *Anthodon decussatum* (Ne) 1 en 20, *Aphelandra castaneifolia* (ST) + en 25 y 1 en 32, *Fridericia chica* (Ne) 1 en 8, *Xylophragma platyphyllum* (Ne) 1 en 20, *Tanaecium selloi* (BP) + en 14, *Fridericia* sp.1 (In) 1 en 33, *Astronium* aff. *lecontei* (In) + en 23, *Astronium* sp.1 (In) 1 en 14, *Attalea phalerata* (BP) 3 en 30, *Bactris gasipaes* (Ne) + en 44 y 1 en 45, *Banisteriopsis nummifera* (Ne) 1 en 3, *Bathysa australis* (BP) + en 23, *Bathysa* sp.1 (In) + en 4, *Bauhinia microstachya* (Ne) + en 33 y en 34, *Bauhinia* sp.1 (In) + en 39, *Bignoniaceae* sp.1 (In) + en 17, *Borismene japurensis* (AG) + en 4, *Bredemeyera densiflora* (AG) 1 en 19, *Bredemeyera floribunda* (Ne) + en 6, *Byrsonima poeppigiana* (Am) + en 16, *Byrsonima* sp.2 (In) + en 1, *Cabralea canjerana* (Ne) + en 1, *Calyptanthus* sp.12 (In) + en 1, *Campomanesia aromatica* (Ne) + en 35 y en 42, *Canavalia* sp.1 (In) + en 3, *Caryocar dentatum* (Am)+en 23, *Casearia gossypiosperma* (BP) + en 2 y en 38, *Casearia* sp. nov.1 (En) + en 16, *Cayaponia tubulosa* (Ne) 1 en 25, *Cecropia membranacea* (An) 1 en 34 y + en 45, *Cecropia utcumbana* (Yu) + en 1, *Ceiba pentandra* (Ne) 2 en 16 y 1 en 21, *Ceiba speciosa* (BP) + en 31, *Celtis brasiliensis* (BP) + en 34, *Cereus stenogonus* (BP) + en 22, *Ceroxylon pityrophyllum* (Yu) + en 14, *Cestrum microcalyx* (Ne) + en 8, *Cestrum schlechtendalii* (Ne) + en 18, *Cestrum* sp.1 (In) + en 34, *Chamissoa altissima* (Ne) + en 35, *Cheiloclinium hippocrateoides* (Ne) + en 26 y en 27, *Cheiloclinium* sp.1 (In) + en 23 y en 37, *Cheiloclinium* sp.2 (In) + en 33 y en 36, *Chimarrhis glabriflora* (AO) + en 2, *Chomelia tenuiflora* (Ne) + en 3, *Citronella melliodora* (AO) + en 15 y en 16, *Claviija tarapotana* (Am) 1 en 13, *Clethra scabra* (Ne) + en 6 y 1 en 9, *Clusia lorentensis* (AO) + en 1, *Bignonia sciuripabulum* (Ne) + en 2 y en 4, *Bignonia decora* (BP) 1 en 44, *Coccoloba mollis* (Ne)+ en 1 y en 4, *Coccoloba* sp.4 (In) + en 4, *Cordia* aff. *tetrandra* (In) + en 1, *Cordia alliodora* (Ne) + en 34 y en 38, *Cordia bicolor* (Ne) + 1 en 1, *Cordia kingstoniana* (Am) + en 7, *Coussapoa* sp.2 (In) + en 4, *Coussapoa villosa* (Ne) 1 en 1, *Coussarea* sp.2 (In) 1 en 23 y + en 27, *Crematosperma leiophyllum* (AO) 1 en 2, *Croton beetlei* (ST) 1 en 34, *Croton lechleri* (Ne) + en 34 y en 39, *Cucurbitaceae* sp.1 (In) + en 27, *Cupania* sp. nov.1 (In) + en 30, *Cuspidaria lateriflora* (Ne) + en 4 y en 8, *Cuspidaria subincana* (AG) 1 en 35, *Cyathea leucolepismata* (Am) + en 4 y 1 en 22, *Cybianthus lepidotus* (AG) 1 en 16, *Cybianthus peruvianus* (Ne) 1 en 6 y + en 9, *Bignonia lilacina* (Ne) + en 4, *Dalbergia riparia* (Ne) 1 en 13 y en 17, *Dalbergia riparia* (Ne) 1 en 31, *Dasyphyllum brasiliense* (BP) + en 43 y en 44, *Deguelia amazonica* (Am) 1 en 3 y + en 7, *Dendropanax* sp. nov.1 (Yu) + en 16, *Dilodendron elegans* (Ne) 1 en 3 y + en 8, *Diospyros artanthifolia* (Ne) + en 1, *Diospyros* sp.1 (In) 1 en 7, *Diplopterys curruensis* (Am) + en 1, *Diplopterys longialata* (Am) + en 1 y en 5, *Diplopterys pubipetala* (Ne) + en 14 y 1 en 38, *Amphilophium mansoanum* (BP) 1 en 9, *Dussia* sp.1 (In) 1 en 8, *Dussia tessmannii* (AO) + en 2, *Endlicheria* sp.1 (In) + en 35, *Endlicheria* sp.2 (In) + en 25 y 1 en 27, *Erythrina amazonica* (Ne) 2 en 45, *Erythroxylum gracilipes* (Ne) + en 2 y en 5, *Erythroxylum macrophyllum* (Ne) + en 6, *Erythroxylum pauciflorum* (Ne) 1 en 35, *Eugenia acrensis* (Am) 1 en 42, *Eugenia coffeifolia* (Ne) + en 4, *Eugenia ligustrina* (Ne) + en 33 y 1 en 43, *Eugenia marlierioides* (Ne) 1 en 38 y + en 40, *Eugenia moraviana* (BP) 1 en 34 y en 38, *Eugenia silvestris* (In) + en 2, *Eugenia uniflora* (Ne) 1 en 26 y + en 30, *Faramaea anisocalyx* (AG) 1 en 1, *Fevillea cordifolia* (Ne) + en 39, *Ficus citrifolia* (Ne) 1 en 39, *Ficus cuatrecasana* (An) + en 31, *Ficus insipida* (Ne) + en 30, *Ficus obtusifolia* (Ne) + en 40, *Ficus paraensis* (Ne) + en 4, *Forsteronia australis* (BP) + en 18 y en 34, *Galipea ramiflora* (Am) + en 2, *Geissanthus ambigua* (Ne) + en 6 y en 15, *Geissanthus bangii* (En) + en 16, *Genipa americana* (Ne) + en 16 y en 22, *Glycydendron amazonicum* (Ne) + en 3, *Gordonia* sp.1 (In) 1 en 1, *Gouania* Fermin; 45 (PT_Cercaa_235): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín lupuloides (Ne) + en 41, *Guapira opposita* (Ne) 1 en 26 y en 39, *Guarea guidonia* (Ne) + en 2, *Guarea macrophylla* (Ne) + en 37 y 1 en 45, *Guatteria foliosa* (AG) + en 6, *Guatteria hirsuta* (Ne)+ en 6 y en 16, *Guettarda viburnoides* (BP) + en 12, *Handroanthus serratifolius* (Ne) + en 19, *Heteropterys krapovickasii* (Ne) + en 2 y en 3, *Heteropterys laurifolia* (Ne) + en 2 y en 19, *Hillia illustris* (Ne) + en 4, *Hippotis* sp.1 (In) 2 en 3 y + en 5, *Hiraea fagifolia* (Ne) + en 21, *Hiraea grandifolia* (Ne) + en 2, *Hirtella bullata* (AG) + en 2 y en 3, *Hirtella excelsa* (Am) 1 en 7 y en 37, *Hirtella* sp.1 (In) + en 3, *Hirtella* sp.2 (In) + en 2 y 1 en 3, *Hirtella triandra* subsp. *triandra* (Ne) + en 24 y 1 en 31, *Hylenaea praecelsa* (Ne) + en 23 y en 24, *Ilex petiolaris* (Am) + en 7 y en 9, *Inga acreana* (Ne) 1 en 26, *Inga bourgonii* (Ne) + en 18, *Inga capitata* (Ne) + en 2, *Inga ingoides* (Ne) + en 26, *Inga marginata* (Ne) + en 13 y en 32, *Inga nobilis* (Ne) + en 45, *Inga ruiziana* (Ne) + en 36, *Inga setosa* (Ne) + en 45, *Inga* sp.2 (In) + en 24, *Inga* sp.4 (In) + en 5, *Inga* sp.5 (In) + en 4, *Inga stenopoda* (Ne) + en 1 y en 2, *Iryanthera juruensis* (AG) 1 en 6, *Jacaranda copaia* (Ne) + en 7, *Jacaranda glabra* (Am) + en 14, *Jacaratia digitata* (Am) + en 43, *Jacaratia spinosa* (Ne) + en 4, *Lauraceae* sp.3 (In) + en 1, *Lecointea peruviana* (Am) + en 2 y en 4, *Licania caudata* (AG), *Licania hypoleuca* (Ne) + en 6, *Licania krukovii* (Ne) 1 en 5 y + en 8, *Licania* sp.3 (In) 1 en 22, *Licaria guianensis* (Ne) + en 7 y en 9, *Lonchocarpus* sp.1 (In) 1 en 45, *Luehea splendens* (En) 1 en 23 y + en 30, *Lundia spruceana* (Am) + en 1, *Dolichandra unguis-cati* (Ne) + en 4, *Machaerium acutifolium* (BP) 1 en 38, *Machaerium multifoliolatum* (Ne) + en 6 y en 7, *Machaerium punctatum* (Ne) + en 16, *Machaerium* sp.2 (In) + en 6 y en 9, *Machaerium subrhombiforme* (En) + en 42, *Malanea boliviana* (AO) + en 6, *Malpighiaceae* sp.3 (In) + en 6, *Mansoa verrucifera* (Ne) + en 7 y en 35, *Maquira guianensis* subsp. *costaricana* (Ne) + en 2 y en 4, *Marcgraviastrum mixtum* (Ne) + en 30 y en 31, *Margaritaria nobilis* (Ne) 1 en 15 y + en 21, *Margaritopsis cephalantha* (Ne) + en 3, *Marila plumbaginea* (Ne) + en 6, *Marila tomentosa*(Am) + en 1 y en 4, *Martinella obovata* (Ne) + en 8 y en 13, *Mascagnia* sp.2 (In) + en 7, *Meliosma herbortii* (Ne) + en 2, *Meliosma* sp.3 (In) 1 en 37, *Meliosma* sp.5 (In) + en 7, *Metrodorea flavida* (Am) + en 4 y en 8, *Miconia* aff. *dolichorrhyncha* (In) 1 en 9, *Miconia albicans* (Ne) 1 en 11, *Miconia amnicola* (AO) + en 26, *Miconia aureoides* (Am) + en 23, *Miconia barbeyana* (An) + en 31, *Miconia centrodesma* (Ne) + en 23 y 1 en 31, *Miconia cretacea* (Am) 1 en 15, *Miconia cyanocarpa* (Ne) 1 en 28, *Miconia longifolia* (Ne) 1 en 5, *Miconia poeppigii* 2 (En) + en 27 y 1 en 28, *Miconia* sp.15 (In) + en 28, *Miconia* sp.26 (In) 2 en 14 y 1 en 20, *Miconia* sp.8 (In) 1 en 18 y en 19, *Miconia spennerostachya* (Am) + en 13, *Miconia tomentosa* (Ne) + en 6, *Micropholis egensis* (Ne) + en 2, *Micropholis guyanensis* (Ne) + en 6, *Mikania banisteriae* (Ne) + en 3, *Mikania guaco* (Ne) + en 1 y en 9, *Mollinedia repanda* (Ne) + en 33, *Mouriri myrtilloides* (Ne) + en 4, *Mouriri* sp.1 (In) + en 24, *Bignonia hyacinthina* (Ne) + en 23, *Myacrodroun urundeuva* (BP) + en 12, *Myrcia amazonica* (Ne) + en 1 y en 7, *Myrcia bracteata* (AG) 1 en 6, *Myrcia guianensis* (Ne) + en 5 y en 7, *Myrcianthes pseudomato* (BT) + en 35, *Myrciaria vismeifolia* (Ne) + en 40 y 1 en 42, *Myriocarpa tatei* (Yu) + en 15, *Myrsine coriacea* (Ne) 1 en 19, *Myrsine pellucida* (Ne) 1 en 1 y + en 9, *Nectandra reticulata* (Ne) 1 en 30, *Neea boliviana* (Am) + en 2, *Neea mapirensis* (Am) + en 1, *Neea* sp.3 (In) 1 en 34, *Neea* sp.4 (In) + en 24 y en 29, *Ocotea bofo* (Ne) + en 1 y en 14, *Ocotea corymbosa* (BP) + en 13 y 2 en 16, *Ocotea longifolia* (Ne) 2 en 8, *Ocotea monzonensis* (Ne) 1 en 36, *Ocotea obovata* (Am) 1 en 22, *Ocotea rubrinervis* (Ne) + en 38, *Ocotea* sp.13 (In) 1 en 13, *Ocotea* sp.22 (In) + en 5 y en 7, *Odontadenia puncticulosa* (Ne) + en 1 y en 3, *Oreopanax membranaceum* (Yu) + en 31, *Otoba parvifolia* (Ne) + en 9, *Oxandra espiptana* (Ne) + en 42, *Pacouria boliviensis* (Am) + en 1, *Palicourea flavifolia* (Ne) 1 en 14, *Palicourea* sp.1 (In) + en 3, *Parapiptadenia excelsa* (BT) 1 en 34, *Passiflora venosa* (En) + en 3, *Paullinia clathrata* (Ne) + en 33, *Paullinia elegans* (BP) +

Tabla Anexo 3 Continuación

en 36 y en 45, *Paullinia grandifolia* (Ne) + en 2 y en 3, *Paullinia laeta* (Ne) + en 2, *Pentacalia* sp.4 (In) + en 5, *Perebea angustifolia* (Ne) + en 5, *Peritassa pruinosa* (Ne) + en 18, *Persea caerulea* (Ne) + en 24 y 1 en 30, *Picramnia gracilis* (Ne) 1 en 17 y + en 22, *Piper lehmannianum* (AO) + en 15, *Piper* sp.9 (In) + en 27, *Piper villosissimum* (Yu) + en 15, *Piptadenia buchtienii* (Ne) 1 en 38, *Piptadenia gonoacantha* (BP) + en 38 y en 40, *Pleonotoma melioides* (Ne) + en 4 y en 8, *Pleurothyrium poeppigii* (Am) + en 8, *Pleurothyrium trianae* (Ne) 1 en 36, *Pogonopus tubulosus* (Ne) + en 23 y 1 en 29, *Porcelia ponderosa* (Ne) + en 41, *Posoqueria latifolia* (Ne) + en 2, *Pourouma cucura* (AG) 1 en 1, *Pourouma minor* (Ne) + en 4 y 1 en 8, *Pourouma triloba* (AO) + en 4 y en 6, *Pouteria baehniiana* (Ne) + en 25, *Pouteria caimito* (Ne) + en 1 y 1 en 41, *Pouteria lucumifolia* (Ne) 1 en 36, *Pouteria durlandii* (Ne) + en 37, *Pouteria guianensis* (Ne) 1 en 24 y + en 25, *Pouteria hispida* (Ne) + en 2 y en 16, *Pouteria macrophylla* (Ne) + en 4 y 1 en 8, *Pouteria ramiflora* (BP) 1 en 6, *Pouteria* sp.9 (In) + en 1, *Pouteria tarapotensis* (Am) + en 7 y en 8, *Pouteria trilocularis* (Ne) + en 8 y en 37, *Prestoea acuminata* (Ne) + en 42, *Pristimera nervosa* (Ne) 1 en 16, *Protium glabrescens* (Am) 1 en 1, *Protium unifoliolatum* (AG) 1 en 1 y + en 3, *Prunus aff. debilis* (In) + en 33, *Prunus debilis* (AO) 1 en 39, *Prunus* sp.2 (In) 1 en 35, *Prunus williamsii* (Yu) + en 28, *Pseudosicydium acariianthum* (Ne) + en 43, *Psidium oligospermum* (Ne) + en 44, *Psychotria bangii* (En) + en 3, *Psychotria cornigera* (AG) + en 9, *Psychotria pichisensis* (Am) + en 2 y 1 en 18, *Quararibea wittii* (AO) 1 en 2 y 2 en 4, *Randia* sp.1 (In) + en 34 y en 39, *Rauvolfia leptophylla* (Ne) 1 en 23, *Rinorea apiculata* (Ne) + en 1, *Bignonia bracteomana* (Am) 1 en 32, *Rubiaceae* sp.2 (In) 1 en 14, *Rubiaceae* sp.4 (In) + en 21, *Rubiaceae* sp.6 (In) 1 en 25, *Rudgea* sp.2 (In) + en 33, *Rudgea* sp.5 (In) 1 en 1, *Ruizodendron ovale* (Am) + en 4, *Salacia cordata* (Ne) + en 33, *Salacia impressifolia* (Ne) + en 8, *Pouteria* sp. nov.3 (En) 1 en 9 y en 37, *Schaefferia argentinensis* (Ne) 1 en 34, *Schefflera patula* (Yu) 1 en 9, *Schoepfia tetramera* (En) + en 34, *Scutia buxifolia* (BT) + en 38, *Securidaca divaricata* (Ne) + en 26 y en 28, *Senegalia lorentensis* (Ne) 2 en 38, *Senegalia multipinnata* (Ne) + en 27, *Senegalia rhytidocarpa* (Ne) + en 4, *Senegalia* sp.3 (In) + en 33, *Senegalia tubulifera* (Ne) + en 19 y en 23, *Serjania atrolineata* (Ne) 1 en 28, *Serjania caracasana* (Ne) + en 24 y 2 en 31, *Serjania lethalis* (Ne) + en 3 y en 5, *Simira rubescens* (Ne) 1 en 40, *Siparuna guianensis* (Ne) + en 1 y en 2, *Siparuna subinodora* (Yu) + en 2, *Siphoneugena* sp.4 (In) 1 en 1, *Sloanea grandiflora* (Ne) 1 en 7 y en 9, *Sloanea guianensis* (Ne) + en 2, *Sloanea rufa* (Ne) + en 37, *Solanum aphyodendron* (Ne) + en 34, *Solanum riparium* (Ne), *Souroubea* sp.1 (In) + en 3 y en 7, *Stizophyllum riparium* (Ne) + en 8, *Strychnos guianensis* (Ne) + en 6, *Strychnos istcherlichii* (Ne) + en 2, *Strychnos poeppigii* (Am) + en 41, *Strychnos toxifera* (Ne) + en 1, *Styloceras brokawii* (Am) 1 en 2, *Sweetia fruticosa* (BP) + en 42, *Symplocos mapiriensis* (En) + en 13 y en 21, *abernaemontana cymosa* (Ne) + en 34 y en 38, *Terminalia amazonia* (Ne) + en 4, *Tetragastris altissima* (AG) 1 en 2 y 2 en 7, *Tetrapterys crispa* (Ne) + en 34, *Theobroma cacao* (Ne) + en 2 y en 4, *Trichilia inaequilatera* (AG), *Trichilia rubra* (AG) + en 6 y en 9, *Trichilia* sp.5 (In) 1 en 4, *Triplaris setosa* (Am) 1 en 4, *Triplaris vestita* (Yu) + en 37 y 1 en 39, *Tynanthus polyanthus* (Ne) + en 39, *Tynanthus villosus* (Ne) + en 34 y en 39, *Urera simplex* (Ne) + en 34, *Vasconcellea microcarpa* (Ne) + en 34, *Vatairea fusca* (AO) 1 en 1, *Virola duckei* (Ne) + en 33, *Virola surinamensis* (Ne) 1 en 4, *Vitex cymosa* (Ne) 2 en 42, *Vochysia citrifolia* (Am) 1 en 1, *Xylopia aff. benthamii* (In) + en 6 y en 9, *Xylopia cuspidata* (Am) + en 4 y en 5, *Xylosma* sp.1 (In) + en 34, *Zinowiewia australis* (Ne) + en 1 y 1 en 5.

Localidades*: 1 (PT_Tumupa_19): Región de Tumupasa; 2 (PT_Ruinas_36): Ixiamas, ruinas incas; 3 (PT_Ruinas_33): Ixiamas, ruinas incas; 4 Ixiamas, ruinas incas; 5 (PT_Ruinas_34): (PT_Ruinas_30): Ixiamas, ruinas incas; 6 (PT_Ruinas_35): Ixiamas, ruinas incas; 7 (PT_Ruinas_75): Ixiamas, ruinas incas; 8 (PT_Ruinas_31): Ixiamas, ruinas incas; 9 (PT_Ruinas_32): Ixiamas, ruinas incas; 10 (PT_Piñapi_152): PN Madidi, entre virgen del Rosario y Pata; 11 (PT_Virgen_151): PN Madidi, entre virgen del Rosario y Pata; 12 (PT_Cerrad_150): PN Madidi, entre virgen del Rosario y Pata; 13 (PT_Sumpul_303): PN Madidi, sector Sumpulo; 14 (PT_Sumpul_298): PN Madidi, sector Sumpulo; 15 (PT_Sumpul_305): PN Madidi, sector Sumpulo; 16 (PT_Sumpul_299): PN Madidi, sector Sumpulo; 17 (PT_Sumpul_304): PN Madidi, sector Sumpulo; 18 (PT_Sumpul_308): PN Madidi, sector Sumpulo; 19 (PT_Sumpul_307): PN Madidi, sector Sumpulo; 20 (PT_Sumpul_297): PN Madidi, sector Sumpulo; 21 (PT_Sumpul_306): PN Madidi, sector Sumpulo; 22 (PT_Chaqui_148): PN Madidi, Virgen del Rosario, Chaquisapa; 23 (PT_Frente_414): PN Madidi, Santa Rosa; 24 (PT_Santar_422): PN Madidi, Santa Rosa, toma de agua; 25 (PT_Cabece_420): PN Madidi, Santa Rosa, toma de agua; 26 (PT_Santar_421): PN Madidi, Santa Rosa, cabeceras del río Santa Rosa; 27 (PT_Santar_423): PN Madidi, entre Santa Rosa y Amantala; 28 (PT_Santar_419): PN Madidi, Santa Rosa, Charopampa; 29 (PT_Santia_415): PN Madidi, Santa Rosa, río Santiago; 30 (PT_Santar_417): PN Madidi, Santa Rosa, unión de los ríos Amantala y Pelechuco; 31 (PT_Santar_418): PN Madidi, Santa Rosa, Kachuropampa; 32 (PT_Santia_416): PN Madidi, Santa Rosa, río Santiago; 33 (PT_Arriba_243): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 34 (PT_Mutune_237): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 35 (PT_Arriba_249): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 36 (PT_Arriba_240): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 37 (PT_Campam_238): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 38 (PT_Arriba_239): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 39 (PT_Mutune_236): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 40 (PT_Entrep_245): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 41 (PT_Frente_247): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 42 (PT_Cercaa_246): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 43 (PT_Entrec_244): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 44 (PT_Alsudd_248): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín; 45 (PT_Cercaa_235): PN Madidi, entre Azariamas y San Fermín.

Anexo 5. Tabla fitosociológica de las comunidades y subcomunidades del grupo E, de los bosques yungueños montanos.

Subgrupo		E1	E2	E3	E4	E5
Biogeografía	Número de órden	0 0 0 0 0 0 0 0	0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4	4 5 5
	Número de especies	1 2 3 4 5 6 7 8	9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3	4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4	5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	9 0 1
	Altitud en m (1=10)	2 1 5 1 1 4 5 1	4 7 0 1 1 6 7 8 1 2 2 8 9 1 1	5 7 1 2 5 6 7 3 7 1 9	6 6 7 9 9 0 6 7 8 8 1 2 2 4 9 7 8	
	Pendiente	1 2 2 1 1 1 1 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 2 2 3 3 2	
	Exposición	9 2 1 8 9 9 7 3	4 6 5 2 2 6 4 2 3 2 3 1 4 3 4	5 2 7 1 2 7 6 4 4 2 4	6 8 8 9 8 9 7 8 9 8 7 0 9 7 0 0 9	
		1 3 8 5 4 5 9 9	7 4 0 6 8 7 1 2 0 3 3 1 4 6 7	1 4 3 9 5 3 5 9 1 3 3	6 1 0 5 1 0 4 0 6 0 5 7 7 7 8 6 8	
		8 6 3 4 6 1 2 4	6 7 7 5 4 6 5 4 6 6 6 2 3 6 6	4 2 3 3 7 3 3 4 4 2 4	7 7 2 5 7 4 8 5 7 5 7 6 7 7 6 6 7	
	2 7 1 0 7 2 5 4	8 6 0 7 5 0 2 0 4 8 1 7 9 0 5	3 4 0 4 8 4 3 6 1 0 6	6 9 6 4 5 1 7 5 7 3 9 8 6 5 5 4 0		
	E S N N S N N S	E S N N S N E E S S E S N	E O N N N N N N N N	S N N S E S O N S N O N E N	S S S	
	- E O O E E O E	E E E E E E - - E E E - - -	- - - - E E E E E E	O - O E - O - O E O - - -	O O O	
Características y diferenciales de Comunidad de <i>Clusia</i> sp.1 y <i>Nectandra laurel</i>						
In	<i>Clusia</i> sp.1	. . 1 1 1 . . 2	1 2 2 2 2 1 1 2 2 + 2 2 . 1 1	. . . . 2 . + 2 2 . 2	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Miconia brittonii</i>	. . . . . . . .	+ 1 . 2 2 1 1 1 1 + 1 1 1 1 2	2 . 1 . . 2 . 1 + + 1	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
ST	<i>Miconia cyanocarpa</i>	+ 1 . 1 1 + + 1	. 1 1 . + + 1 1 2 2 2 1 + 1 +	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Mollinedia repanda</i>	. . + 1 1 + . +	. . + . 1 . + 1 1 1 . . + . .	+ . 1 . . 1 1 . . 1 + 2	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Cecropia tacuna</i>	. 1 2 + . 2 . +	. . . . . 1 . 2 2 + 1 1 1 . 1	. . . 1 + . . . + +	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Hieronyma</i> sp. nov.2	. . + . 1 . 1 .	1 . . 2 + . . 1 2 + . 1 1 + 1	. . + + 1	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Ne	<i>Geissanthus ambigua</i>	. 1 + 1	. . 2 . + + . 1 + . 1 1 . . .	. . . . 2 . . 1 1 . 2	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Ne	<i>Gordonia fruticosa</i>	. . . . + . 1	. . . . . 1	+ 1 2 . 1 2 2 2 2 1 1	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Cyathea squamipes</i>	. . . . . . . .	. 2 . . 1 . . 2 + . . 1	+ . 2 2 2 . 1 1 1 + . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Oreopanax steinbachianus</i>	. . . . . . . .	. . + . . . 2 . . . + 1 1 1 +	. . . . 1 1 2 1 1 + . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Alchornea grandiflora</i>	. . . . . . . .	. . . . . + 1 2	2 + 1 + . 1 + + + + 1	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Nectandra laurel</i>	. 1 1	. . . . . + . 1 1 1 2 1 1 . . .	. . . 2 . . 1 . . 2 . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Ne	<i>Clethra scabra</i> var. <i>laevigata</i>	. . . . . . . .	. . . . . + 2 + 1 . +	1 . 2 . . 2 2 1 1 . + . . . .	. . + . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Styrax pentlandianus</i>	. . + +	. 2 + . . . . . . . . . . . . .	. . . 1 1 . . 1 + 1 1 . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Ocotea albida</i>	. . . . . + . 2	. . . . + 1 . . . 1 2 2 1 . . .	. . . . . 1 . . . + . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Cinchona pubescens</i>	1 2 1 2	. 1 2 + 1 . . + . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Schefflera herzogii</i>	. . . . . . . .	+ + . 1 + + 1 + 1	. 1 . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Styloceras columnare</i>	2 1 . 2 2 . 1 1	. . . . . 1 . . . . + . + . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Brunellia rhoides</i>	. . . . . . . .	. . . . + + + . 1 . . . + . 1 1	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Nectandra</i> sp. nov.1	. . . . . . . .	. . . . . 1 . . . + . + . . . . .	. . . . 1 . . 1 + . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Ocotea weberbaueri</i>	. . + . . . . . .	. . . . + . . . . . + . + . 1 1	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Hedyosmum cuatrecazanum</i>	. 1 . . . . . . .	. . . . . . . . + 2 . . 2 . . . .	. . . . . . . . . . . 1 . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Geonoma undata</i> subsp. <i>undata</i>	. 1 . . . . . . .	. . . . . . . . + . 1 1 . . 1 . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Symplocos serratifolia</i>	. 1 1 1	. . . . . . . . + . . . . 1 . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Inga</i> sp. nov.1	. . . . . . . .	. . + + . + . . . . . + . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Macrocarpaea bangiana</i>	. . . . . . . .	. 1 1 1 . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
An	<i>Miconia lasiocalyx</i>	. . . . . . . .	. . . . . + . . . . + . . . . . . .	. . . . . . . . . . . 1 1 . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Piper bolivianum</i>	. . . . . + . . . .	. . . . . . . . + . 1 + . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Palicourea microcarpa</i>	. . . . 1 . . . . .	. . . . . . . . . . 1 1 . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Cyathea herzogii</i>	. . . . . . . .	. . . . . 1 1 . . . . . . . . . .	. . 1 . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Psychotria tipuanensis</i>	. . . . . . . .	. . . . . 1 . . . . . . . . + . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Ne	<i>Mauria heterophylla</i>	. . . . . + . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . + . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Cyathea ruiziana</i>	. . . + . . . . . .	. . 1 . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
En	<i>Miconia staphidioides</i>	. . . . . . . .	. . . . . + . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . 1 . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .
Yu	<i>Orthea ignea</i>	. . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . + . . .	. . . . . . . . . . . . . . . + . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .	. . . . . . . . . . . . . . . .

Anexo 5. Continuación

B	Número de órden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5											
i.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4													
Yu	<i>Prunus stipulata</i>	.	.	.	+										
An	<i>Meliosma boliviensis</i>									
In	<i>Chusquea sp.2</i>									
In	<i>Solanum sp.2</i>	2	.	1	+	1									
Ne	<i>Staphylea occidentalis</i>	.	.	.	+									
AO	<i>Citronella meliodora</i>	.	+	+	1									
Ne	<i>Escallonia paniculata</i>								
An	<i>Ficus cuatrecasana</i>	.	1	+								
In	<i>Freziera aff. lanata</i>								
En	<i>Brunellia boliviana</i>							
Ne	<i>Ocotea floribunda</i>	1							
Yu	<i>Vaccinium dependens</i>							
An	<i>Ilex nervosa</i>						
Ne	<i>Myrcia paivae</i>					
In	<i>Saurauia aff. spectabilis</i>	.	1						
Ne	<i>Boehmeria caudata</i>	2					
An	<i>Clethra obovata</i>				
ST	<i>Hyptis tafallae</i>				
Yu	<i>Weinmannia haenkeana</i>				
ST	<i>Croton pilulifer</i>	1				
In	<i>Miconia sp.49</i>				
In	<i>Siphoneugena sp.2</i>			
In	<i>Baccharis sp.6</i>			
Yu	<i>Cavendishia martii</i>			
In	<i>Cestrum sp.2</i>			
ST	<i>Miconia molybdea</i>	1			
In	<i>Ocotea sp.18</i>			
Ne	<i>Ficus citrifolia</i>	.	.	.	1			
Yu	<i>Liabum solidagineum</i>		
In	<i>Miconia sp.28</i>		
In	<i>Miconia sp.33</i>		
En	<i>Miconia sp. nov.1</i>		
In	<i>Ocotea sp.15</i>	
ST	<i>Ophryosporus axilliflorus</i>		
Ne	<i>Persea areolatacostae</i>		
Yu	<i>Psychotria reticulata</i>	
Ne	<i>Solanum aphyodendron</i>	
Yu	<i>Solanum roseum</i>
En	<i>Macroparpea cinchonifolia</i>	
En	<i>Meriania brittoniana</i>
An	<i>Solanum asperolanatum</i>
Ne	<i>Valeriana clematitis</i>	

Además en: Características y diferenciales de la comunidad de *Clethra cardenasii* y *Weinmannia crassifolia* : *Ilex mandonii* 1 en 50 y *Macroparpea fuentesii* 1 en 51. Compañeras: *Aegiphila setiformis* (En) + en 18, *Aiphanes horrida* (Ne) + en 7, *Alchornea anamariae* (Yu) 1 en 27, *Alsophila mostellaria* (Yu) 1 en 1 y 1 en 7, *Amicia lobbiana* (Yu) + en 43 y 1 en 47, *Annona mucosa* (Ne) + en 41, *Annana sp.2* (In) + en 1, Asteraceae sp.4 (In) + en 21, Asteraceae sp.5 (In) + en 6, *Axinaea sp.1* (In) + en 44 y + en 45, *Axinaea sp.2* (In) + en 34 y 2 3n 49, *Ayapanopsis beckii* (En) + en 19, *Baccharis pentlandii* (ST) + en 43, *Baccharis sp.3* (In) + en 47, *Baccharis sp.4* (In) + en 46, *Baccharis sp.5* (In) + en 22, *Baccharis trinervis* (Ne) + en 34 y + en 46, *Berberis ovalifolia* (En) + en 51, *Bidens sp.1* (In) + en 3, *Bidens sp.2* (In) + en 19, *Blakea multiflora* (Ne) 1 en 18 y 1 en 27, *Boehmeria brevisrostris* (An) + en 43, *Brachyotum microdon* (ST) 1 en 47, *Buddleja montana* (Yu) 1 en 47, *Casearia nigricolor* (Yu) + en 28 y 1 en 33, *Cavendishia pubescens* (Ne) 1 en 12 y + en 22, *Centropogon sp.1* (In) + en 43,

Anexo 5. Continuación.

Ceroxylon pityrophyllum (Yu) + en 28, Cestrum conglomeratum (Yu) + en 39, Cestrum microcalyx (Ne) 1 en 19 y + en 41, *Cestrum rigidum* (Yu) + en 3, *Chomelia apodantha* (Ne) + en 6, *Chrysochlamys weberbaueri* (Ne) + en 1, *Chusquea* sp.3 (In) 2 en 40, *Cinchona* sp.1 (In) 1 en 24, *Cinnamomum* sp. nov.1 (En) + en 31 y 1 en 33, *Citronella apogon* (ST) 1 en 6, *Clematis haenkeana* (An) 1 en 39, *Clethra pedicellaris* (Yu) 2 en 16 y 1 en 20, *Clidemia capitellata* (Ne) + en 22, *Clidemia* sp.1 (In) 1 en 36, *Clusia elongata* (En) 1 en 24, *Clusia multiflora* (Ne) + en 38 y 1 en 43, *Clusia* sp.2 (In) 3 en 25, *Clusia* sp.3 (In) 2 en 27, *Colignonia glomerata* (ST) + en 35, *Collaea speciosa* (Ne) + en 47, *Columellia oblonga* subsp. *oblonga* (Yu) 1 en 36, *Columnnea* aff. *trollii* (In) + en 12, *Coussarea paniculata* (Ne) + en 28 y 1 en 33, *Cupania* sp. nov.1 (En) 2 en 7, *Cyathea conjugata* (An) + en 20, *Cyathea delgadii* (Ne) 1 en 6 y 1 en 34, *Cyathea* sp.1 (In) + en 15 y + en 21, *Cybianthus laetus* (Yu) 1 en 25, *Daphnopsis* sp.1 (In) + en 31 y + en 32, *Daphnopsis* sp.2 (In) 1 en 29, *Daphnopsis* sp.4 (In) + en 11, *Dendrophorbium* aff. *yungasense* (In) + en 8, *Dendrophorbium curvidens* (Yu) + en 37 y + en 45, *Dendrophorbium multinerve* (Yu) + en 10 y 2 en 39, *Dendrophorbium tabacifolium* (En) 1 en 43, *Diogenesia boliviana* (Yu) + en 23, *Duranta mandonii* (An) + en 4, *Emmeorhiza umbellata* (Ne) + en 17, *Endlicheria paniculata* (Ne) 1 en 5, *Endlicheria* sp.3 (In) 2 en 7, *Erythrina falcata* (Ne) 1 en 6, *Eugenia excelsa* (BP) + en 20, *Eugenia florida* (Ne) + en 4, *Eugenia* sp.10 (In) + en 33, *Eupatorium* sp.1 (In) + en 39, *Euterpe precatória* var. *longevaginata* (Ne) + en 6 y + en 34, *Ficus americana* (Ne) 1 en 4 y + en 20, *Ficus insipida* (Ne) 1 en 7 y + en 28, *Ficus trigona* (Ne) + en 18, *Fuchsia boliviana* (ST) + en 48, *Fuchsia denticulata* (Yu) + en 46 y + en 47, *Gaultheria buxifolia* (An) + en 42 y + en 45, *Gaultheria erecta* (Ne) 1 en 9, *Gaultheria eriophylla* var. *mucronata* (Yu) 1 en 12, *Guatteria glauca* (Ne) + en 7 y + en 17, *Guettarda crispiflora* (Ne) + en 15, *Guettarda tournefortiopsis* (An) + en 8, *Gynoxys* sp.3 (In) + en 47, *Hebanthe occidentalis* (BP) + en 1, *Hieronyma oblonga* (Ne) 1 en 24 y 1 en 34, *Ilex* aff. *nervosa* (In) + en 12, *Ilex hippocrateoides* (Ne) 1 en 27, *Inga cylindrica* (Ne) 1 en 6, *Inga fendleriana* (An) + en 18, *Jungia weberbaueri* (Yu) + en 6 y 1 en 40, *Kaunia gynoxymorpha* (En) 1 en 9 y 1 en 23, *Lessingianthus laurifolius* (Yu) + en 33, *Llerasia macrocephala* (Yu) + en 32 y + en 38, *Lozanella permollis* (An) 1 en 3, *Mandevilla glandulosa* (Yu) + en 2, *Marcgravia* aff. *oblongifolia* (In) 1 en 28, *Mauria subserrata* (Yu) + en 27 y + en 32, *Maytenus cardenasii* (En) + en 6, *Melastomataceae* sp.1 (In) 1 en 43, *Meliosma* sp. nov.1 (En) + en 28 y 1 en 33, *Meliosma* sp.4 (In) + en 26, *Meriania tomentosa* (An) 1 en 41, *Miconia* aff. *brittonii* (In) + en 27 y 1 en 30, *Miconia boliviensis* (En) + en 36 y 1 en 40, *Miconia calvescens* (Ne) + en 2 y 1 en 22, *Miconia cordata* (Yu) 1 en 13 y + en 17, *Miconia glomerulifera* (En) 2 en 14 y + en 48, *Miconia micrantha* (An) 1 en 41, *Miconia plumifera* (Yu) 1 en 44, *Miconia polygama* (En) + en 30 y 2 en 35, *Miconia* sp.10 (In) + en 5 y + en 7, *Miconia* sp.16 (In) + en 44, *Miconia* sp.17 (In) + en 17 y + en 30, *Miconia* sp.18 (In) 1 en 45 y + en 48, *Miconia* sp.19 (In) 1 en 41 y + en 48, *Miconia* sp.2 (In) + en 51, *Miconia* sp.20 (In) + en 31, *Miconia* sp.21 (In) 1 en 6, *Miconia* sp.23 (In) + en 18 y 1 en 19, *Miconia* sp.24 (In) 1 en 27, *Miconia* sp.3 (In) 1 en 8, *Miconia* sp.32 (In) + en 31 y + en 32, *Miconia* sp.34 (In) + en 33, *Miconia* sp.46 (In) + en 34, *Miconia* sp.47 (In) + en 34 y + en 48, *Miconia* sp.48 (In) 1 en 10 y 1 en 41, *Miconia* sp.50 (In) + en 48, *Miconia* sp.51 (In) + en 34 y + en 41, *Miconia* sp.53 (In) + en 6, *Mikania* aff. *cordifolia* (In) + en 2 y + en 3, *Mikania* aff. *williamsii* (In) + en 34, *Mikania banisteriae* (Ne) + en 40 y + en 44, *Mikania* sp.1 (In) + en 43, *Mikania* sp.3 (In) + en 46, *Mikania* sp.6 (In) 1 en 27, *Mikania* sp.8 (In) + en 38, *Mikania urticifolia* (Ne) 1 en 3 y + en 16, *Mollinedia ovata* (Ne) 1 en 33, *Monnina connectisejala* (Yu) + en 40, *Monnina* sp.2 (In) 1 en 37, *Muehlenbeckia tamnifolia* (Ne) + en 44, *Munnozia hastifolia* (An) + en 8 y + en 19, *Munnozia senecianidis* (Ne) + en 45,

Nectandra acutifolia (An) + en 20, *Nectandra cuspidata* (Ne) 1 en 27, *Nectandra lineatifolia* (An) 2 en 5, *Nectandra membranacea* (Ne) + en 15, *Nectandra sordida* (Yu) + en 6 y 1 en 18, *Nectandra* sp.1 (In) 1 en 11, *Neea* aff. *divaricata* (In) 1 en 5, *Nicotiana tomentosa* (Yu) + en 5, *Nordenstamia* sp.1 (In) + en 51, *Critoniopsis choquetangensis* (En) 1 en 40, *Ocotea aciphylla* (Ne) 2 en 7, *Ocotea* aff. *jelskii* (En) 1 en 34, *Ocotea* aff. *longifolia* (In) + en 6, *Ocotea* sp.11 (In) 1 en 27, *Ocotea* sp.16 (In) + en 8 y + en 22, *Ocotea* sp.23 (In) 1 en 14, *Ocotea* sp.27 (In) + en 2 y 1 en 3, *Ocotea* sp.32 (In) + en 16, *Ocotea* sp.6 (In) + en 25, *Orthosia guilleminiana* (Ne) + en 3, *Oyedaea boliviana* (ST) 1 en 21, *Paederia brasiliensis* (Ne) + en 3, *Palicourea amethystina* (An) + en 34 y + en 41, *Palicourea attenuata* (Yu) + en 20, *Palicourea flavifolia* (ST) + en 6, *Palicourea stipularis* (An) 1 en 22, *Palicourea thyrsoiflora* (An) + en 41, *Pentacalia epiphytica* (En) 1 en 40, *Pentacalia psidiifolia* (Yu) + en 17, *Pentacalia* sp.3 (In) + en 46, *Pentacalia* sp.4 (In) + en 19, *Pentacalia* sp.6 (In) + en 12, *Persea haenkeana* (Yu) 1 en 25, *Persea peruviana* var. *boliviensis* (Yu) 2 en 33, *Persea* sp. nov.1 (En) 1 en 25, *Persea* sp.3 (In) 1 en 4, *Persea subcordata* (An) 1 en 33 y + en 46, *Phenax laevigatus* (An) + en 21, *Picramnia sellowii* (Ne) + en 2 y + en 22, *Piper acutifolium* (ST) 1 en 21, *Piper bangii* (En) 2 en 3 y 1 en 6, *Piper dasyoura* (Yu) 1 en 39 y + en 43, *Piper heterophyllum* (AO) 2 en 1, *Piper sancti-felicis* (Ne) + en 18 y + en 20, *Piper pilirameum* (AS) 1 en 6 y 1 en 48, *Piper pubiovarium* (En) + en 30, *Piper* sp.3 (In) + en 18, *Pluchea* sp.1 (In) + en 19, *Podocarpus ingensis* (Yu) 2 en 24 y 2 en 44, *Pouteria* aff. *baehiana* (In) 1 en 35, *Pouteria caimito* (Ne) 1 en 6 y 1 en 33, *Pouteria* sp. nov.2 (En) + en 48, *Psammisia coarctata* (An) 1 en 5, *Pseudolmedia laevigata* (Ne) + en 38, *Psychotria conephoroides* (Yu) 2 en 7, *Psychotria* sp.11 (In) + en 33, *Psychotria* sp.13 (In) 2 en 12 y + en 36, *Psychotria* sp.18 (In) + en 29, *Psychotria tristis* (ST) + en 23, *Randia micracantha* (BT) + en 35 y 1 en 47, *Rhipidocladum harmonicum* (An) + en 44, *Rhipidocladum racemiflorum* (Ne) 2 en 29 y 1 en 40, *Roupala monosperma* (An) + en 22 y + en 29, *Ruagea hirsuta* (An) + en 30 y 1 en 31, *Ruagea insignis* (Ne) 1 en 41 y 1 en 48, Rubiaceae sp.5 (In) + en 8, *Rudgea tomentosa* (Yu) + en 4, *Rudgea verticillata* (Ne) + en 48, *Sapium glandulosum* (Ne) 1 en 1, *Saurauia spectabilis* (En) + en 6 y 2 en 11, *Schwartzia weddelliana* (Yu) 1 en 5 y 1 en 7, *Sessea dependens* (Yu) + en 43, *Siparuna grandiflora* (Ne) 1 en 1 y + en 4, *Siparuna* sp.1 (In) + en 5, *Siphocampylus angustiflorus* (Yu) + en 44 y + en 49, *Siphocampylus ayersiae* (En) + en 10 y + en 40, *Siphocampylus dubius* (En) + en 3, *Siphocampylus orbignianus* (ST) 1 en 47, *Siphoneugenia* sp.3 (In) 1 en 25 y + en 33, *Solanum goodspeedii* (Ne) 1 en 6, *Solanum iltisii* (Yu) + en 8, *Solanum inelegans* (Yu) + en 43, *Solanum lindenbergii* (Yu) 1 en 6 y 1 en 20, *Solanum mapiricum* (En) + en 5, *Solanum ochrophyllum* (Yu) + en 40 y + en 46, *Solanum* sp.1 (In) + en 16, *Solanum* sp.3 (In) + en 18, *Solanum* sp.4 (In) 1 en 40 y 1 en 46, *Solanum* sp.5 (In) 1 en 40, *Solanum* sp.7 (In) 1 en 50 y + en 51, *Solanum ternatum* (An) + en 39, *Souroubea fragilis* (An) + en 22, *Sphaeropteris quindiuensis* (An) + en 6, *Styloceras* aff. *laurifolium* (In) 1 en 3, *Symplocos* aff. *bogotensis* (In) 2 en 25, *Symplocos fimbriata* (An) + en 48, *Symplocos robusta* (En) + en 39, *Ternstroemia polyandra* (Yu) 1 en 25, *Tessmannianthus* sp. nov.1 (En) 2 en 35 y 2 en 36, *Tetrorchidium andinum* (An) 1 en 20, *Tibouchina calycina* (Yu) 1 en 40, *Trichilia tomentosa* (Yu) 1 en 6, *Urera baccifera* (Ne) + en 7, *Urera lianoides* (Ne) + en 5, *Urera simplex* (Ne) 1 en 5, *Vernonanthura patens* (Ne) 1 en 15 y 1 en 45, *Viburnum* sp.1 (In) + en 26 y 1 en 27, *Vismia glabra* (AO) + en 5, *Vismia rusbyi* (En) + en 30, *Wedelia aurantiaca* (Ne) + en 12 y + en 22, *Weinmannia* aff. *crassifolia* (In) 2 en 36, *Weinmannia* aff. *dauidsonii* (In) + en 46, *Weinmannia heterophylla* (An) 1 en 50, *Weinmannia multijuga* (An) + en 45 y + en 47, *Weinmannia nebularium* (An) 1 en 41 y 2 en 48, *Weinmannia sorbifolia* (An) 1 en 32 y + en 33, *Zanthoxylum* sp.1 (In) + en 5.

Continuacion Tabla E

Localidades: 1 (PT_Tanhua_340): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 2 (PT_Santaa_351): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 3 (PT_Santaa_347): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 4 (PT_Tanhua_339): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 5 (PT_Tanhua_342): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 6 (PT_Quebra_115): PN Madidi, entre Apolo y San José, sector Huacataya, 7 (PT_Tanhua_341): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 8 (PT_Tanhua_343): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 9 (PT_Corana_312): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Coranara, 10 (PT_Corana_311): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Coranara, 11 (PT_Corana_313): ANMI Apolobamba, Pelechuco, sector Coranara, 12 (PT_Santaa_345): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 13 (PT_Tanhua_337): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 14 (PT_Patasa_324): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 15 (PT_Catara_327): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 16 (PT_Santaa_344): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 17 (PT_Santaa_346): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 18 (PT_Santaa_349): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 19 (PT_Santaa_350): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 20 (PT_Santaa_348): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 21 (PT_Khokho_326): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 22 (PT_Santaa_352): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 23 (PT_Patasa_325): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 24 (PT_Tanhua_338): PN Madidi, Pelechuco, entre Coranara y Tanhuara , 25 (PT_Cimach_86): PN Madidi, entre Apolo y San José, sector Chiriuno, 26 (PT_Tapuri_410): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 27 (PT_Tapuri_409): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 28 (PT_Tapuri_408): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 29 (PT_Tapuri_411): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 30 (PT_Tapuri_412): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 31 (PT_Tapuri_406): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 32 (PT_Tapuri_407): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 33 (PT_Tapuri_413): ANMI Apolobamba, Carijana, sector Tapuri, 34 (PT_Santaa_328): PN Madidi, Pelechuco, sector Santa Ana, 35 (PT_Arroyo_384): ANMI Apolobamba, Paján, arroyo Pisacolayo, 36 (PT_Podoca_386): ANMI Apolobamba, Paján, arroyo Pisacolayo, 37 (PT_Piara_390): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 38 (PT_Piara_395): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 39 (PT_Piara_389): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 40 (PT_Pampat_385): ANMI Apolobamba, Chullina, sector Titirwaya, 41 (PT_Corana_310): PN Madidi, Pelechuco, sector Coranara, 42 (PT_Piara_391): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 43 (PT_Piara_393): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 44 (PT_Piara_387): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 45 (PT_Piara_388): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 46 (PT_Piara_392): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 47 (PT_Piara_394): ANMI Apolobamba, pelechuco, sector Piara, 48 (PT_Corana_309): PN Madidi, Pelechuco, sector Coranara, 49 (PT_Jurita_381): ANMI Apolobamba, Wayrapata, sector Jurita, 50 (PT_Sucuil_382): ANMI Apolobamba, Wayrapata, sector Sucuili, 51 (PT_Puente_383): ANMI Apolobamba, Wayrapata, sector puente Sucuili.

Anexo 6. Continuación

B	Número de orden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
i.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	9	0	1	2	3	4	5	6	7
In	<i>Chusquea</i> sp.4	+	.	1	+	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2	.
Ne	<i>Myrsine coriacea</i>	+	.	+	1	.	2	.	1	1	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Saracha punctata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	1	.	1	.	+	.	.	.	.	1	1	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.27	1	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	+	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Chusquea scandens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	+	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Gynoxys</i> sp.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	2	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Hedyosmum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	2	3	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ne	<i>Miconia theaezans</i>	.	.	.	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Chusquea</i> sp.3	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.
An	<i>Solanum maturecalvans</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Psychotria reticulata</i>	+	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Miconia</i> vel sp. nov.1	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Monnina</i> sp.4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Gaultheria buxifolia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Solanum</i> sp.7	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Symplocos</i> aff. <i>Subcuneata</i>	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Baccharis pentlandii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Yu	<i>Miconia hygrophila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
ST	<i>Brachyotum microdon</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Centropogon incanus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.58	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Myrsine</i> sp.1	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Yu	<i>Gaultheria vaccinioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Ilex</i> sp.6	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Miconia</i> sp.37	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Symplocos denticulata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Symplocos</i> sp.1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Weinmannia davidsonii</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
En	<i>Baccharis mandonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
An	<i>Disterigma alaternoides</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ne	<i>Gaiadendron punctatum</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
In	<i>Monnina</i> sp.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Además en: Compañeras: *Aegiphila multiflora* (Yu) 1 en 7, *Barnadesia pycnophylla* (Yu) + en 11, *Berberis ciliaris* (Yu) + en 21, *Buddleja montana* (Yu) 1 en 15, *Clethra cardenasii* (En) 1 en 6, *Clethra* vel sp. nov.1 (En) 1 en 4, *Colignonia ovalifolia* (An) + en 13, *Cyathea lechleri* (An) + en 10, *Dendrophorbium curvidens* (Yu) + en 3, *Dendrophorbium multinerve* (Yu) 1 en 11, Ericaceae sp.1 (In) + en 3, *Escallonia myrtilloides* var. *patens* (Ne) 1 en 22, *Gaultheria bracteata* (Yu) + en 23, *Hesperomeles obtusifolia* (Ne) + en 5, *Hesperomeles* sp.1 (In) + en 8, *Ilex microsticta* (Yu) 1 en 8, *Ilex* sp.5 (In) + en 1, *Ilex teratopsis* (Yu) 1 en 1, *Llerasia* sp.1 (In) 1 en 27, *Llerasia* sp.2 (In) + en 18, *Llerasia* sp.3 (In) + en 9, *Macrocarpaea fuentesii* (En) + en 2, *Maytenus verticillata* (An) + en 9, *Meliosma* sp.6 (In) + en 8, *Miconia biacuta* (En) 1 en 3, *Miconia* sp.13 (In) 1 en 10, *Miconia* sp.29 (In) 2 en 2, *Mikania* aff. *cordifolia* (In) 1 en 6, *Mikania* sp.3 (In) + en 21, *Monnina bridgesii* (Yu) + en 5, *Monnina connectisepala* (Yu) + en 6, *Nordenstamia* sp.1 (In) 2 en 6, *Orthaea weberbauerii* (Yu) + en 1, *Persea* sp.4 (In) 1 en 6, *Prunus* aff. *antioquiensis* (In) + en 16, *Siphocampylus ayersiae* (En) 1 en 6, *Smilax* sp.1 (In) + en 3, *Solanum* sp.4 (In) + en 19, *Symplocos nana* (Yu) 2 en 23, *Weinmannia heterophylla* (An) + en 8.

Localidades: 1 (PT_Apache_364): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 2 (PT_Chaka1_367): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 3 (PT_Chakaw_363): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 4 (PT_Apache_365): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, Sector Chaka, 5 (PT_Kanupa_318): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Juchuy Keñua, 6 (PT_Yuchuy_323): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, río Tumamayu, 7 (PT_Kapala_320): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kapalaya, 8 (PT_Huasak_319): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kañupata, 9 (PT_Kapala_321): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kapalaya, 10 (PT_Kapala_322): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector mina Kapalaya, 11 (PT_Tamboq_142): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 12 (PT_Tamboq_134): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 13 (PT_Tamboq_143): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 14 (PT_Tamboq_137): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 15 (PT_Tamboq_138): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 16 (PT_Tamboq_139): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 17 (PT_Tamboq_140): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 18 (PT_Tamboq_141): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 19 (PT_Tamboq_136): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 20 (PT_Tamboq_135): PN Madidi, sector Tambo Quemado, 21 (PT_Sendae_371): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 22 (PT_Lahoya_370): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 23 (PT_Codo_368): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 24 (PT_Rincon_362): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 25 (PT_Codoso_369): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka, 26 (PT_Waturu_405): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Waturuyoj, 27 (PT_Apache_366): ANMI Apolobamba, Laji-Sorapata, sector Chaka.