

# Estudio comparativo de la composición florística y estructura del bosque de tierra firme en dos sitios de tierras bajas de Madidi

Javier Quisbert<sup>1</sup> & Manuel J. Macía<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077 - Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>2</sup> Real Jardín Botánico de Madrid (CSIC), Plaza de Murillo 2, E-28014 Madrid, España, mmacia@ma-rjb.csic.es

## Resumen

Se realizó un estudio florístico cuantitativo de las plantas leñosas con diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 2.5 cm en los bosques de tierra firme bien drenados del Área Natural de Manejo Integrado Madidi. Se seleccionaron dos sitios: la cabecera del Río Yariapo, cerca de la localidad de Tumupasa y la región del Río Aguapolo, en la cuenca del Río Tuichi y en cada uno se instalaron tres parcelas de 50 x 20 m (0.1 ha). En total se encontraron 1.676 individuos, pertenecientes a 62 familias, 175 géneros y 305 especies. En el Río Yariapo se colectaron 765 individuos y 166 especies, mientras que en el Arroyo Aguapolo fueron 911 individuos y 193 especies. Seis de las 10 familias más importantes según el índice del valor de importancia de las familias fueron compartidas en ambos sitios: Arecaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Fabaceae *s.l.*, Moraceae y Violaceae. Las familias más diversas fueron Fabaceae *s.l.*, Lauraceae y Bignoniaceae. Entre las especies más importantes para el sitio del Yariapo estuvieron *Iriartea deltoidea*, *Styloceras brokawii* y *Rinorea viridifolia* y en el sitio Aguapolo *Rinorea viridifolia*, *Copaifera reticulata* y *Siparuna cf. guianensis*. La diversidad florística es similar entre ambos sitios, pero el índice de similitud florística es bajo y solo comparten el 17.7% de las especies. La estructura del bosque indica que ambos bosques son maduros, aunque con los datos analizados en este estudio se hace una mejor caracterización del sotobosque que del dosel. Se registró un número menor de especies y de individuos en las regiones estudiadas que en otros estudios de la Amazonía occidental. Se necesitan más inventarios para evaluar completamente la diversidad florística de Madidi.

**Palabras clave:** Amazonía, Madidi, Tierra firme, Bosque tropical lluvioso, Inventario de vegetación

## Abstract

A quantitative floristic inventory of woody plants with a diameter at breast height greater or equal than 2.5 cm in well drained tierra firme forests in Área Natural de Manejo Integrado Madidi was carried out. Two sites were selected: upper Yariapo river, near Tumupasa village and the Aguapolo river region at Tuichi basin, were three plots of 50 x 20 m (0.1 ha) were inventoried each. A total of 1,676 individuals belonging to 62 families, 175 genera, and 305 species were found: 765 individuals and 166 species in Yariapo river, and 911 individuals and 193 species in Aguapolo river. According to the importance value index, six among the ten most important plant families were shared between sites: Arecaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Fabaceae *s.l.*, Moraceae and Violaceae. The most diverse families were Fabaceae *s.l.*, Lauraceae and Bignoniaceae. Among the most important species were *Iriartea deltoidea*, *Styloceras brokawii* and *Rinorea viridifolia* for the

Yariapo river site and *Rinorea viridifolia*, *Copaifera reticulata* and *Siparuna* cf. *guianensis* for Aguapolo river. The floristic diversity is similar in both sites, although the floristic similarity index was low and only 17.7% of the species were common. The forest structure showed both as mature forest, although the data analyzed here, were better represented for the understory than for the canopy. A lower number of species and individuals than other western Amazonian studies is reported for these regions. More inventories are necessary to fully assess the floristic diversity of Madidi.

**Key words:** Amazonía, Madidi, Terra firme, Tropical rainforest, Vegetation inventory.

## Introducción

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN-ANMI) Madidi aloja a la mayor diversidad vegetal de Bolivia (Remsen & Parker 1995), debido a que dentro de su extensión (18.854 km<sup>2</sup>) existe un amplio gradiente altitudinal entre los 200 y los más de 6.000 m de altitud, donde se encuentran diversos ecosistemas distintos en buen estado de conservación. Un estudio rápido de inventario en 1990 (Parker & Bailey 1991) llamó la atención sobre su gran interés de estudio por la singularidad de sus características ecológicas, florísticas y biogeográficas para Bolivia. Posteriormente en 1995 se declaró Parque Nacional, destacando la importancia de la protección de sus recursos genéticos (Morales 1990, Sánchez de Lozada 1998, Mostacedo & Fredericksen 2000, Beck et al. 2002).

Las tierras bajas de Madidi (< 1.000 m altitud) incluyen un complejo de serranías que corresponden a las últimas estribaciones de la Cordillera andina oriental, donde los bosques de tierra firme se unen con los bosques inundados en las inmediaciones de numerosos ríos y arroyos que lo surcan, y con las sabanas, especialmente al norte del área protegida, en la región llamada Pampas del Heath. Este complejo de vegetación, también se caracteriza por tener una gran diversidad edáfica (V. Cala 2004 com. pers.), pero que requiere aún estudios en profundidad.

Los estudios botánicos y de inventario florístico han sido muy escasos en Madidi y

solamente se han desarrollado más intensamente en los últimos cinco años, aunque probablemente las tierras bajas sea una de las regiones mejor conocidas. Además del trabajo inicial de A. Gentry y R. Foster (Parker & Bailey 1991), se han realizado algunos inventarios puntuales, por ejemplo, en la cuenca del río Undumo (Flores et al. 2002), en la región de los bosques secos de Apolo (Kessler & Helme 1999), en Candelaria y Alto Madidi (Orellana & Sanjinés 2001) y en las cercanías del área protegida (DeWalt et al. 1999). Sin embargo, a partir del año 2000 se inicia el estudio en profundidad de la flora y vegetación del área de Madidi mediante una colaboración entre el Herbario Nacional de Bolivia, el Missouri Botanical Garden (EE.UU.) y el Real Jardín Botánico de Madrid (España) y que continúa en la actualidad. Considerando que el estudio de la flora del PN-ANMI Madidi está lejos de estar completo, es necesario continuar con los inventarios florísticos cuantitativos encaminados a contribuir y enriquecer el conocimiento de estos ecosistemas, ya que este conocimiento básico puede ser fundamental para el uso racional de los recursos naturales de la región (Orellana & Sanjinés 2001; SERNAP & WCS-Bolivia 2003).

La mayoría de los estudios de inventario en los bosques tropicales lluviosos de Bolivia (tierras bajas y Yungas) se han realizado mediante el estudio de árboles, cuyo diámetro a la altura del pecho (DAP) es  $\geq 10$  cm (e.g. Boom 1987, Seidel 1995, Vargas 1996, Smith & Killeen 1998) y se ha hecho menos esfuerzo por analizar las plantas leñosas del sotobosque

(< 10 cm DAP) de dichas formaciones. En un artículo reciente Phillips et al. (2003) se comparan ambas metodologías de estudio y concluyen que ambas tienen ventajas e inconvenientes, pero que el estudio del sotobosque está mejor representado con los inventarios de plantas leñosas con DAP  $\geq$  2.5 cm.

El objetivo del presente artículo es realizar un análisis florístico comparativo de las plantas leñosas (árboles y lianas) existentes en dos sitios de bosque de tierra firme en las tierras bajas del ANMI Madidi.

### Área de estudio

El presente trabajo se realizó al sureste del ANMI Madidi, que incluye la comunidad Quechua-Tacana de San José de Uchupiamonas y que es la mayor población existente dentro los límites de esta área protegida (Figura 1). Ambos sitios de estudio se localizan al este del ANMI Madidi y están separados aproximadamente por 46 km. El primer sitio de inventario (14°13' S; 67°56' W) se encuentra a unos 7 km al suroeste de la localidad de Tumupasa, en las inmediaciones del Río Yariapo, al que se accede por el camino que une las comunidades de Tumupasa y San José de Uchupiamonas. Las parcelas se instalaron entre 480 y 580 m de altitud. El segundo sitio (14°33' S; 67°40' W) se localiza en la cuenca del Río Tuichi, en las inmediaciones del Arroyo Aguapolo, al que se accede por vía fluvial y está ubicado entre 320 y 420 m de altitud.

La precipitación media anual en la región de Rurrenabaque es de 2.550 mm y la temperatura media anual es de 26 °C, aunque estos datos pueden ser ligeramente variables en nuestros sitios de estudio debido a la topografía variable. Existe un período de sequía de 3-4 meses al año entre mayo y agosto, donde unos vientos fríos, localmente llamados 'sures o surazos' y que provienen del sur del continente pueden producir un fuerte

descenso de las temperaturas, alcanzando una mínima de 4.5 °C.

## Metodología

### Toma de datos

En base a fotografías de satélite y a la cartografía existente del área, se seleccionaron los sitios de estudio. En conjunto se establecieron seis parcelas de 20 x 50 m (0.1 ha), tres en la región de Tumupasa y otras tres en la cuenca del Río Tuichi, en bosques de tierra firme bien drenados y no inundables, sin signos recientes de alteración humana, evitando incluir grandes claros en el dosel del bosque y homogéneos en sus características estructurales. La distancia mínima de separación entre las parcelas fue de 500 m. En la ubicación de las parcelas se procuró captar la mayor variabilidad topográfica del bosque, así las parcelas se instalaron sobre planicies, pequeños cerros y antiguas terrazas fluviales con poca o mediana pendiente.

Se estudiaron todos los individuos de plantas leñosas (árboles, lianas y hemiepipítas) con DAP  $\geq$  2.5 cm (diámetro medido a 1.30 m del suelo) y se estimaron sus alturas. En el campo se identificaron los individuos a nivel de especie o morfoespecie, pero siempre que la identificación fue dudosa o desconocida, se colectaron cuatro duplicados de cada individuo para su determinación posterior.

### Identificación taxonómica

Las colecciones de material botánico se prensaron en el campo y se preservaron en alcohol a 70%. Posteriormente se secaron en las estufas del Herbario Nacional de Bolivia (LPB). Un duplicado fue depositado en este herbario y otros dos especímenes se enviaron a los herbarios de MA y MO (acrónimos según Holmgren et al. 1990). Los especímenes colectados se agruparon previamente en

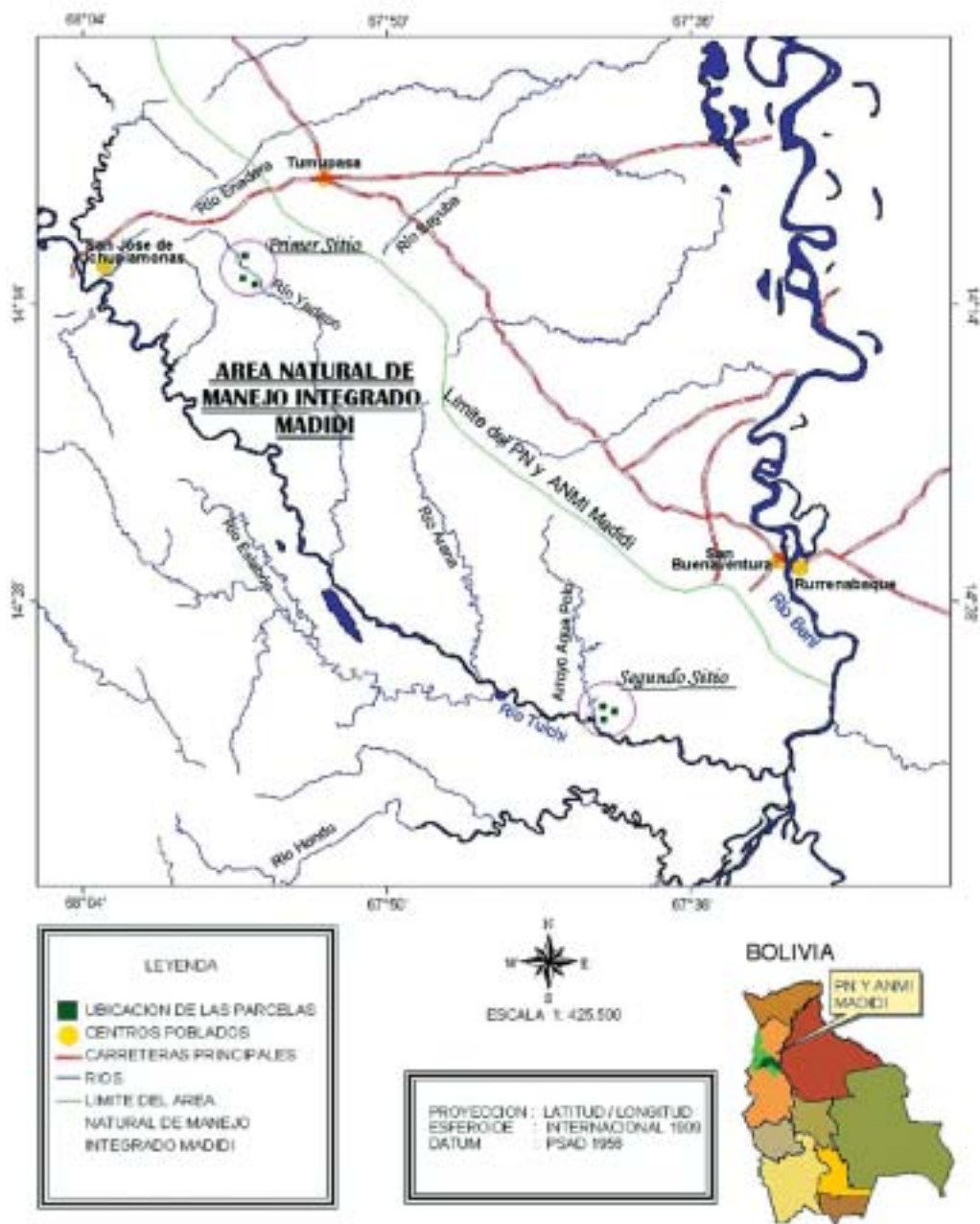


Fig. 1: Mapa de localización de las seis parcelas inventariadas en dos sitios del Área Natural de Manejo Integrado Madidi. Ubicación de las parcelas instaladas; primer sitio (región de Tumupasa) y segundo sitio (región del Río Tuichi). Área Natural de Manejo Integrado Madidi. Elaborado por: Freddy Loza.

morfoespecies y posteriormente se identificaron a nivel específico, hasta donde fue posible con el material estéril, mediante la utilización de claves taxonómicas existentes en floras, catálogos y monografías, así como con la comparación de nuestras colecciones con las depositadas en el herbario LPB.

Se siguió el criterio taxonómico de Cronquist (1981) y Mabberley (1989) para la organización taxonómica de las familias; las subfamilias Mimosaceae, Fabaceae y Caesalpiniaceae fueron consideradas bajo una sola familia (Fabaceae *s.l.*) y Cecropiaceae fue considerada aparte de Moraceae.

### Análisis de la diversidad y composición florística

Para determinar el valor de importancia de cada especie y familia en cada parcela y región se calculó el Índice del Valor de Importancia de las especies (IVI) y el de las familias (IVIF) según Balslev et al. (1987) y Seidel (1995). El índice del valor de importancia de una especie es la suma de su densidad relativa, dominancia relativa y frecuencia relativa y el índice del valor de importancia de una familia es la suma de su densidad relativa, dominancia relativa y diversidad relativa. Para facilitar la comparación de los dos índices calculados, los valores se presentan en porcentaje (Seidel 1995).

La diversidad se analizó sobre la base del número total de especies por área (0.1 ha), cuantificando el número de especies por familia y el número total de individuos por especie. También la diversidad se caracterizó mediante curvas de diversidad (área mínima), que representan la acumulación al azar de especies por área. Para la evaluación florística de ambos sitios inventariados se calcularon respectivamente el índice de similitud florística de Morisita-Horn y el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (Mostacedo & Fredericksen 2000, Moreno 2001).

## Resultados

### Diversidad y composición florística

En el total de parcelas inventariadas se encontraron 1.676 individuos (765 en el Río Yariapo y 911 en el Arroyo Aguapolo) de plantas leñosas con DAP  $\geq$  2.5 cm pertenecientes a 62 familias, 175 géneros y 305 especies y morfoespecies (166 en el Río Yariapo y 193 en el Arroyo Aguapolo; Tabla 1). En el Yariapo se encontraron 131 especies de árboles, 34 de lianas y tres de hemiepipítas, mientras que en Aguapolo fueron 158 especies de árboles y 35 de lianas. El promedio de individuos encontrados en Yariapo (226-275) fue inferior al encontrado en Aguapolo (268-349). Las familias que presentan la mayor diversidad de especies son Fabaceae *s.l.* (9%) incluidas en 15 géneros, Lauraceae (6%) con siete, Bignoniaceae (5%) con nueve, Myrtaceae (5%) con cinco y Meliaceae (5%) con tres (Figura 2).

Seis de las 10 familias con el IVIF más alto en los sitios inventariados son coincidentes, siendo en comparación Fabaceae *s.l.* la más importante y la que tiene un mayor número de especies en ambos sitios (Tabla 2). En el Río Yariapo, las cinco familias más importantes fueron Arecaceae, Meliaceae, Buxaceae, Fabaceae *s.l.* y Moraceae. De estas familias, Buxaceae no se encontró en el Arroyo Aguapolo y Moraceae no estuvo entre las 10 más importantes de este sitio. Por otro lado en Aguapolo, las familias más importantes fueron Fabaceae *s.l.*, Violaceae, Burseraceae, Myrtaceae y Arecaceae. De todas ellas, solo Myrtaceae no estuvo entre las más importantes en el Río Yariapo. Las 14 familias más importantes representaron el 61% de los valores de importancia total para el conjunto del inventario (Tabla 2). Se encontraron familias con IVIF muy altos, pero con escaso número de especies; por ejemplo Buxaceae en Yariapo y por otro lado, se encontraron familias con

**Tabla 1: Localización y riqueza florística de las seis parcelas de bosque de tierra firme inventariadas en el Área Natural de Manejo Integrado Madidi.**

Parcelas	Yariapo-1	Yariapo-2	Yariapo-3	Aguap-4	Aguap-5	Aguap-6
Altitud (m)	560	480	580	420	400	320
Coord. geográficas	14°12' S; 67°56'W	14°15' S; 67°56'W	14°13' S; 67°56'W	14°33' S; 67°40'W	14°33' S; 67°40'W	14°33' S; 67°40'W
N° de especies	102	86	64	105	97	79
N° de individuos	264	275	226	349	294	268

**Tabla 2: Porcentajes de las 10 familias más importantes en cada sitio inventariado (resaltado en negrita) y en el conjunto del estudio según el índice del valor de importancia de las familias en el Área Natural de Manejo Integrado Madidi.**

Familia	Yariapo (n° especies)	Aguapolo (n° especies)	Total (n° especies)
Arecaceae	<b>16.62</b> (6)	<b>4.6</b> (5)	9.4 (7)
Bignoniaceae	<b>3.2</b> (10)	2.5 (8)	2.81 (15)
Bombacaceae	<b>3.56</b> (5)	<b>4.53</b> (4)	3.63 (9)
Burseraceae	<b>4.88</b> (4)	<b>5.21</b> (4)	5.1 (7)
Buxaceae	<b>6.5</b> (1)	-	3.4 (1)
Cecropiaceae	<b>3.19</b> (5)	0.21 (1)	2.06 (5)
Fabaceae <i>s.l.</i>	<b>6</b> (13)	<b>10.27</b> (15)	7.58 (26)
Hippocrateaceae	0.36 (1)	<b>3.64</b> (6)	2.01 (6)
Lauraceae	2.59 (7)	<b>3.76</b> (12)	3.12 (17)
Meliaceae	<b>6.87</b> (11)	2.52 (5)	5.11 (14)
Monimiaceae	1.14 (2)	<b>4.59</b> (4)	2.94 (5)
Moraceae	<b>5.76</b> (11)	<b>3.19</b> (5)	4.8 (13)
Myrtaceae	2.72 (6)	<b>4.67</b> (11)	3.22 (15)
Violaceae	<b>3.64</b> (2)	<b>6.14</b> (2)	5.59 (2)

valores del IVIF medios, pero con una elevada diversidad de especies, por ejemplo Bignoniaceae en ambos sitios (Tabla 2).

De las 305 especies encontradas en el estudio, 54 fueron comunes a ambos sitios, lo que representa al 47% de los individuos inventariados (Anexo 1). De las 10 especies con mayor porcentaje del IVI, solamente tres coincidieron en ambos sitios y *Rinorea viridifolia* fue claramente la que tuvo los valores más

altos, seguida por *Tetragastris altissima* y *Pseudolmedia laevis* (Tabla 3). En el Río Yariapo, *Iriartea deltoidea*, *Styloceras brokawii* y *Rinorea viridifolia* tuvieron los valores más elevados del presente estudio, pero únicamente las dos primeras se encontraron en este sitio. En conjunto, estas tres especies fueron las que tuvieron mayor número de individuos y representaron el 22% del total. Por otro lado en el Arroyo Aguapolo, además de *Rinorea*

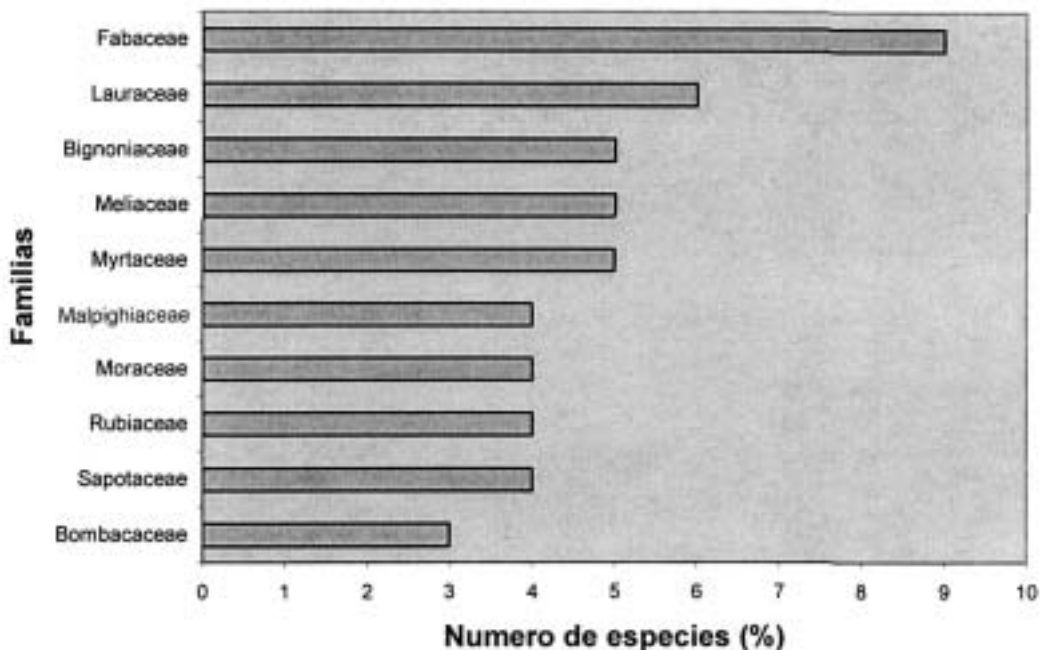


Fig. 2: Porcentaje del número de especies por familia de las plantas leñosas encontradas en los bosques de tierra firme del Área Natural de Manejo Integrado Madidi.

*viridifolia* que tuvo el valor más alto del sitio, las especies *Copaifera reticulata*, *Siparuna* cf. *guianensis* y *Tetragastris altissima* estuvieron en los valores más altos, pero las dos primeras solamente se encontraron en este sitio. El 41% de las especies estuvieron representadas por un único individuo (166 en el Río Yariapo y 139 en el Arroyo Aguapolo).

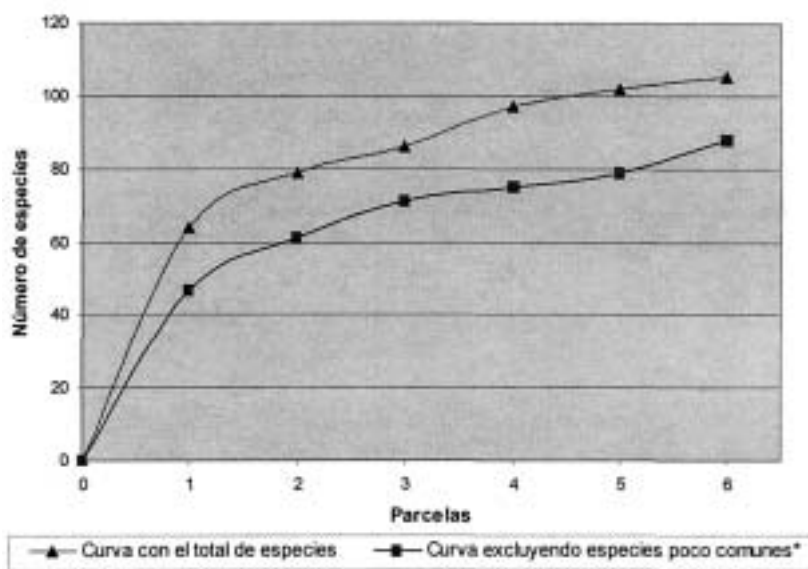
La similitud florística según el índice de Morisita-Horn ( $IM=28.15\%$ ) fue bajo en ambos sitios. Los valores del índice de diversidad florística de Shannon-Wiener fueron similares ( $H = 4.07$  en Yariapo y  $H = 4.33$  en Aguapolo). Las curvas de acumulación de especies/área presentaron valores claramente ascendentes en las representaciones del total de especies inventariadas y también cuando se excluyeron las especies que tuvieron menos de un individuo en el conjunto del muestreo (Figura 3).

### Estructura de la vegetación

La representación gráfica de los individuos inventariados según su DAP tiene una forma de "J" invertida, con una mayor representación en los diámetros menores que va decreciendo exponencialmente hacia los de mayor tamaño en ambos sitios. La mayor frecuencia de individuos de plantas leñosas estuvo en el rango entre 2.5 y 10 cm de DAP (67% en el Río Yariapo y 79% en Aguapolo; Figura 4). El promedio del DAP en Yariapo (9.6 cm) fue superior al de Aguapolo (8.3 cm), sin embargo el área basal total fue ligeramente superior en Aguapolo (0.61 vs. 0.55 m<sup>2</sup>). Entre las especies de árboles con diámetros mayores a 40 cm no existe ninguna especie común en ambos sitios. Mientras que en Yariapo se encontraron *Cedrela* cf. *odorata*, *Chorisia* cf. *speciosa*, *Coussapoa*

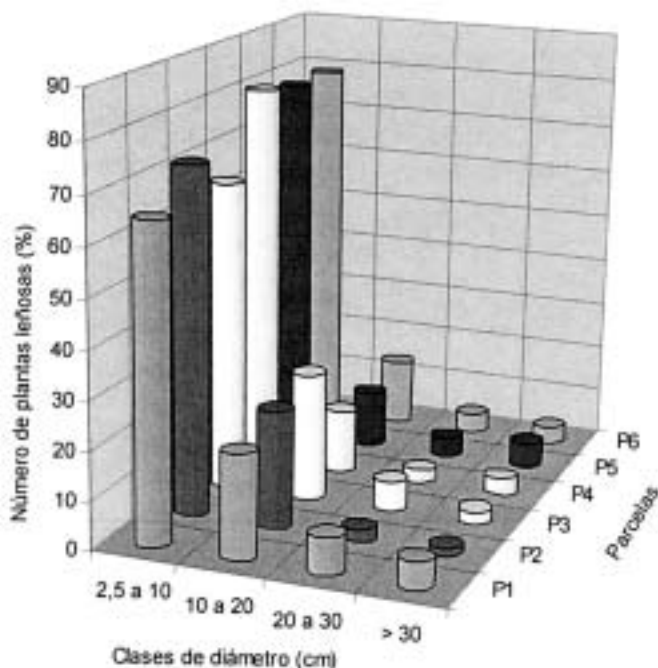
**Tabla 3: Porcentajes de las 10 especies más importantes en cada sitio inventariado (resaltado en negrita) y en el conjunto del estudio según el índice del valor de importancia en el Área Natural de Manejo Integrado Madidi.**

Espece	Yariapo (n° individuos)	Aguapolo (n° individuos)	Total (n° individuos)
<i>Cedrela cf. odorata</i>	<b>1.92</b> (2)	-	1 (2)
<i>Celtis schippii</i>	<b>2.2</b> (21)	0.85 (8)	1.8 (29)
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	-	<b>1.91</b> (30)	1.06 (30)
<i>Copaifera reticulata</i>	-	<b>3.76</b> (3)	1.76 (3)
<i>Euterpe precatória</i>	0.28 (2)	<b>2.22</b> (26)	1.37 (28)
<i>Guarea pterorhachis</i>	<b>2.14</b> (23)	-	1.24 (23)
<i>Hirtella racemosa</i> var. <i>racemosa</i>	-	<b>2.43</b> (46)	1.39 (46)
<i>Iriartea deltoidea</i>	<b>10.31</b> (95)	0.73 (5)	6.29 (100)
<i>Lunania parviflora</i>	<b>2.35</b> (24)	0.7 (9)	1.86 (33)
<i>Otoba parvifolia</i>	<b>2.65</b> (24)	0.7 (6)	1.8 (30)
<i>Pachira cf. insignis</i>	-	<b>2.12</b> (5)	1.07 (5)
<i>Pentaplaris davidsmithii</i>	0.76 (3)	<b>2.93</b> (25)	1.89 (28)
<i>Pseudolmedia laevis</i>	<b>1.71</b> (11)	<b>1.72</b> (14)	2.05 (25)
<i>Rinorea viridifolia</i>	<b>3.35</b> (47)	<b>6.27</b> (126)	5.66 (173)
<i>Siparuna cf. guianensis</i>	-	<b>3.55</b> (68)	1.59 (68)
<i>Styloceras brokawii</i>	<b>7.12</b> (103)	-	3.97 (103)
<i>Tetragastris altissima</i>	<b>2.52</b> (4)	<b>3.08</b> (6)	2.68 (10)



**Fig. 3: Curva de acumulación de especies en función de las parcelas inventariadas en ambos sitios del Río Yariapo y Arroyo Aguapolo.**





**Fig. 4:** Porcentaje del número de individuos asociados a las distintas clases de diámetro en las seis parcelas inventariadas del ANMI Madidi.

*ovalifolia*, *Marila* sp.1, *Ocotea* cf. *oblonga*, *Otoba parvifolia*, *Tetragastris* sp.1 y *Swartzia* cf. *jorori*, en los bosques de Aguapolo se registraron *Buchenavia* sp., *Byrsonima spicata*, *Caesalpinia pluviosa*, *Cavanillesia* sp.1, *Chorisia*?, *Hymenaea courbaril*, *Myroxylon balsamum*, *Pachira* cf. *insignis*, *Pterorcarpus* cf. *rohrii*, *Spondias mombin* y *Terminalia Amazonia*. El diámetro máximo registrado en el Yariapo fue de 83.5 cm (*Swartzia* cf. *jorori*), mientras que en Aguapolo fue 88.1 (*Copaifera reticulata*).

La distribución de los individuos según su altura presenta patrones similares en los sitios estudiados (Figura 5). El porcentaje de individuos es descendiente desde la clase de menor altura hasta la de individuos más altos, con alternancia de las clases entre 10 y 20 m. Ambos sitios tuvieron la mayor frecuencia de plantas leñosas entre 1-10 m, representando el 68% en Yariapo y el 67% en Aguapolo, respectivamente. Las especies *Styloceras*

*brokawii* (Yariapo) y *Rinorea viridifolia* (Aguapolo) fueron los principales componentes del sotobosque y los que tuvieron mayor importancia en estas clases.

## Discusión

### Análisis de la diversidad y composición florística

La composición florística del área estudiada entre los 420-580 m se encuadra como una formación de tierras bajas amazónicas en la que puntualmente se encuentran elementos de bosque montano bajo (ver Seidel 1995, Beck et al. 2002, Flores et al. 2002 y una descripción más detallada se encuentra en Quisbert 2004). Las familias más importantes existentes en ambos sitios se incluyen entre las más importantes, coincidiendo con otros inventarios realizados en bosques amazónicos de Bolivia (Boom 1987,

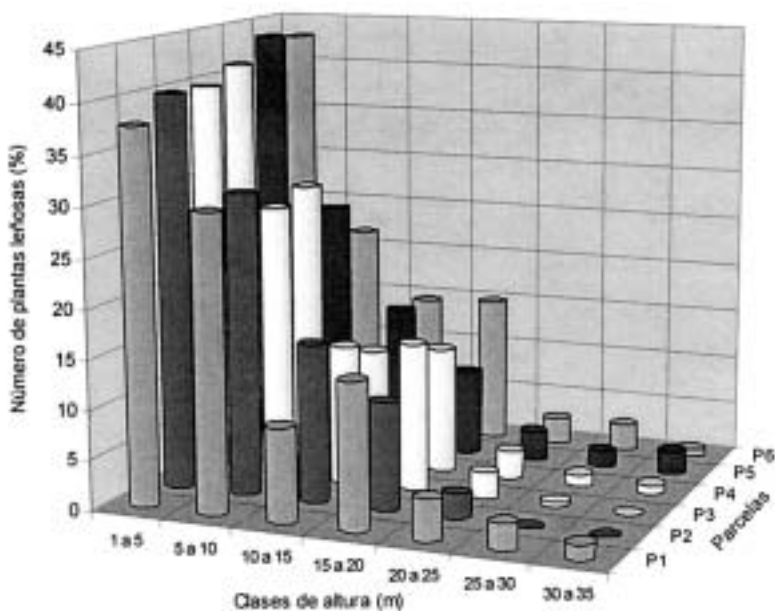


Fig. 5: Porcentaje del número de individuos asociados a las distintas clases de altura en las seis parcelas inventariadas del ANMI Madidi.

Seidel 1995, Smith & Killeen 1998, Flores et al. 2002), al igual que en otras regiones de la Amazonía occidental en las que se utilizó la misma metodología de estudio (e.g. Grandez et al. 2001; Romero-Saltos et al. 2001, Duque et al. 2002). En efecto, este patrón de coincidencia de las familias más importantes en los bosques tropicales lluviosos es también generalizable y consistente para el conjunto de la región neotropical (Gentry 1988). Por ejemplo Fabaceae *s.l.* fue la familia más diversa del presente estudio y también es una de las familias más diversas de los bosques neotropicales (e.g. Gentry 1991, Kessler & Helme 1999, Duivenvoorden et al. 2001). Sin embargo, Buxaceae es una excepción, ya que es una familia escasamente representada en Sudamérica (Gentry & Foster 1981) pero su única especie existente en nuestro estudio, *Styloceras brokawii*, fue muy frecuente localmente y solo se encontró en las parcelas inventariadas en el Río Yariapo.

La diversidad según el índice de Shannon-Wiener comparada en ambos sitios es similar, aunque el número de especies encontradas es alto para el conjunto de la muestra, como asimismo se aprecia en el perfil ascendente de las curvas de acumulación de especies (Figura 3). Esto indica que se necesitarían inventariar más parcelas para tener una visión más completa de la diversidad de los bosques de tierra firme del ANMI Madidi y para analizar la similitud florística de las especies que componen estos sitios. Sin embargo, otros estudios muestran que una gran intensidad de muestreo no asegura totalmente la estabilidad de la curva de acumulación de especies (Duivenvoorden et al. 2001).

A pesar que el índice de similitud florística de Morisita-Horn es bajo y que solamente el 17.7% de las especies es compartido entre ambos sitios, éstos representan el 47% de los individuos inventariados, con lo que existe una importante

dominancia de unas pocas especies (ver Tabla 3). Entre ellas, destacan tres especies existentes en ambos sitios y que estuvieron entre las más importantes: *Rinorea viridifolia* es un árbol pequeño del sotobosque que se encuentra desde Panamá hasta Bolivia y desde el nivel del mar hasta 1.800 m. En Bolivia es una especie de amplia distribución del bosque húmedo tropical y del bosque decíduo en zonas bajas y submontanas (Hekking 1988, Seidel 1995). En el presente estudio fue la especie más abundante de amplia distribución local, especialmente en el Tuichi, con una altura promedio de 5 m y la mayoría de sus diámetros fueron menores a 10 cm. *Tetragastris altissima* es un árbol de dosel que vive principalmente en los bosques de tierra firme de la región occidental de la Amazonía, desde Ecuador a Bolivia (Killeen et al. 1993). En nuestro inventario tuvo un diámetro promedio de 37 cm y una altura promedio de 19 m. *Pseudolmedia laevis* es un árbol que frecuentemente alcanza el dosel y se distribuye en todo el norte de Sudamérica al este de los Andes, incluyendo la cuenca amazónica, el escudo de las Guayanas y territorios del norte de Colombia y Venezuela sobre sustratos no inundables (Berg 2001).

Entre las especies más importantes según el IVI utilizado en el presente estudio, hay algunas especies (e.g. *Rinorea viridifolia*, *Styloceras brokawii*, *Hirtella racemosa*) que alcanzaron estas posiciones debido a elevadas abundancias y frecuencias, mientras que otras (e.g. *Tetragastris altissima*, *Copaifera reticulata*, *Pachira* cf. *insignis*) tuvieron dominancias relativas altas debido a sus diámetros, que en ocasiones superaron a los 70 cm.

Las lianas contribuyen de forma importante a la diversidad de estos bosques tropicales, pero con la metodología empleada en este estudio no se reflejan las cifras reales de riqueza de especies, para lo que sería necesario estudiar los individuos con DAP < 2.5 cm. En el presente estudio la familia Bignoniaceae presenta mayor riqueza de especies, lo que confirma trabajos preliminares realizados en Alto Madidi (Gentry 1991).

La presencia de palmeras juega un papel importante, tanto en formaciones clímax como en sucesiones ecológicas y definen determinados grados de de la vegetación (Moraes 1989). Se registró una mayor densidad de palmeras en los bosques de Yariapo (114 individuos) que en los de Aguapolo (56), pero además *Iriartea deltoidea* se encontró de forma más abundante en Yariapo, presentando valores de densidad, frecuencia y dominancia altos, con lo que se obtuvo el mayor valor del IVI de todo el estudio para esta especie. Según nuestros ayudantes de campo, el antiguo pueblo de Tumupasa estaría ubicado cerca de nuestra área de estudio en el río Yariapo hace más de un siglo, lo que es un argumento añadido que induce a pensar que podría haber existido una intervención humana de larga historia en este sitio.

## Estructura

La distribución de los diámetros en forma de "J" invertida (Figura 4) es una característica de los bosques no intervenidos o con mínima perturbación, pero sin abundancia de especies indicadoras de vegetación secundaria (Balslev et al. 1987, Seidel 1995, Smith & Killeen 1998).

Entre las 10 especies más importantes se encuentran *Styloceras brokawii* y *Rinorea viridifolia* que frecuentemente presentan individuos multicaules o con varios tallos (medidos a la altura del pecho), con lo que se incrementa su densidad y solamente en raras ocasiones alcanzan alturas superiores a los 10 m. Es posible que estas especies multicaules tengan mejores estrategias de adaptación y supervivencia en el sotobosque y que por ello se hayan encontrado estas altas densidades y frecuencias en las parcelas inventariadas.

En la estratificación del bosque se encontró mayor concentración de individuos de 1-10 m y de 10-20 m de altura en ambos sitios, con lo que estos individuos son los componentes en su mayoría del sotobosque, del subdosel y del dosel arbóreo, que representan el 94% del total

de individuos muestreados (Figura 5). Si se comparan estos datos con los gráficos obtenidos en estudios como los de Balslev et al. (1987), Seidel (1995) y Flores et al. (2002), se observa que la mayor distribución y concentración de alturas en estos bosques se encuentra en los árboles con  $DAP \geq 10$  cm y que tuvieron entre 10 y 20 m de altura.

Con el inventario realizado en este trabajo de campo (parcelas de 0.1 ha, inventariando las

plantas leñosas con  $DAP \geq 2.5$  cm), se obtuvo que el 73% de los individuos tuvo diámetros incluidos entre los 2.5 y 10 cm. Por lo que con esta metodología de inventario, se hace una mejor caracterización del sotobosque que del dosel a diferencia de la mayoría de estudios florísticos cuantitativos, que caracterizan mejor el dosel al inventariar árboles con  $DAP \geq 10$  cm, como se apuntaba en el trabajo de Phillips et al. (2003).

**Tabla 4: Comparación florística del presente estudio con otros estudios de bosques de tierra firme de la Amazonía noroccidental en los que se inventariaron plantas leñosas con  $DAP \geq 2.5$  cm en 0.1 ha.**

Región	Forma de vida	Nº individuos	Nº especies	Referencia
Alto Madidi (Bolivia)	Plantas leñosas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	434-483	175-204	Foster & Gentry 1991
	Lianas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	85-93	44-53	Foster & Gentry 1991
	Árboles ( $DAP \geq 10$ cm)	86-89	56-64	Foster & Gentry 1991
P.N. Yasuní (Ecuador)	Plantas leñosas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	360 (289-436)	175 (149-211)	Romero-Saltos et al. 2001
	Lianas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	40 (22-59)	20 (13-28)	Romero-Saltos et al. 2001
	Árboles ( $DAP \geq 10$ cm)	73 (51-108)	53 (44-68)	Romero-Saltos et al. 2001
Ampiyacu y Yaguasyacu (Perú)	Plantas leñosas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	349 (315-377)	191 (163-222)	Grandez et al. 2001
	Lianas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	23 (9-32)	19 (9-28)	Grandez et al. 2001
	Árboles ( $DAP \geq 10$ cm)	72 (64-80)	62 (48-70)	Grandez et al. 2001
Medio Caquetá (Colombia)	Plantas leñosas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	436	183	Duque et al. 2002
	Lianas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	Sin datos	Sin datos	Duque et al. 2002
	Árboles ( $DAP \geq 10$ cm)	79	54	Duque et al. 2002
ANMI Madidi	Plantas leñosas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	279 (226-349)	89 (64-105)	Este estudio
	Lianas ( $DAP \geq 2.5$ cm)	28 (16-52)	15 (12-19)	Este estudio
	Árboles ( $DAP \geq 10$ cm)	72 (56-91)	34 (24-41)	Este estudio

## Comparación con otros estudios de la Amazonía occidental

En Bolivia no es común el estudio florístico de los bosques de tierras bajas, utilizando parcelas de 0.1 ha para el muestreo de plantas leñosas con DAP  $\geq 2.5$  cm (ver Foster 1991), pero en el contexto de la Amazonía noroccidental la utilización de esta metodología está más generalizada (e.g. Duivenvoorden et al. 2001; Phillips et al. 2003). En la región de Alto Madidi se registró un mayor número de individuos y de especies, tanto en árboles como lianas (Foster 1991), de las que se encontraron en el presente estudio. La región de Alto Madidi tiene mayor precipitación anual con 3.000-3.700 mm (Rafiqpoor et al. 2003), por lo que podría existir un gradiente de diversidad descendente nortesur en el conjunto del área protegida.

En la región inventariada de Madidi se registraron los valores más bajos de riqueza y densidad de individuos y especies que los documentados en la Amazonía occidental (Tabla 4). Las diferencias con los bosques de la Amazonía noroccidental se podrían explicar porque estas regiones más ecuatoriales cuentan con condiciones climáticas más uniformes a lo largo del todo el año, sin largas épocas de sequía anuales (Gentry 1988, Duivenvoorden et al. 2001). Aunque se ha registrado que la región amazónica de Bolivia es probablemente la menos diversa del conjunto de la cuenca para árboles  $\geq 10$  cm (Ter Stege et al. 2003), la zona es todavía pobremente conocida desde el punto de vista florístico por lo que las cifras de nuestro estudio deben ser manejadas con cautela. Un mayor número de inventarios en distintas áreas del Parque Nacional aumentarían estas cifras globales.

## Agradecimientos

A la Dirección General de Biodiversidad (DGB) y al Director del PN-ANMI Madidi, por permitirnos trabajar en las distintas zonas del área. Gracias a S.G. Beck y a M.T. Tellería por el

apoyo recibido al proyecto en todas sus fases. Al personal del Herbario Nacional de Bolivia por el apoyo recibido a nuestro proyecto. A los ayudantes de campo de las comunidades de Tumupasa y Macahua que nos acompañaron en el muestreo. El presente trabajo forma parte del 'Proyecto Madidi', que fue subvencionado por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, España. Este trabajo más detallado fue presentado como tesis de licenciatura de J. Quisbert en la Universidad Mayor de San Andrés.

## Referencias

- Balslev, H., J. Luteyn, B. Ollgaard & L.B. Holm-Nielsen, 1987. Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. *Opera Botanica* 92: 37-57.
- Beck, S.G., E. García & F.S. Zenteno. 2002. Flora del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi. En: WCS. Plan de Manejo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi (Documento en CD rom). La Paz.
- Berg, C.C. 2001. Moreae, Artocarpeae, and *Dorstenia* (Moraceae) with introductions to the family and *Ficus* and with additions and corrections to Flora Neotropica monograph 7. *Flora Neotropica* 83: 1-346.
- Boom, B. 1987. A forest inventory in Amazonian Bolivia. *Biotropica* 18: 287-294.
- Cronquist, A. 1981. Introducción a la botánica. Centro Regional de Ayuda Técnica, México, DF. 799 p.
- DeWalt, S.J., G. Bourdy, L.R. Chávez de Michel & C. Quenevo. 1999. Ethnobotany of the Tacana: quantitative inventories of two permanent plots of northwestern Bolivia. *Economic Botany* 53(3): 237-260.
- Duivenvoorden, J.F., H. Balslev, J. Cavelier, C. Grandez, H. Tuomisto & R. Valencia (eds.). 2001. Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonía

- noroccidental. IBED. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam. 486 p.
- Duque, A., M. Sánchez, J. Cavelier & J. Duivenvoorden. 2002. Different floristic patterns of woody understorey and canopy plants in Colombian Amazonía. *Journal of Tropical Ecology* 18: 499-525.
- 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. *Ecología en Bolivia* 37(1): 23-48.
- Foster, R. 1991. Physiography of Alto Madidi, Bajo Tuichi, and the foothill ridges. pp. 14-15. En: Parker, A. & B. Bailey. (eds.). *A Biological Assessment of the Alto Madidi Region and Adjacent Areas of Northwest Bolivia May 18-June 15, 1990. Rapid Assessment Program, Conservation International, Washington, DC.*
- Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1-34.
- Gentry, A.H. 1991. Phytogeography of Alto Madidi, Bajo Tuichi, and the foothill ridges. pp. 18-19 En: Parker, A. & B. Bailey. (eds.). *A Biological Assessment of the Alto Madidi Region and Adjacent Areas of Northwest Bolivia May 18-June 15, 1990. Rapid Assessment Program, Conservation International, Washington, DC.*
- Gentry, A.H. & R. Foster. 1981. A new Peruvian *Styloceras* (Buxaceae): discovery of a phytogeographical missing link. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 68: 122-124.
- Grandez, C., A. García, A. Duque & J.F. Duivenvoorden. 2001. La composición florística de los bosques en las cuencas de los ríos Ampiyacu y Yaguasyacu (Amazonía peruana). pp. 163-176. En: Duivenvoorden, J.F., 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, Amsterdam.
- Hekking, W.H.A. 1988. *Violaceae Part I-Rinorea and Rinoreocarpus*. *Flora Neotropica* 46: 84-88.
- Holmgren, P.K., N.H. Holmgren & L.C. Barnett. 1990. *Index herbariorum*. Parte 1: The herbaria of the world. 8ª ed. *Regnum Vegetabile* 120, New York Botanical Garden, Nueva York.
- 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.
- Killeen, T.J., E. García & S.G. Beck. 1993. *Guía de árboles de Bolivia*. Herbario Nacional de Bolivia/Missouri Botanical Garden. Quipus SRL, La Paz, Bolivia. 958 p.
- Mabberley, D.J. 1989. *The plant book: a portable dictionary of the higher plants*. Cambridge University Press, Cambridge. 706 p.
- Moraes, M. 1989. *Ecología y formas de vida de las palmas bolivianas*. *Ecología en Bolivia* 13: 33-45.
- Morales, C.B. 1990. *Bolivia: Medio ambiente y ecología aplicada*. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 318 p.
- Moreno, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M & T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, España. 84 p.
- Mostacedo, B. & T.S. Fredericksen. 2000. *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Editorial El País. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR), Santa Cruz. 87 p.
- Orellana, M.R. & A. Sanjinés. 2001. *Caracterización de la vegetación de las regiones de Candelaria y Alto Madidi en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi (Informe final de consultoría, no publicado)*. Conservación

- Internacional (CI)-Herbario Nacional de Bolivia (LPB), La Paz. 18 p.
- Parker, A. & B. Bailey (eds.). 1991. A biological assessment of the Alto Madidi region and adjacent areas of Northwest Bolivia. Rapid Assessment Program, Conservation International, Washington, DC. 108 p.
- Phillips, O.L., R. Vásquez, P. Núñez, A. Lorenzo, M.E. Chuspe, W. Galiano, A. Peña, M. Timaná, M. Yli-Halla & S. Rose. 2003. Efficient plot-based floristic assessment of tropical forest. *Journal of Tropical Ecology* 19: 629-645.
- Quisbert, J. 2004. Composición y estructura florística de los bosques de tierra firme en dos sitios del Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz-Bolivia. Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 64 p.
- Rafiqpoor, C.N., R. Villarando, A. Jarvis, E.P. Jones, H. Sommer & P.L. Ibisch. 2003. El factor abiótico que más influye en la distribución de la biodiversidad: El Clima. pp. 31-46. En: Ibisch, P.I. & G. Mérida (eds.). *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia*. Estado de Conocimiento y Conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra.
- Remsen, J.V. & T.A. Parker. 1995. Bolivia has the opportunity to create the planet's richest park for terrestrial biota. *Bird Conservation International* 5: 181-199.
- 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. En: Duivenvoorden, J.F., H.B. Balslev, J. Cavelier, C. Grandez, H. Tuomisto & R. Valencia, (Eds.). *Evaluación de Recursos Vegetales no Maderables en la Amazonía Noroccidental*. IBED. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- Sánchez de Lozada, A. 1998. Facing the challenges of biodiversity conservation in Bolivia. pp. 369-388. En: Barthlott, W. & M. Winiger (Eds). *Biodiversity- A Challenge for Development Research and Policy*. Springer Verlag, Berlin.
- Seidel, R. 1995. Inventario de los árboles en tres parcelas de bosque primario en la Serranía de Marimonos, Alto Beni. *Ecología en Bolivia* 25: 1-35.
- SERNAP (Servicio Nacional de Áreas Protegidas) & WCS-Bolivia (Wildlife Conservation Society). 2003. Plan de manejo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi. En: CARE-Bolivia (eds.). *Madidi de Bolivia, mágico, único y nuestro*. CARE-Bolivia, CD Rom, La Paz.
- Smith, D. N. & T.J. Killeen 1998. A comparison of the structure and composition of montane and lowland tropical forest in the serranía Pilon Lajas, Beni, Bolivia. pp. 681-700. En: F. Dallmeier & J.A. Comiskey (eds.) *Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean*. MAB series Vol. 21, UNESCO, París.
- Ter Steege, H., N. Pitman, D. Sabatier, H. Castellanos, P. van der Hout, D.C. Daly, M. Silveira, O. Phillips, R. Vasquez, T. van Andel, J. Duivenvoorden, A. Adalardo, R. Ek, R. Lilwah, R. Thomas, J. van Essen, C. Baider, P. Maas, S. Mori, J. Terborgh, P. Nuñez, H. Mogollón & W. Morawetz. 2003. A spatial model of tree a-diversity and tree density for the Amazon. *Biodiversity and Conservation* 12: 2255-2277.
- Vargas, I.G. 1996. Estructura y composición de cuatro sitios en el "Parque Nacional Amboró", Santa Cruz. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno", Facultad de Ciencias Agrícolas, Carrera de Ingeniería Agronómica, Santa Cruz. 78 p.

**Anexo 1: Lista de especies de plantas leñosas ( $DAP \geq 2.5$  cm) encontradas en dos sitios del ANMI Madidi con los valores parciales del índice del valor de importancia desglosado para especies y familias. \* Los números de voucher corresponden a los números de colección de Manuel J. Macía.**

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo					Aguapolo					Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%		
ACANTHACEAE													
Mendoncia cf. aspera (R. & P.) Nees	2						0.22	0.02			0.52	0.25	6615
AMARANTHACEAE							0.22	0.02	0.20		0.52	0.15	
Hebanthe occidentalis (R.E. Fr.) Borsch & Pedersen	1						0.11	0.08			0.52	0.24	6910
ANACARDIACEAE							0.11	0.08	0.20		1.04	0.13	
Spondias mombin L.	1	0.52	0.53		0.60	0.55	0.33	4.80			2.05	2.05	6638
Tapirira guianensis Aubl.	6	0.52	0.53	0.99		0.68	0.11	4.71	0.20		1.68	1.68	4462
ANNONACEAE							1.21	1.18		2.59	1.66	1.66	
Guatteria boliviana Winkler	1				1.81	1.31	0.11	0.42	0.20		0.24	0.24	6607
Guatteria lasiocalyx R.E.Fr.	1						0.11	0.01	0.20		0.11	0.11	6614
Duguetia spixiana C. Martius	2						0.22	0.42	0.40		0.35	0.35	6868
Mosannonna sp.	1	0.13	0.09	0.25		0.16	0.22	0.17	0.40		0.26	0.26	4019
Ruizodendron ovale (Ruiz & Pav.) R.E. Fr.	4	0.26	0.18	0.49		0.31	0.22	0.17	0.40		0.26	0.26	3990
Unonopsis floribunda Diels	12	0.92	0.53	1.23		0.89	0.55	0.17	0.81		0.51	0.51	6793
APOCYNACEAE							0.99	0.76		2.59	1.45	1.45	
Aspidosperma aff. rigidum Rusby	1				1.20	0.56	0.11	0.59	0.20		0.30	0.30	6654
Forsteronia myriantha Donn. Sm.	2						0.22	0.01	0.40		0.21	0.21	6944
Himatanthus sucuba (Spruce ex Muell. Arg.) Woodson	2	0.13	0.09	0.25		0.16	0.11	0.03	0.20		0.11	0.11	4484
Pacouria boliviensis (Markgr.) A. Chev.	3						0.33	0.03	0.61		0.32	0.32	6579
sp.1 (Apocynaceae)	2						0.22	0.08	0.40		0.24	0.24	6571
sp.2 (Apocynaceae)	2	0.26	0.02	0.25		0.18	0.22	0.08	0.40		0.24	0.24	4461
ARALIACEAE							0.33	1.60		1.04	0.99	0.99	
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	5	0.39	0.80		0.60	0.60	0.22	0.93	0.40		0.52	0.52	6611
Schefflera morototomi (Aubl.) Maguire, Stryerm. & Frodin	1	0.39	0.80	0.74		0.65	0.11	0.67	0.20		0.33	0.33	6581
ARECACEAE							6.15	5.05		2.59	4.60	4.60	
Aiphanes aculeata Willd.	15	14.90	19.34		3.61	12.62	1.65	0.25	1.01		0.97	0.97	6546
Astrocaryum murumuru C. Mart.	14	0.78	1.34	0.74		0.95	0.88	1.43	1.01		1.11	1.11	
Attalea phalerata C. Mart.	1	0.13	0.80	0.25		0.39	0.13	0.80	0.25		0.39	0.39	
Euterpe precatoria Mart.	28	0.26	0.09	0.49		0.28	2.85	2.19	1.62		2.22	2.22	
Iriarteia deltoidea Ruiz & Pav.	100	12.42	16.04	2.47		10.31	0.55	0.84	0.81		0.73	0.73	



FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo					Aguapolo					Voucher*
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	
Oenocarpus mapora H. Karst.	6	0.78	0.62	0.99		0.80	0.22	0.25	0.40		0.29	3904
Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.	6	0.52	0.45	0.99		0.65	0.22	0.02	0.40	0.52	0.25	6933
ASTERACEAE	2						0.22	0.02	0.40		0.21	
Mikania sp.1		3.14	0.45		6.02	3.20	2.85	0.51		4.15	2.50	
BIGNONIACEAE	1						0.11	0.01	0.20		0.11	6562
Anemopaegma cf. floridum C. Mart. ex DC.	2	0.26	0.09	0.49		0.28						4928
Arrabidaea pearcei (Rusby) K. Schum. ex Urb.	5						0.55	0.04	0.61		0.40	6579
Arrabidaea verrucosa (Standl.) A.H. Gentry	1	0.13	0.01	0.25		0.13						4652
Clytostoma sciuripabulum Bureau & K. Schum.	2	0.26	0.09	0.49		0.28						4456
Cydistia cf. lilacina A.H. Gentry	0.26	0.09	0.49		0.28	0.55				0.40	4476	
Martinella? 7							0.03	0.61				
Mussatia hyacinthina (Standl.) Sandwith	1						0.11	0.02	0.20		0.11	6938
Roentgenia cf. bracteomana (K. Schum. ex Sprague) Urb.	19	1.31	0.09	1.48		0.96	0.99	0.08	1.01		0.69	6872
sp.3 (Bignoniaceae)	3	0.13	0.00	0.25		0.13	0.22	0.08	0.40		0.24	6605
sp.4 (Bignoniaceae)	1	0.13	0.01	0.25		0.13						4479
sp.5 (Bignoniaceae)	3	0.39	0.02	0.49		0.30						4464
sp.7 (Bignoniaceae)	1	0.13	0.18	0.25		0.19						4658
sp.8 (Bignoniaceae)	1	0.13	0.01	0.25		0.13						4668
Tabebuia sp.2	2						0.22	0.34	0.20		0.25	6534
Tanaecium nocturnum ( Barb. Rodr.) Bureau & K. Schum	1	1.96	5.70		3.01	3.56	0.11	0.01	0.20		0.11	6711
BOMBACACEAE							0.99	10.52		2.07	4.53	6655
Cavanillesia sp.1	1	0.13	0.01	0.25		0.13	0.11	0.01	0.20		1.45	4499
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	1	0.13	4.63	0.25		1.67	0.11	4.04	0.20		1.45	3994
Chorisia cf. speciosa A St. Hil.	1											
Chorisia?? 2												
Pachira cf. aquatica Aubl.	1						1.60	0.40		0.74	6715	
Pachira cf. insignis (Sw.) Sw. ex Savigny	5						0.11	0.17	0.20		0.16	6699
Pachira? sp.1	1	0.13	0.01	0.25		0.13	0.55	4.80	1.01		2.12	6704
Pseudobombax	1	0.13	0.01	0.25		0.13						5976
Quararibea wittii K. Schum. & Ulbr.	11	1.44	1.16	1.23		1.28						4054
BORAGINACEAE							0.44	0.03		0.52	0.33	4011
Cordia cf. ucayaliensis (I.M. Jonhst.) I.M. Johnst.	1	0.13	0.09	0.25	1.81	0.91						4002
Cordia nodosa Lam.	7	0.39	0.04	0.49		0.31	0.44	0.03	0.81		0.43	4309
sp. (Boraginaceae??)	1	0.13	0.18	0.25		0.19						4480

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo					Aguapolo					Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%		
BURSERACEAE													
<i>Protium</i> cf. <i>apiculatum</i> Swart	2	1.44	10.78	0.49	2.41	4.88	3.29	10.27	2.07	5.21	4510		
<i>Protium</i> cf. <i>rhyrachophyllum</i> Rusby	18	0.26	1.25	0.49	0.67	0.67	1.98	1.01	1.62	1.53	6836		
<i>Protium</i> sp.1	3	0.09	0.74		0.41		1.68	0.81		4639			
<i>Protium</i> sp.4	4						0.22	0.03	0.40	6549			
<i>Protium</i> unifoliolatum Engl.	2	0.52	6.06	0.99	2.52	2.52	0.66	7.58	1.01	3.08	6668		
<i>Tetragastris</i> altissima (Aubl.) Swart	10	0.26	3.57	0.25	1.36	1.36					6561		
<i>Tetragastris</i> sp.1	2	5.44	5.44	0.60	6.50	6.50					4664		
BUXACEAE	13,46	13.46	5.44	2.47	7.12	7.12					4012		
<i>Styloceras</i> brokawii A.H. Gentry & R.B. Foster	103	1.57	5.26	2.47	3.01	3.28	0.11	0.01	0.52	0.21	4502		
CECROPIACEAE													
<i>Cecropia</i> cf. <i>membranacea</i> Trécul	2	0.26	0.02	0.49	0.26	0.26					4507		
<i>Coussapoa</i> ovalifolia Trécul	1	0.13	4.63	0.25	1.67	1.67					3995		
<i>Coussapoa</i> villosa Poepp. & Endl.	2	0.26	0.27	0.49	0.34	0.34					4014		
<i>Pourouma</i> <i>cecropiifolia</i> C. Martius	7	0.78	0.27	1.23	0.76	0.76	0.11	0.01	0.20	0.11	4673		
<i>Pourouma</i> sp.1	1	0.13	0.18	0.25	0.19	0.19					4497		
CELASTRACEAE													
<i>Maytenus</i> <i>magnifolius</i> Loes.	3	0.39	0.03	0.49	0.34	0.34	6.26	0.67	2.07	3.00	6599		
CHRYSOBALANACEAE													
<i>Hirtella</i> aff. <i>bullata</i> Benth.	2	1.18	0.45	0.49	3.01	1.55	0.22	0.02	0.40	0.21	4491		
<i>Hirtella</i> <i>bullata</i> Benth.	2	0.26	0.04	0.49	0.26	0.26	5.05	0.42	1.82	2.43	6617		
<i>Hirtella</i> <i>racemosa</i> Lam. var. <i>racemosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Prance	46												
<i>Hirtella</i> ? sp.1	3						0.33	0.03	0.61	0.32	6694		
<i>Hirtella</i> <i> triana</i> Sw.	1	0.13	0.09	0.25	0.16	0.16					4503		
<i>Licania</i> <i>kunthiana</i> Hook. f.	6						0.66	0.17	0.81	0.55	6577		
<i>Licania</i> <i>oblongifolia</i> Standl.	1	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13					4669		
<i>Parinari</i> <i>klugii</i> Prance	4	0.52	0.03	0.49	0.35	0.35					4640		
sp. (Chrysobalanaceae)	1	0.13	0.27	0.25	0.22	0.22	1.43	0.67	1.55	1.22	4043		
CLUSIACEAE													
<i>Calophyllum</i> <i>venezuelanense</i> Cambess.	3	0.26	0.09	0.25	2.41	2.13	0.11	0.01	0.20	0.11	4508		
<i>Rheedia</i> ? sp.1	2	0.26	0.45	0.25	0.32	0.32					4082		
<i>Rheedia</i> <i>acuminata</i> Planch. & Triana	8	0.52	1.78	0.74	1.02	1.02	0.44	0.42	0.61	0.49	6602		
<i>Rheedia</i> <i>gardneriana</i> Planch. & Triana	10	0.26	0.36	0.49	0.37	0.37	0.88	0.25	1.21	0.78	6565		

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo					Aguapolo					Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%		
COMBRETACEAE													
Buchenavia sp.	2						1.43	3.96			1.55	2.31	6557
Combretum aff. laxum Jacq.	6						0.22	1.35	0.40			0.66	6649
Terminalia Amazonia (J.F. Gmel.) Exell	5						0.66	0.08	0.61			0.45	6690
CONVOLVULACEAE							0.55	2.53	0.81			1.29	
sp.1 (Convolvulaceae)	2	0.13	0.01		0.60	0.25	0.11	0.02			0.52	0.21	4091
CUCURBITACEAE							0.13	0.01	0.25			0.11	
sp. (Cucurbitaceae)	2	0.13	0.01				0.22	0.04			0.52	0.26	6939
DIALYPETALANTHACEAE							0.22	0.04	0.20			0.15	
Dialypetalanthus aff. fuscescens Kuhl. m.	4						0.44	0.42			0.52	0.46	6580
DICHAPETALACEAE							0.44	0.42	0.40			0.42	
Dichapetalum sp.1	2	0.13	0.09		0.60	0.27	0.77	0.51			1.04	0.77	6619
Tapura juruana (Ule) Rizzini	6	0.13	0.09	0.25		0.16	0.22	0.01	0.20			0.14	6916
DILLENIACEAE							0.55	0.51	0.81			0.62	
Doliocarpus sp.1	1	0.13	0.02	0.25		0.25							4077
ELAEOCARPACEAE							0.17		1.04		0.58		
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.	2	0.13	0.09	0.25		0.16	0.22	0.08	0.40			0.24	6676
Sloanea sp.7 3							0.02	0.61			0.32	6556	
ERYTHROXYLACEAE							0.77	0.08			1.04	0.63	
Erythroxylum macrophyllum Cav.	6						0.66	0.08	1.01			0.58	6608
Erythroxylum sp.1	1						0.11	0.02	0.20			0.11	6705
EUPHORBACEAE							1.43	2.53			2.59	2.18	
Acalypha 3	0.39	1.83	0.45		2.41	1.56						4039	
Acalypha diversifolia Jack.	1	0.03	0.74		0.39		0.11	0.01	0.20			0.11	6920
Croton sp.1 2							1.77	0.40			0.80	6706	
Croton tessmannii Mansf.	1	0.13	0.01	0.25		0.22							4021
Drypetes 9	1.05	0.36	1.48		0.96	0.11	0.08	0.20			0.13	6913	
Drypetes ? 2	0.26	0.09	0.49		0.28							4079	
Drypetes?? 8							0.59	1.21			0.89	6646	
Omphalea diandra L.	1					0.88	0.11	0.03	0.20			0.12	6682
FABACEAE							20.29		7.77		10.27		
Acacia sp.2 1	3.66	6.51		7.83	6.00	2.74						4642	
Apuleia leiocarpa (J. Vogel) J.F. Macbr.	0.13	0.09	0.25		0.16		0.11	0.67	0.20			0.33	6636
Bauhinia sp.2	1	0.13	0.09	0.25		0.16	0.11	0.67	0.20			0.33	4051

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo					Aguapolo					Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%		
Caesalpinia pluviosa DC.	3						0.33	3.03	0.61			1.32	6647
Copaifera reticulata Ducke	3						0.33	10.35	0.61			3.76	6527
Dalbergia cf. frutescens (Vell.Conc.) Britton	4	0.52	0.36	0.49		0.46							4481
Hymenaea courbaril L.	3						0.33	3.11	0.61			1.35	6548
Inga nobilis Willd. subsp. nobilis	1				0.14		0.11	0.03	0.20			0.12	6908
Inga sp.1	0.13	0.04	0.25									4031	
Inga sp.2	0.39	0.03	0.49	0.30			0.17	0.61		0.40		4641	
Inga sp.4	4					0.44	0.01	0.20		0.11		6667	
Inga sp.13	1					0.11	0.01	0.20		0.11		6713	
Inga sp.15	2					0.22	0.03	0.40		0.22		6923	
Inga steinbachii Harms	1						0.11	0.03	0.20			0.12	6919
Machaerium Kegellii Meisn.	1						0.11	0.01	0.20			0.11	6707
Machaerium sp.2	1	0.13	0.02	0.25		0.13							4667
Myroxylon balsamum (L.) Harms	8	0.92	0.18	1.23		0.78	0.11	1.26	0.20			0.52	6859
Ormosia cf. boliviensis C.H. Stirt.	1	0.13	0.02	0.25		0.13							4463
Pterocarpus cf. rohrii Vahl	1						0.11	1.52	0.20			0.61	6656
Senna herzogii (Harms) H. Irwin & Barneby	1						0.11	0.01	0.20			0.11	6922
Swartzia myrtifolia Smith	6	0.65	0.71	0.99		0.78	0.11	0.01	0.20			0.11	6763
Swartzia cf. jorori Harms	1	0.13	4.90	0.25		1.76							4651
Swartzia? sp.1	1	0.13	0.01	0.25		0.13							4474
Swartzia? sp.3	1	0.13	0.18	0.25		0.19							4635
Swartzia? sp.4	1	0.13	0.02	0.25		0.13							4501
Yataireopsis cf. speciosa Ducke	1						0.11	0.01	0.20			0.11	6927
FLACOURTIACEAE		5.36	1.96		1.81	3.04	2.09	0.76		4.15		2.33	
Casearia gossypiosperma Briq.	1						0.11	0.01	0.20			0.11	6714
Casearia sp.1	1						0.11	0.01	0.20			0.11	6566
Casearia cf. sylvestris Sw.	2						0.22	0.02	0.40			0.21	6685
Hasseltia floribunda Kunth	9	1.05	0.18	1.23		0.82	0.11	0.25	0.20			0.19	4415
Lacistema aggregatum (Bergius) Rusby	2						0.22	0.02	0.40			0.21	6864
Lunania parviflora Spruce ex Benth.	33	3.14	1.69	2.22		2.35	0.22	0.02	0.40			0.85	6759
Mayna odorata Aubl.	9	1.18	0.09	1.98		1.08	0.99	0.34	1.21			0.85	5438
sp. (Flacourtiaceae)	2						0.22	0.02	0.40			0.21	6569
Xylosma cf. tessmannii Sleumer	1						0.11	0.01	0.20			0.11	6594
HIPPOCRATEACEAE		0.39	0.09		0.60	0.36	6.04	1.18		3.11		3.44	
Chelolium cognatum (Miers) A.C. Sm.	30						3.29	0.42	2.02			1.91	6544

## Estudio comparativo de la composición florística y estructura del bosque de tierra firme en dos sitios de tierras bajas de Madidi

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo						Aguapolo						Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%				
Cheilochinium cf. hippocrateoides (Peyr.) A.C. Sm.	2						0.22	0.42	0.20			0.28			6583
Hippocratea volubilis L.	2						0.22	0.03	0.40			0.22			6645
Prionostemma aspera (Lam.) Miers	14						1.54	0.17	1.01			0.91			6552
Salacia impressifolia (Miers) A.C. Sm.	8	0.39	0.09	0.74		0.41	0.55	0.08	0.81			0.48			6530
Salacia sp.1	2					0.22	0.02	0.40			0.21	6.22			
LAURACEAE		1.44	3.92		4.22	3.19	2.96	2.10			6.22	3.76			
Aiouea? cf. trinervis Meissn.	3						0.33	0.08	0.40			0.27			6686
Aniba hostmanniana (Nees) Mez	5						0.55	0.42	1.01			0.66			6669
Aniba? 1	1					0.11	0.42	0.20			0.24	6.917			6629
Cinnamomum cinnamomifolium/triplinerve (Kunth) Kosterm.							0.11	0.25	0.20			0.19			
Nectandra? sp.1	2						0.22	0.08	0.40			0.24			6702
Ocotea gracilis (Meisn.) Mez	1						0.11	0.03	0.20			0.11			6696
Ocotea cf. oblonga (Meisn.) Mez	4	0.52	3.03	0.74		1.43	0.22	0.67	0.40			0.43			4653
Ocotea? cf. bofo Kunth	2						0.22	0.67	0.40			0.43			6642
Ocotea? cf. cernua (Nees) Mez	1	0.13	0.09	0.25		0.16	0.11	0.01	0.20			0.11			4096
Persea/Belischmidia?	1						0.11	0.01	0.20			0.11			6937
Pleurothyrium/Nectandra	1	0.13	0.01	0.25		0.13	0.11	0.01	0.20			0.11			4058
sp. (Lauraceae)	1	0.13	0.02	0.25		0.13	0.11	0.01	0.20			0.11			6931
sp. (Lauraceae?)	1	0.13	0.02	0.25		0.13	0.11	0.01	0.20			0.11			4447
sp.4 (Lauraceae)	2						0.22	0.02	0.20			0.15			6701
sp.5 (Lauraceae)	8	0.26	0.02	0.49		0.26	0.66	0.08	0.81			0.52			6712
sp.6 (Lauraceae)	3	0.13	0.71	0.25		0.36	0.22	0.08	0.20			0.17			6708
sp.7 (Lauraceae)	1	0.13	0.18	0.25		0.19	0.22	0.08	0.20			0.17			4034
MALPIGHIACEAE		0.65	0.09		2.41	1.05	2.85	3.70			4.66	3.74			
Banisteriopsis wurdackii B. Gates	1	0.13	0.03	0.25		0.13	0.11	0.01	0.20			0.11			4036
Byrsonima arthropoda A. Juss.	1						0.11	0.84	0.20			0.38			6650
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	3						0.33	2.69	0.61			1.21			6670
Dicella conwayi Rusby	2						0.22	0.01	0.40			0.21			6657
Hiraea cf. fagifolia A. Juss.	1						0.11	0.01	0.20			0.11			6941
Hiraea cf. grandifolia Standl. & L.O. Williams	1	0.13	0.01	0.25		0.13	0.11	0.01	0.20			0.11			4090
Mascagnia macrophylla Rusby	2	0.26	0.01	0.25		0.17	0.22	0.01	0.40			0.21			4498
Mascagnia sp.1	3	0.13	0.01	0.25		0.13	0.22	0.01	0.40			0.21			6929
Mascagnia cf.6						0.66	0.08	0.81			0.51	6.531			
sp.7 (Malpighiaceae)	4						0.44	0.03	0.40			0.29			6601

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo					Aguapolo					Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%		
Tetrapteryx cf. <i>crispa</i> A. Juss.	1						0.11	0.02	0.20			0.11	6563
Tetrapteryx cf. <i>acutifolia</i> Cav.	6						0.66	0.06	0.61			0.44	6679
MELASTOMATACEAE							1.10	0.17		1.04		0.77	
<i>Miconia chrysophylla</i> (Rich.) Urb.	2	0.65	0.09		1.20	0.65	0.22	0.08	0.40			0.24	6625
<i>Miconia</i> sp.7 1	0.13	0.02	0.25	0.13			0.88	0.08	1.01			0.66	6586
<i>Mouriri myrtilloides</i> (Sw.) Poir. subsp. <i>parvifolia</i> (Benth.) Morley	12	0.52	0.09	0.74	0.13	0.45	2.78		2.59	2.52			4647
MELACEAE	6.67	7.31		6.87	2.20	1.92							6591
<i>Cedrela</i> cf. <i>odorata</i> L.	2	0.26	4.99	0.49			0.99	1.09	1.41			1.17	4633
<i>Guarea</i> cf. <i>guidonia</i> (L.) Sleumer	10	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13	0.99						5928
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	1	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13							5960
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	1	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13							
<i>Guarea pterorhachis</i> Harms	23	3.01	1.43	1.98	2.14	2.14							
<i>Guarea</i> sp.2 1							0.01	0.20		0.11			
<i>Guarea</i> sp.3 9	1.18	0.06	1.73	0.99		0.11							
<i>Guarea</i> sp.4 2	0.26	0.45	0.49	0.40									
<i>Guarea</i> sp.5 2	0.26	0.02	0.49	0.26									
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	2	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13	0.11	0.17	0.20			0.16	4470
<i>Trichilia</i> aff. <i>pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	8						0.88	1.43	1.21			1.17	6643
<i>Trichilia pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	4	0.52	0.27	0.74	0.51	0.51							4663
<i>Trichilia</i> cf. <i>inaequilatera</i> T.D. Penn.	1						0.11	0.03	0.20			0.11	6628
<i>Trichilia</i> sp.25	0.65	0.04	1.23	0.64									
MENISPERMACEAE		1.83	0.27	1.20	1.10	1.10	0.33	0.17		1.04		0.51	
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	2						0.22	0.08	0.40			0.24	6344
<i>Chondrodendron tomentosum</i> Ruiz & Pav.	1						0.11	0.08	0.20			0.13	6912
<i>Sciadotenia</i> sp.1	3	0.39	0.09	0.25	0.24	0.24							4489
<i>Sciadotenia toxifera</i> Krukoff & A.C. Sm.	11	1.44	0.18	1.73	1.11	1.11							4511
MONIMIACEAE		1.96	0.27	1.20	1.14	1.14	10.10	1.60		2.07		4.59	
<i>Mollinedia latifolia</i> (Poepp. & Endl.) Tul.	1	0.13	0.03	0.25	0.13	0.13							4022
<i>Mollinedia</i> cf. <i>lanceolata</i> Aubl.	1						0.11	0.01	0.20			0.11	6634
<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	20	1.83	0.18	1.98	1.33	1.33	0.66	0.08	0.61			0.45	6931
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	17						1.87	0.25	1.41			1.18	6794
<i>Siparuna</i> cf. <i>guyanensis</i> Aubl.	68	6.06		6.63	5.76	3.18	7.46	1.18	2.02			3.55	6528
MORACEAE	4.58	0.13	0.27	0.25	0.22	0.22	3.79		2.59	3.19			
<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L.O. Williams	1						0.33	0.93	0.61			0.62	4087
<i>Brosimum alicastrum</i> Swartz	3												6886

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo						Aguapolo						Voucher*
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%			
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	2						0.22	0.08	0.40		0.24			6709
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	1	0.13	1.07	0.25		0.48								3996
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	1	0.13	0.09	0.25		0.16								4504
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	3	0.13	0.01	0.25		0.13	0.22	0.08	0.40		0.24			6866
<i>Ficus coerulescens</i> (Rusby) Rossberg	1	0.13	0.02	0.25		0.13								4638
<i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq.	1	0.13	0.02	0.25		0.13								4454
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	10	1.31	1.60	1.48		1.46								6011
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	25	1.44	1.96	1.73		1.71	1.54	2.02	1.62		1.72			6544
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul	1	0.13	0.27	0.25		0.22								4466
<i>Sorocea briquetii</i> J.F. Macbride	12	0.52	0.80	0.74		0.69	0.88	0.59	1.21		0.89			6674
<i>Trophis caucana</i> (Pittier) C.C. Berg	3	0.39	0.09	0.74		0.41								4029
MYRISTICACEAE		3.53	2.85		1.20	2.53	1.21	0.84		2.59	1.55			
<i>Osteophloeum?</i>	1						0.11	0.01	0.20		0.11			6606
<i>Otoba parvifolia</i> (Markgr.) A.H. Gentry	30	3.14	2.85	1.98		2.65	0.66	0.42	1.01		0.70			4661
Otoba?? 1						0.11	0.01	0.20		0.11	6915			
<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	1						0.11	0.03	0.20		0.11			6936
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	5	0.39	0.09	0.74		0.41	0.22	0.34	0.20		0.25			4074
MYRSINACEAE		1.05	0.18		0.60	0.61	0.11	0.01		0.52	0.21			
<i>Stylogine cauliflora</i> (Mart. et Miq.)	9	1.05	0.18	1.48		0.90	0.11	0.01	0.20		0.11			6836
MYRTACEAE		1.70	2.85		3.61	2.72	6.04	2.27		5.70	4.67			
<i>Marla</i> sp.1 2	0.26	2.67	0.49		1.14						4035			
<i>Calyptranthes lanceolata</i> O. Berg	1						0.11	0.01	0.20		0.11			6930
<i>Calyptranthes</i>	4	0.52	0.09	0.99		0.53								4449
<i>Calyptranthes</i> aff. <i>bipennis</i> O. Berg	24						2.63	1.26	2.02		1.97			6532
<i>Eugenia</i> cf. <i>florida</i> DC.	5	0.13	0.02	0.25		0.13	0.44	0.08	0.81		0.44			6914
Marliera? 2						0.22	0.25	0.40		0.29	6535			
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	2						0.22	0.02	0.40		0.21			6644
<i>Myrcia</i> aff. <i>mollis</i> (Kunth) DC.	4						0.44	0.04	0.61		0.36			6575
<i>Myrcia</i> aff. <i>paivae</i> O. Berg	1						0.11	0.01	0.20		0.11			6573
sp.2 (Myrtaceae)	1	0.13	0.01	0.25		0.13								4010
sp.6 (Myrtaceae)	2	0.26	0.01	0.49		0.25								4650
sp.7 (Myrtaceae)	1						0.11	0.01	0.20		0.11			6911
sp.8 (Myrtaceae)	5	0.39	0.09	0.74		0.41	0.22	0.01	0.40		0.21			3988
sp.11 (Myrtaceae)	2						0.22	0.59	0.40		0.40			6662
sp.14 (Myrtaceae)	12						1.32	0.08	1.41		0.94			6578

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo					Aguapolo					Voucher*
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	
NYCTAGINACEAE		0.39	0.27	1.20	0.62	0.22	0.34	1.04	0.53			
Neea sp.2	3	0.01	0.49	0.25	0.11	0.08	0.20	0.13	4665			
Neea sp.3	1	0.02	0.25	0.13					4049			
Neea sp.9	1				0.11	0.25	0.20	0.19	6925			
OLACACEAE						0.33	0.08	1.04	0.48			6637
Heisteria nitida Spruce ex Engl.	2					0.22	0.08	0.40	0.24			
Heisteria ovata? Benth.	1					0.11	0.01	0.20	0.11			6592
OPLIACEAE						0.44	1.09	0.52	0.68			
Agonandra cf. brasiliensis Miers	4					0.44	1.09	0.81	0.78			6616
PASSIFLORACEAE												
Passiflora sp.1	3	0.39	0.36	0.60	0.45							4671
PIPERACEAE						0.39	0.04	0.49	0.31			
Piper obliquum Ruiz & Pav.	5	0.78	0.09	1.20	0.69	0.44	0.03	0.52	0.33			4279
Piper reticulatum L.	5	0.65	0.09	0.74	0.49							6723
POACEAE						0.13	0.02	0.25	0.13			
Guadua sp.1	0.13	0.18	0.60	0.30								
POLYGONACEAE						0.18	0.25	0.19	0.38			
Coccoloba sp.2	1	0.26	0.27	0.60	0.34	0.99	0.51	1.04	0.84			6666
Triplaris poeppigiana Wedd.	10	0.26	0.27	0.49	0.34	0.11	0.01	0.20	0.11			6764
PTERIDOPHYTA-CYATHACEAE						0.78	0.27	0.60	0.55			
Alsophila cuspidata (Kunze) D.S. Conant	6	0.78	0.27	1.23	0.76							4424
RUBIACEAE						0.36	0.27	3.01	1.54			
Alibertia cf. stenantha L.	1.44					1.68	0.01	4.66	2.63			
Alseis? 2	1					0.11	0.01	0.20	0.11			6622
Chomelia cf. tenuiflora Benth.	1	0.13	0.01	0.25	0.22	0.51	0.40	0.38	6658			
Coussarea cf. longiflora (Mart.) Müll. Arg.	2					0.22	0.01	0.40	0.21			4032
var. benensis Britton ex Standl.												6595
Faramea occidentalis (L.) A. Rich.	3	0.39	0.09	0.49	0.33							4670
Ixora peruviana (K. Schum.) Standl.	2	0.26	0.09	0.49	0.28							4468
Psychotria trivialis Rusby	1					0.11	0.01	0.20	0.11			6641
Randia	3					0.33	0.08	0.61	0.34			6603
Randia sp.	1					0.11	0.08	0.20	0.13			6632
Rudgea sp.1	4	0.26	0.02	0.49	0.26	0.22	0.08	0.40	0.24			6689
Simira rubescens (Benth.) Bremek. ex Steyererm.	1					0.11	1.01	0.20	0.44			6648



FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo						Aguapolo						Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%	Ab Rel%	Dom Rel%	Frec Rel%	Div Rel%	IVI%				
sp. (Rubiaceae?)	1						0.11	0.01	0.20		0.11	0.01	0.20		6661
Uncaria 3	0.39	0.18	0.74		0.44					5518					
RUTACEAE	0.13	0.02		0.60	0.25	1.32	0.67		1.04		1.01				6583
Metrodorea flavida K. Krause	11					0.13	1.21	0.59	1.41						4674
Zanthoxylum pucro D. Porter	1	0.13	0.02	0.25			0.11	0.08	0.20		0.13				6932
Zanthoxylum sp.1	1														
SABIACEAE	2.09	0.27		0.60	0.99	0.11	0.01		0.52		0.21				
Meliosma sp.1	17	2.09	0.27	2.47	3.01	1.40	0.11	0.01	0.20		0.11				6814
SAPINDACEAE		0.92	0.27			0.13	0.22	0.02			0.52				
Paullinia neglecta Radlk.	1	0.13	0.01	0.25			0.02				0.25				4645
Paullinia sp.1	2	0.26	0.03	0.49	0.26	0.26									4490
Paullinia sp.6	1	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13									4046
Sejmania sp.1 2						0.22	0.02	0.40	0.21		0.21				4505
Talisia hexaphylla M. Vahl	2	0.26	0.18	0.49	0.31	0.31									4648
sp. (Sapindaceae?)	1	0.13	0.09	0.25	0.16	0.16									
SAPOTACEAE		0.65	0.27		3.01	1.31	1.65	1.18		4.15					
Chrysophyllum argenteum Jacq. subsp. ferrugineum (Ruiz & Pav.) T.D. Penn.	1	0.13	0.04	0.25	0.14	0.14									4095
Chrysophyllum venezuelanense ( Pierre ) Penn.	1	0.13	0.09	0.25	0.16	0.16									4478
Pouteria macrophylla ( Lam. ) Eyma.	2						0.22	0.76	0.40		0.46				6541
Pouteria nemorosa Baehni	1	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13									4083
Pouteria sp.12							0.25	0.40		0.29					
Pouteria sp.41										0.13					
Pouteria sp.64							0.08	0.20		0.13					
Pouteria sp.10							0.08	0.81		0.44					
Pouteria cf. glomerata? (Miq.) Radlk.	2						0.22	0.02	0.20		0.15				6604
Sarcaulus sp.1	2						0.22	0.02	0.40		0.21				6687
Sarcaulus/Pouteria?	2	0.13	0.01	0.25	0.13	0.13	0.11	0.03	0.20		0.12				6671
Sapotaceae	1	0.13	0.09	0.25	0.16	0.16									4064
sp.1 (Sapotaceae)	1	0.92	0.18		0.60	0.57	0.11	0.01	0.20		0.11				6703
SIMAROUBACEAE		0.92	0.18	1.23	0.78	0.78	0.11	0.01		0.52					
Picramnia latifolia Tul.	8	0.13	0.89	0.60	0.60	0.54	0.11	0.01	0.20		0.11				6680
STAPHYLEACEAE		0.13	0.89	0.25	0.42	0.42									
Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don	1	0.13	0.89	0.25	0.42	0.42									4506

FAMILIA / Especie total	N° ind	Yariapo				Aguapolo				Voucher*	
		Ab Rel %	Dom Rel %	Frec Rel %	Div Rel %	IVI %	Ab Rel %	Dom Rel %	Frec Rel %		Div Rel %
STERCULIACEAE		0.39	0.45	1.20	0.68	0.44	0.93	1.04	0.80		
Guazuma ulmifolia Lam.	1	0.13	0.36	0.25	0.24	0.22	0.84	0.20	0.42	4007	
Sterculia cf. tessmannii Mildbr.	2	0.26	0.09	0.49	0.28	0.22	0.08	0.40	0.24	6924	
Theobroma cacao L.	4	0.26	0.02	0.60	0.29	0.22	0.08	0.40	0.24	3903	
THYMELAEACEAE		0.26	0.02	0.49	0.26	0.22	0.08	0.40	0.24		
Schoenobiblus	2	0.26	0.02	0.49	0.26	0.22	0.08	0.40	0.24	4494	
TILIACEAE	0.39	1.16	0.60	0.72	2.96	4.80	1.04	2.93			
Luehea cf. paniculata Mart.	2	0.39	1.16	0.74	0.76	0.22	0.17	0.20	0.20	6554	
Pentaplaris davidsmithii Dorr & C. Bayer	28	2.14	0.60	1.83	2.09	2.74	4.63	1.41	2.93	4374	
ULMACEAE	2.75	2.14	0.60	1.83	2.09	1.77	1.04	1.63			
Ampelocera edentula Kuhlhm	11	1.21	1.09	1.21	1.17	1.21	1.09	1.21	1.17	6582	
Celtis schippii Standl.	29	2.75	2.14	1.73	2.20	0.88	0.67	1.01	0.85	4038	
URTICACEAE		0.11	0.17	0.20	0.16	0.11	0.17	0.20	0.16	6943	
Urera caracasana (Jacq.) Griseb.	1	0.26	0.02	0.60	0.29	0.88	0.42	1.04	0.78		
VERBENACEAE		0.26	0.02	0.60	0.29	0.11	0.17	0.20	0.16		
Aegiphila 1	9	0.26	0.02	0.49	0.11	0.34	0.20	0.22	0.6635		
Petrea maynensis Huber	7.58	2.14	0.71	3.64	14.27	0.77	0.08	1.21	0.69	4063	
VIOLACEAE	15	1.44	0.71	1.98	1.38	0.44	0.17	0.81	0.47	4020	
Leonia crassa L.B. Sm. & A. Fernández	173	6.14	1.43	2.47	3.35	13.83	2.95	2.02	6.27	4451	
Rinorea viridifolia Rusby		1.05	5.70	4.82	3.86	0.11	0.01	0.52	0.21	6940	
VOCHYSIACEAE		1.05	5.70	4.82	3.86	0.11	0.02	0.20	0.11		
Vochysia aff. citrifolia Poir.	1	0.13	0.01	0.25	0.13	0.22	0.03	1.04	0.43		
ESPECIMENES NO DETERMINADOS		0.13	0.03	0.25	0.13	0.13	0.03	0.25	0.13		
sp.1 (Sin voucher)	1	0.13	0.03	0.25	0.13	0.13	0.03	0.25	0.13		
sp.2 (Sin voucher)	1	0.13	0.03	0.25	0.13	0.13	0.03	0.25	0.13		
sp.3 (Sin voucher)	1	0.13	0.03	0.25	0.13	0.13	0.03	0.25	0.13		
sp.4 (Sin voucher)	1	0.13	0.03	0.25	0.13	0.13	0.03	0.25	0.13		
sp.5 (Sin voucher)	1	0.13	0.04	0.25	0.14	0.13	0.04	0.25	0.14		
sp.6 (No determinado)	1	0.13	0.71	0.25	0.36	0.13	0.18	0.25	0.19	4477	
sp.7 (Sin voucher)	1	0.13	0.18	0.25	0.19	0.13	0.18	0.25	0.19		
sp.8 (Sin voucher)	1	0.13	0.09	0.25	0.16	0.13	0.09	0.25	0.16		
sp.9 (Sin voucher)	1	0.13	0.09	0.25	0.16	0.13	0.09	0.25	0.16		
sp.10 (Sin voucher)	1	0.13	0.09	0.25	0.16	0.13	0.09	0.25	0.16		