

## Vegetación leñosa, endemismos y estado de conservación en los bosques estacionalmente secos de Jaén, Perú

### Woody vegetation, endemism and conservation status in the seasonally dry forests of Jaen, Peru

José Luis Marcelo-Peña

Herbario MOL. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. E-mail:  
jmarcelop@lamolina.edu.pe

#### Resumen

Son presentados los resultados de ocho inventarios botánicos rápidos realizados en los relictos del bosque tropical estacionalmente seco (BTES) de los alrededores de la ciudad de Jaén, Cajamarca, Perú; ubicados entre los 5° 38' y 5° 48' de latitud Sur y los 78° 41' y 78° 48' longitud Oeste, las alturas oscilan entre 615 y 1100 m. El estudio reportó un total de 151 especies, 103 géneros y 40 familias de plantas leñosas. El área estudiada presenta una mayor diversidad en contraste con los BTES de regiones vecinas, en particular presenta el mayor número de endemismos en los BTES del Sur Occidente del Ecuador y Perú. Sin embargo, la zona está seriamente amenazada por el impacto antrópico que demanda especies leñosas para material combustible, áreas para cultivos agrícolas, ganadería extensiva y vivienda.

**Palabras claves:** Evaluaciones rápidas, bosque relictuales, Bosque Tropical Estacionalmente Seco, flora, endemismos, conservación.

#### Abstract

Eight relictual areas of seasonally dry tropical forest (SDTF) from the surroundings Jaen city, in Cajamarca, were investigated using a rapid inventory technique. The areas were situated between 5°38' and 5°48' S and 78°41' and 78°48' W, and between 615 and 1100 m altitude. A total of 151 species, 103 genera and 40 families of woody plants were recorded. The area shows high diversity of woody plants in comparison with other neighbouring regions. Most notable is its endemism, which is the highest in the region of southwest Ecuador and Peru. However, the area is seriously threatened by demand for firewood and the need for land for crops, large cattle farms and housing.

**Keywords:** Rapid inventories, seasonally dry tropical forest, woody flora, endemism, conservation.

Presentado: 20/07/2007  
Aceptado: 15/04/2008  
Publicado online: 21/07/2008

#### Introducción

En este trabajo adoptamos la definición amplia de Bosques Tropicales Estacionalmente Secos (BTES), propuesta por Pennington et al. (2000). Los BTES son ecosistemas dominados por árboles, mayoritariamente caducifolios durante la estación seca, consecuentemente los procesos ecológicos son moderadamente estacionales y la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, por presentarse solo en la temporada de lluvias. Estos bosques son además de menor altura y área basal que los bosques tropicales húmedos, se presentan en suelos relativamente fértiles donde la precipitación es menor de 1600 mm anuales y donde hay una estación seca fuertemente definida de al menos 5 a 6 meses del año, periodo en el que reciben menos de 100 mm (Gentry, 1995). Esta característica muestra un marcado contraste con los bosques tropicales lluviosos que presentan regímenes climáticos más húmedos y con más de 100 mm de precipitación en todos los meses del año (Whitmore, 1998).

Según el Mapa Forestal del Perú (INRENA, 1995), el bosque seco abarca un área de 39, 451 km<sup>2</sup> (3,07% de la superficie del territorio peruano), con mayor extensión en los departamentos de Lambayeque, Piura y Tumbes, pero, existen fragmentos y remanentes de bosque estacionalmente seco a lo largo de todo el Perú. Los BTES han recibido poca atención por parte de conservacionistas y ecólogos comparados con los bosques lluviosos, a pesar de que los BTES son los más amenazados. La razón principal de la destrucción masiva de este ecosistema es la naturaleza fértil de su suelo, el cual es apreciado para la agricultura (Ratter et al., 1978). Su destrucción es exacerbada por las poblaciones humanas presentes en muchas zonas de vida de bosque seco neotropical (Murphy & Lugo, 1995).

Bridgewater et al. (1999), mencionan que durante los últimos años los bosques secos del Norte del Perú en Cajamarca

y Amazonas, notablemente en el valle del Maraón, han sido ocupados progresivamente por cientos de familias, quienes al encontrar valles fértiles los han intervenido y destruido para desarrollar actividades agrícolas y ganaderas. Por ejemplo, en la provincia de Jaén, el valle en donde se asienta la ciudad del mismo nombre estaba completamente cubierto de vegetación estacionalmente seca. Sin embargo, con el transcurrir de los años se ha producido una alta demanda por áreas fértiles para instalar cultivos de arroz, cacao y frutales, así como, de un número considerable de especies leñosas utilizadas como material combustible y otras para la construcción de viviendas, que han propiciado la destrucción de la vegetación, quedando bosques relictuales que en la actualidad se encuentran seriamente amenazados y que necesitan urgentemente ser documentados.

Estudios de los BTES del Norte del Perú han sido realizados por Weberbauer (1945); Ríos (1989); Ferreyra (1996); Gentry (1995); Bridgewater et al., (2003), Linares-Palomino (2004) y Marcelo-Peña et al. (2007). Sin embargo, son escasos los estudios de la flora leñosa del BTES del distrito de Jaén.

En el presente estudio realizo un análisis de la composición florística de los BTES del distrito de Jaén, se identifican las localidades que presentan altos niveles de endemismos y se describe los riesgos potenciales de extinción por la influencia antrópica. Así mismo, se espera que los resultados sean un marco de referencia importante para entender y contextualizar globalmente los diferentes niveles de diversidad y endemismos de los BTES, además de propiciar las bases para la conservación de los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos.

#### Descripción de la zona de estudio

La provincia de Jaén es una de las 13 provincias que conforman la región Cajamarca, se encuentra ubicada al Norte de esta región, posee una superficie de 5232 km<sup>2</sup>. Su capital, la ciudad de

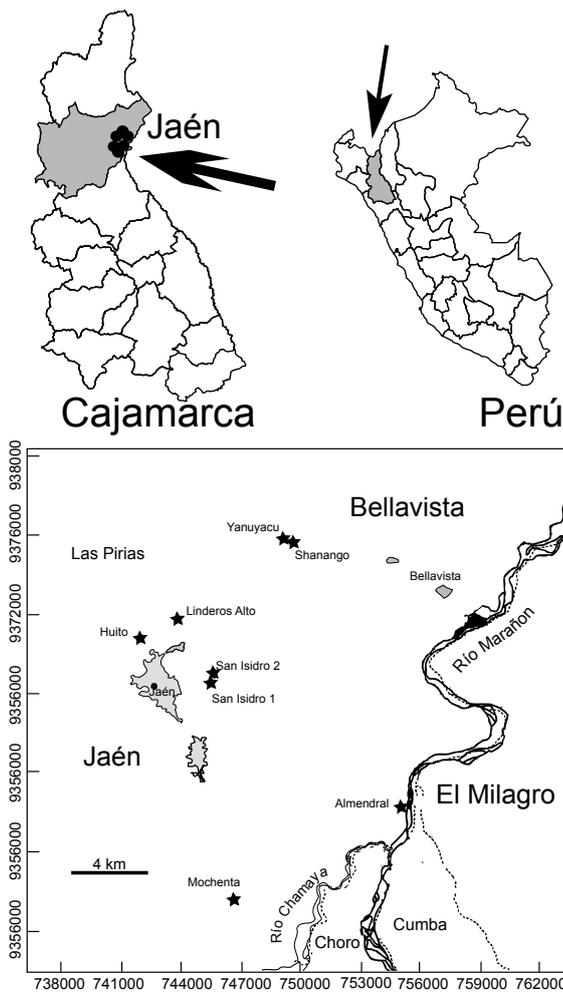


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Las estrellas señalan los lugares muestreados.

Jaén se encuentra entre las coordenadas  $05^{\circ}42' S$  y  $78^{\circ}48' W$ . La zona estudiada se ubica entre los 615 y 1100 m de altitud y los  $5^{\circ}38'$  y  $5^{\circ}48' S$  y los  $78^{\circ}41'$  y  $78^{\circ}48' W$ ; incluye los lugares El Huito, San Isidro 1, San Isidro 2, Yanuyacu, Shanango, Linderos Alto, El Almendral y Mochenta (Figura 1).

La zona de estudio se encuentra dentro de la zona de vida Bosque muy seco tropical (bms-T), esta ocupada por especies perennifolias y caducifolias de porte arbóreo y arbustivo. El clima es seco con una temperatura media anual que oscila entre  $24$  a  $26^{\circ} C$ , con máximas que alcanzan los  $30^{\circ} C$  y mínimas que están alrededor de  $20$  a  $21^{\circ} C$ , la temperatura promedio se mantiene a lo largo del año. La precipitación promedio anual varía desde 350 hasta 1000 mm y presenta un periodo seco entre los meses de mayo a octubre y de mayores precipitaciones entre octubre y abril (Ediciones Peisa, 2004).

El escenario fisiogeográfico presenta rasgos geomorfológicos que son el resultado de la evolución originada por factores tectónicos y erosionales. Está conformada por laderas moderadamente empinadas de 25—50% de pendiente y laderas muy empinadas mayores de 70%. La zona de estudio ocupa el ámbito de la cuenca Amojú que se encuentra disectada por el cauce del río del mismo nombre, fuente primaria proveedora de agua para riego y para satisfacer las necesidades de las poblaciones asentadas en el valle de Jaén. El recorrido de las aguas del río Amojú son de Norte a Sur y aguas abajo confluyen en la margen izquierda del río Marañón que es el colector principal.

El valle de Jaén es eminentemente agrícola y en gran parte de su área se ha instalado cultivos de “arroz” *Oriza sativa* L. Adicionalmente se cultiva “cacao” *Theobroma cacao* L. y frutales en menores áreas. Los cultivos de “maíz” *Zea mays* Vell., “plátano” *Musa* spp. y “yuca” *Manihot esculenta* Cif., son principalmente de consumo familiar y/o para el mercado local. Las zonas de ladera presentan agricultura restringida dedicada especialmente al cultivo de “maíz” y a la siembra de pasto para sostener ganadería extensiva. Todos los relictos evaluados están siendo utilizados actualmente como áreas de pastoreo de ganado vacuno. Por ejemplo, alrededor del relicto ubicado al Noroeste de la ciudad de Jaén, en el sector El Huito se han establecido pastos que regularmente son quemados y presentan una formación tipo sabana.

### Material y métodos

Los inventarios botánicos rápidos (IBR) se desarrollaron a partir de abril y julio de 2006 (Huito, San Isidro 1, Yanuyacu y Shanango), culminando las evaluaciones en diciembre de 2006, enero y abril de 2007 (El Almendral, Mochenta, Linderos Alto y San Isidro 2). En los IBR se siguió la metodología de Hawthorne & Abu-Juam (1995) y Gordon et al. (2004) con modificaciones. Sólo se tomó el registro de las especies leñosas con un diámetro de tronco a nivel del suelo  $\geq 2,5$  cm (se incluyeron las trepadoras). El tiempo de duración de cada evaluación fue de 90 minutos. El equipo de trabajo estuvo compuesto por dos personas: un botánico y un ayudante de campo. Dentro del relicto elegido se caminó sin seguir una dirección establecida, la prioridad fue el registro de una nueva especie leñosa. Sin embargo, la visualización abarcó aproximadamente 10 m (5 m a cada lado del recorrido) en áreas abiertas y con poca vegetación arbórea y de cuatro metros (dos metros a cada lado del recorrido) donde la vegetación fue más abundante, tupida y enmarañada; estimo que las áreas evaluadas oscilan entre una y cuatro hectáreas. Durante los primeros inventarios se colectaron todas las especies leñosas encontradas (estériles o fértiles), siguiendo la metodología descrita por Rodríguez & Rojas (2002). Posteriormente sólo se colectó cuando se tuvo dudas de la identidad de la especie o si fueron nuevos registros. También se realizaron colectas de las especies leñosas que se encontraron en los recorridos hacia las zonas de evaluación. Para la determinación de las especies endémicas y datos de distribución se tomó como referencia las colecciones de los herbarios USM y MOL, también se revisó *El Libro rojo de las plantas endémicas del Perú* (León et al., 2006), el *Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú* (Brako & Zarucchi, 1993), el *Libro Rojo de las Plantas endémicas del Ecuador 2000* (Valencia et al., 2000), además de la revisión de monografías de listas confiables (Pendry, 2003; Barneby & Grimes, 1997), y de bases de datos en línea W3TROPICOS (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>).

Las colecciones botánicas fueron depositadas en el Herbario MOL.

### Resultados

Se realizaron un total de 413 colecciones botánicas que representan 151 taxones leñosos; 136 fueron identificados hasta especie (88,7%), 16 hasta género, uno hasta familia y uno es desconocido. Las listas completas de las especies registradas en los IBR y durante los recorridos a las áreas de evaluación se detallan en el Apéndice 1.

### Composición florística y diversidad

Los resultados revelan un total de 151 especies, 103 géneros y 40 familias para los BTES del distrito de Jaén. La riqueza de especies de acuerdo a los hábitos de crecimiento muestra que 78 son arbustos, 56 árboles, 17 escandentes-lianescentes.

Las cinco familias más diversas son Leguminosae con 20 géneros y 36 especies, le siguen en orden decreciente: Cactaceae con 11 géneros y 15 especies, Euphorbiaceae con nueve géneros y 15 especies, Asteraceae con cinco géneros y cinco especies y Bignoniaceae con cuatro géneros y cinco especies. Las demás familias están representadas por menos de tres géneros y siete especies. Cabe anotar que la riqueza de especies se basa en los conocimientos que disponemos hasta el momento. No obstante, el número se incrementará cuando se amplíen los estudios a otras áreas del BTES del distrito de Jaén, y otros distritos de la provincia de Jaén que presentan BTES (Huabal, Las Pirias, Colasay, Sallique, Pomahuaca, Pucará, San Felipe, Chontalí, San José del Alto, Santa Rosa y Bellavista).

La familia más diversa fue Leguminosae con el 23% de las especies, le siguieron Cactaceae y Euphorbiaceae con el 10%, Bignoniaceae con 5%, Boraginaceae y Sapindaceae con 4% Asteraceae y Bombaceae 3%. Los géneros más diversos fueron: *Senna* con seis especies; *Acacia* y *Cordia* con cinco especies; *Bauhinia*, *Capparis*, *Croton*, *Espostoa* y *Serjania* con cuatro especies. La distribución de las especies de estos géneros ocupa diferentes hábitats desde los más secos hasta los más “húmedos” (áreas donde hay mayor acumulación de agua por escorrentía o en lugares accesibles al agua subterránea).

Según los IBR la zona más diversa es Mochenta con 50 especies, le siguen en orden decreciente El Huito (47), San Isidro2 (46), San Isidro1 (42), Linderos Alto (40), Yanuyacu (39), Shanango (35) y El Almendral (29). (Fig. 2)

El sector Mochenta es el más diverso, debido a que abarcó mayor área, con aproximadamente 1000 m lineales de recorrido y cuatro metros de visualización (dos a cada lado) y cruzó diferentes escenarios fisiogeográficos: colina baja muy seca con vegetación predominantemente arbustiva, con especies de *C. thurifer*, *Bougainvillea peruviana* H. & B., *Vallesia glabra* (Cav.) Link, *Phitecellobium excelsum* (Kunth) Benth., *Terrisida chachapoyensis* (Baker f.) Fryxell & Fuertes, *Parkinsonia praecox*

(R. & P.) Harms, *Cyathostegia matthewsii* (Benth.) Schery y *Maytenus octogona* (L' Her.) DC.; cabecera de colina baja muy seca con mayor densidad de cactáceas siendo las más conspicuas *Browningia altissima* (F. Ritter) Buxb., *E. lanata*, *Praecereus euchlorus* spp *jaenensis* (Rauh & Backeb.) Ostolaza, *Opuntia macbridei* Britton & Rose y *Melocactus bellavistensis* Rauh & Backeberg; colina bajas con predominio de especies arbustivas y árboles dispersos de *A. macracantha*, *Jacquinia mucronata* Roem. & Schult., *C. flexuosa*, y *Eriotheca discolor* (Kunth) A. Robyns, también terrazas onduladas y quebradas secas por donde drenan las aguas de las colinas, presentado una vegetación predominantemente arbórea dominada por *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *B. altissima*, *C. flexuosa*, *Tabebuia chrysantha* subsp *meridionalis* A. H. Gentry y *Ceiba insignis* (Kunth) P.E. Gibbs & Semir.

El Huito concentra seis familias con dos géneros más que el sector Mochenta, su mayor rango altitudinal (780—1100 m) propicia mejores condiciones para albergar géneros de amplio rango de distribución altitudinal como *Celtis*, *Annona*, *Clusia* y *Maclura*. Este sector presenta una formación más homogénea y se encuentra en colinas con pendientes moderadamente empinadas de 25—50% y laderas muy empinadas con pendientes mayores de 70%; la vegetación es predominantemente arbórea con dominancia de *C. iguaguana*, *A. macracantha*, *A. colubrina* y *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg., en el estrato arbustivo se observa frecuentemente *Urera caracasana* (Jacq.) Griseb., *Ruprechtia aperta* Pendry, *C. matthewsii*, *Rauhocereus riosaniensis* Backeberg, *P. euchlorus* spp. *jaenensis* y una alta densidad de brinzales y latizales de *C. iguaguana*.

El Almendral es el sector menos diverso, presenta un paisaje dominado por cactáceas de porte arbóreo como *Armatocereus rahuii* Backeberg, *B. altissima* y *E. lanata*, árboles dispersos de *A. macracantha*, *J. mucronata* y *E. discolor*, en el estrato arbustivo se observa frecuentemente y *Espostoa blossfeldiorum* (Werdermann) Buxbaum, *C. thurifer*, *M. pectinatipinna*, *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn., *P. euchlorus* spp. *jaenensis* y *O. macbridei* Britton & Rose, que en algunas áreas es abundante y la zona se torna casi impenetrable por su presencia. Este sector es el más seco debido a las bajas precipitaciones por el encajonamiento del valle y por que las cadenas de montañas no permiten el paso de las nubes y las precipitaciones abundantes.

En general en los BTES del distrito de Jaén en zonas con evidencia de alteraciones antropogénicas frecuentes, la vegetación es de tipo matorral con alturas de dos a cuatro metros en donde las formas arbustivas son dominantes y se observa con frecuencia *C. thurifer*, *C. matthewsii*, *T. chachapoyensis*, *Phitecellobium excelsum* (Kunth) Benth. *Acacia weberbaueri* Harms, *Mimosa pectinatipinna*, *R. riosaniensis* y *P. euchlorus* spp. *jaenensis* entre los más conspicuas; asociados con árboles dispersos de *C. flexuosa*, *C. iguaguana*, *Cordia saccellia* Gottschling & J.S. Mill., *J. mucronata*, *S. obtusifolium*, *A. macracantha*, *C. insignis*, *B. altissima* y *E. lanata*; en las áreas más “húmedas” la formación es predominantemente arbórea pero existe una mezcla de especies de *Leucaena trichodes* (Jacq.) Benth., *C. insignis*, *Albizia multiflora* (Kunth) Barneby & J.W. Grimes, *A. colubrina*, *Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mey., *Celtis loxensis* C. C. Berg, *Zanthoxylum rigidum* Humb. & Bonpl. ex Willd., *Hura crepitans* L., *A. polyneuron*, *Maclura tinctoria* (L.) Steud., *Esenbeckia cornuta* Eng., y otros.

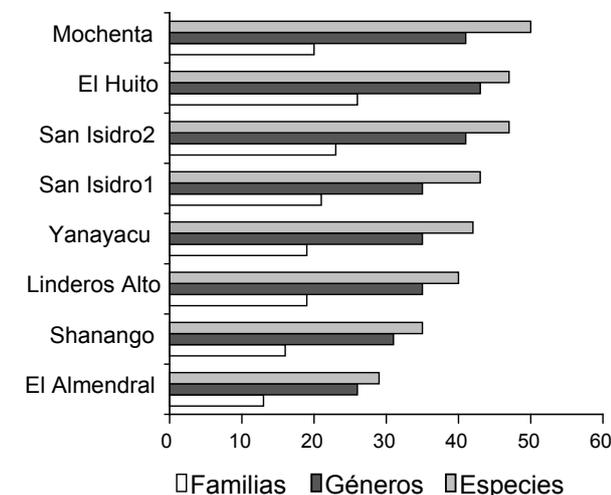


Figura 2. Número de familias, géneros y especies en los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos evaluados, en Jaén, Perú.

## Endemismos

En los BTES la riqueza de especies es relativamente baja comparada con la encontrada en los bosques tropicales amazónicos. Sin embargo, se observa un alto grado de endemismo. Sagástegui et al. (1999), manifiestan que los niveles de endemismo en el Norte del Perú son extremadamente altos (incluyendo las regiones de Piura, Cajamarca, Amazonas y San Martín), con más de 715 especies y 11 géneros reconocidos como endémicos.

Un total de 32 especies endémicas fueron observadas en el presente estudio. El único género endémico reportado para la zona de estudio es *Maraniona*, especie observada con escasos individuos. Los sectores con mayor número de endemismos fueron San Isidro 2, Mochenta y Shanango (12 spp. endémicas); le siguen en orden decreciente, San Isidro 1 (11), Linderos Alto (10), El Huito y Yanuyacu (9) y El Almendral (8) (Tabla 1). Cabe anotar que en estos sectores, estas especies se pueden registrar

en áreas no mayores de cinco hectáreas. Las familias más ricas en endemismos fueron Cactaceae (11 spp.), Leguminosae (7) y Euphorbiaceae (4).

## Discusión

### De la diversidad y la composición florística

Es difícil comparar la riqueza de especies con estudios florísticos realizados en otros territorios y con otras formaciones análogas. Las dificultades se deben a la escasa información y a la ausencia de criterios estandarizados en los métodos de evaluación, que garanticen una correcta confrontación.

Weberbauer (1945) y Ferreyra (1996), presentan listados florísticos breves de la vegetación de los bosques estacionalmente de la zona del Maraón. Ríos (1989) reporta: 179 especies de plantas vasculares, con 82 especies leñosas, del Coto de Caza El Angolo. Bridgewater et al. (2003), reportan un total de 110 especies para los BTES del Departamento de Amazonas, 89 especies para los BTES

**Tabla 1.** Especies endémicas registradas en los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES) del distrito de Jaén, Cajamarca, Perú. Sectores Evaluados: **A.** El Huito, **B.** San Isidro 1, **C.** San Isidro 2, **D.** Shanango, **E.** Yanuyacu, **F.** El Almendral, **G.** Linderos Alto y **H.** Mochenta.

N.º	Género y especie	Familia	A	B	C	D	E	F	G	H	Al.
1	<i>Monactis rhombifolia</i> Sagast. & Dillon	Asteraceae	x	x	x	x			x		
2	<i>Onoseris cabreræ</i> Ferreyra	Asteraceae									x
3	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. ex I.M. Johnst.	Boraginaceae	x	x	x	x	x		x		
4	<i>Cordia varronifolia</i> J. M. Johnson	Boraginaceae		x						x	
5	<i>Armatocereus rahuui</i> Backeb.	Cactaceae						x		x	
6	<i>Browningia altissima</i> (F. Ritter) Buxb.	Cactaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	
7	<i>Cleistocactus tenuiserpens</i> Rauh & Backeb.	Cactaceae			x						
8	<i>Espositoa blossfeldiorum</i> (Werdermann) Buxbaum	Cactaceae				x	x	x			
9	<i>Espositoa mirabilis</i> F. Ritter	Cactaceae								x	
10	<i>Espositoa superba</i> F. Ritter	Cactaceae			x						
11	<i>Hylocereus microcladus</i> Backeberg	Cactaceae	x								
12	<i>Opuntia macbridei</i> Britton & Rose	Cactaceae		x	x		x	x			
13	<i>Praecereus euchlorus</i> subsp. <i>jaenensis</i> (Rauh & Backeb.) Ostolaza	Cactaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	
14	<i>Pereskia horrida</i> (Kunth) DC.	Cactaceae			x		x	x	x	x	
15	<i>Pereskia horrida</i> ssp. <i>rauhii</i> (Backeberg) Ostolaza	Cactaceae									x
16	<i>Rauhocereus riosaniensis</i> Backeberg	Cactaceae	x	x	x	x	x		x		
17	<i>Croton adipatus</i> Kunth	Euphorbiaceae									x
18	<i>Ditaxis dioica</i> H. B. K.	Euphorbiaceae			x		x			x	
19	<i>Ditaxis katharinae</i> Pax	Euphorbiaceae	x	x					x		
20	<i>Jatropha humboldtiana</i> McVaugh	Euphorbiaceae			x	x				x	
21	<i>Bauhinia suaveolens</i> H. B. K.	Leguminosae									x
22	<i>Caesalpinia</i> sp. nova* (JLMP-2040)	Leguminosae				x				x	
23	<i>Calliandra mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.	Leguminosae	x						x		
24	<i>Coursetia maraniona</i> Lavin (JLMP-2004)	Leguminosae									x
25	<i>Maraniona lavinii</i> C.E. Hughes, G.P. Lewis, Daza & Reynel	Leguminosae									x
26	<i>Mimosa incarum</i> Barneby	Leguminosae									x
27	<i>Mimosa pectinatipinna</i> Burkart	Leguminosae		x		x		x		x	
28	<i>Mimosa weberbauerii</i> Harms	Leguminosae				x					
29	<i>Tetrasida chachapoyensis</i> (Baker f.) Fryxell & Fuertes	Malvaceae	x	x	x	x	x		x	x	
30	<i>Tetrasida serrulata</i> Fryxell & Fuertes	Malvaceae									x
31	<i>Ruprechtia aperta</i> Pendry	Polygonaceae	x	x	x	x	x		x	x	
32	<i>Esenbeckia cornuta</i> Eng.	Rutaceae				x					

\*T. R. Pennington y C. Hughes, Manifiestan Que Es Una Especie Nueva Para La Ciencia.

de Tarapoto (Departamento de San Martín) y 55 especies (sin incluir lianas) para los BTES del departamento de Cajamarca. Cabe indicar que su estudio para el departamento de Cajamarca se restringió solo a colecciones generales que realizó durante sus recorridos a las parcelas de evaluación. Nuestro estudio incrementa notablemente los listados de Weberbauer, Ferreyra y Bridgewater et al. Así mismo, es más diverso en plantas leñosas que el Coto de Caza El Angolo.

Aguirre & Kvist (2005) en sus estudios de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador que incluyeron las provincias de Loja, El Oro, Guayas, Manabí, Esmeralda y Los Ríos, registraron 219 especies de plantas leñosas. Estos resultados son mayores que los nuestros, aunque nuestro estudio se limitó a un solo distrito (en Ecuador una provincia es equivalente a la Región).

Inventarios Botánicos Rápidos realizados en BTES de la costa del Pacífico de Honduras y la costa de Oaxaca, al sur de México; en áreas de tamaño variable (40,3 y 38,4 Ha) y con 4,5 horas de evaluación por muestra, Gordon et al. (2004) reportaron 194 especies de 22 áreas evaluadas para Honduras y 252 especies de 21 áreas evaluadas para Oaxaca-México. Estos resultados muestran una diversidad alta en contraste con lo observado en el presente estudio. Sin embargo, no se precisa cuantas especies fueron registradas en cada unidad muestral (de las 22 para Honduras y 21 para Oaxaca), sólo se presentan el total de las especies de toda la muestra. Así mismo, el área, el tiempo de evaluación y las brigadas de trabajo de campo fueron considerablemente mayores en Honduras y Oaxaca.

Linares-Palomino (2004), en su lista (<http://rbg-web2.rbge.org.uk/dryforest/database.htm>), incluye 181 especies para los BTES del Sistema del Marañón, de éstas, el 37% (67 de las 181), también fueron registradas en nuestro estudio. Cabe destacar que esta investigación incrementa con 57 especies la lista de los BTES del sistema del Marañón. No obstante, este número se incrementará, cuando se complete la colección fértil y se concluya la determinación del material botánico. Debo indicar que para el presente análisis, no se consideró especies cultivadas o aquellas plantas leñosas que no superan los 2,0 m de altura.

Gentry (1995), menciona que Leguminosae y Bignoniaceae son las familias más dominantes y las que poseen mayor diversidad de especies de los BTES del neotrópico. En la zona de estudio Leguminosae también es la más diversa con 36 especies, le siguen Cactaceae y Euphorbiaceae con 16 especies. Marcelo-Peña y colaboradores (2007), en sus estudios de cuatro muestras de 0.1 ha en los BTES del distrito de Jaén, registraron a estas mismas familias como las más diversas. Sin embargo, las familias más dominantes fueron Boraginaceae, Leguminosae y Cactaceae. Bignoniaceae no es diversa ni dominante. Una especie de *Tabebuia* posee alta demanda como combustible (leña para cocina, panaderías y ladrilleras), y hace cuatro décadas fue talado para la construcción y la industria del parquet. Actualmente sus poblaciones son escasas.

Gentry (1995), indica que los géneros más comunes en los bosques secos del Neotrópico son *Tabebuia*, *Casearia*, *Bauhinia*, *Trichilia*, *Erythroxylum*, *Randia*, *Hippocratea*, *Serjania*, *Croton* y *Zanthoxylum*. Estos patrones de diversidad difieren con la zona de estudio, excepto por *Croton* y *Serjania*. No fueron registrados *Casearia*, *Trichilia*, *Randia* y *Hippocratea*. En este estudio los géneros más diversos y comunes son *Croton*, *Acacia*, *Cordia*, *Capparis* y *Espositoa*. *Senna* y *Bauhinia* son diversos. Sin

embargo, no son comunes (poco frecuentes). Marcelo-Peña y colaboradores (2007), registraron a *Cordia*, *Tetrasida*, *Browningia*, *Croton*, *Praecereus* y *Ruprechtia*, como los géneros más comunes y abundantes.

### De las especies endémicas

León y colaboradores (2006) reportan un total de 948 especies endémicas de la región Cajamarca. Linares-Palomino (2006), reporta 96 especies endémicas para los BTES del Marañón. La zona representa el 3,3 % de taxones endémicos de la región Cajamarca y el 33,3% de las especies endémicas de los BTES del Marañón. Los niveles altos de endemismo de los BTES de Jaén se pueden atribuir al carácter fragmentado de este hábitat y a su aislamiento geográfico que lo inducen a la especiación (Hensold, 1999).

Un hallazgo importante es el registro de *M. lavinii*, único género endémico de los BTES de Jaén, recientemente descubierto por C. C. Hughes et al. (2004), en la zona de Balsas (límite entre Cajamarca y Amazonas), en donde es frecuente. Sin embargo, en la zona de estudio solo se registró un individuo en los alrededores de Shanango y tres individuos en los bosques del Pongo al noreste de la ciudad de Jaén (zona recientemente evaluada por T. Sarkiten). Hoy el distrito de Jaén es el límite de su distribución natural al noroeste de la región Cajamarca.

*O. cabreranae*, *C. tenuiserpens*, *P. horrida* ssp. *rauhii*, *C. adipatus*, *B. suaveolens*, *C. marañona*, *M. lavinii*, *M. incarum* y *T. serrulata*, no fueron registradas durante los IBR, pero se los encontró en los recorridos a las zonas de evaluación. Por ejemplo, *O. cabreranae* es rara en San Isidro1, *C. tenuiserpens*, es rara en San Isidro1 y San Isidro2, *P. horrida* ssp. *rauhii*, se encuentra dispersa en el sector de Mochenta. *C. adipatus* se encuentra esparcida en Mochenta, San Isidro1 y el Almendral.

*B. suaveolens*, es rara en el Almendral, *M. incarum* es rara en El Huito y *T. serrulata* es rara en San Isidro2 y Mochenta

En las suculentas *Hylocereus microcladus* es endémica restringida sólo a los BTES del distrito de Jaén, esta especie fue citada en 1958 por Rauh y no ha sido discutida en otros estudios taxonómicos de la Familia Cactaceae por carecer de material botánico. *C. tenuiserpens* y *E. blossfeldiorum*, son endémicas del Norte del Perú. Todas las demás son endémicas restringidas a los BTES del Marañón. Taylor, citado por Bridgewater et al. (2003), indica que la región del Valle del Marañón es rica en cactáceas endémicas, la cual pueda reflejar que es cercana al área ancestral de las cactáceas.

De las leñosas, son especies endémicas restringidas solo a los BTES del distrito de Jaén *D. katharinae* y *E. cornuta*. Son especies endémicas del Norte del Perú *C. adipatus* y *B. suaveolens*. *Onoseris cabreranae* posee poblaciones en el norte y el sur del Perú (Huancavelica, Apurímac y Cuzco), 16 especies son endémicas restringidas a los BTES del Marañón.

Como registro interesante de los sectores estudiados destacó el hallazgo de *E. cornuta*, que no ha sido reportada en 156 años, desde la colección tipo realizada por Warscewicz en 1851. Existen algunas diferencias morfológicas entre el material botánico que actualmente preservó y la descripción de *E. cornuta* proporcionada en *Flora del Perú* (Macbride, 1949). Las diferencias se observan en la longitud del pecíolo y del fruto. La clave indica que los pecíolos son 2 a 2,5 cm de largo, sin embargo, los pecíolos observando el isotipo en línea (<http://sweetgum>).

nybg.org/common/imagdisplay.php?irn=42650), miden entre 1-2 cm. Las muestras colectadas en Shanango poseen frutos más largos con respecto a la descripción original, debido a que éstos fueron colectados cuando estaban en desarrollo y las medidas corresponden a frutos juveniles. Es necesario elaborar una descripción más precisa y detallada de la especie ahora que se posee material botánico completo.

León et al. (2006), no le otorgó a *E. cornuata* una categoría de amenaza por presentar datos insuficientes. Sin embargo, puedo considerarla como una especie en peligro crítico de extinción, por su rango geográfico restringido solo al sector de Shanango (con un área de ocupación menor a 10 km<sup>2</sup>), por la severa fragmentación de su hábitat y la eminente desaparición de sus poblaciones por la actividad agrícola y ganadera. Como ejemplo de esa amenaza podemos mencionar que durante el periodo de estudio a aproximadamente unos 400 m de la población evaluada, se destruyó el bosque para usar el terreno para el cultivo de maíz.

León et al. (2006) en *El Libro Rojo de las Plantas endémicas del Perú*, no consideró a *Monactis rhombifolia*, *Ditaxis katharinae*, *Baubinia suaveolens* y *Jatropha humboldtiana*, que según Brako & Zarucchi (1993), fueron incluidas como endémicas para nuestro país.

Aguirre & Kvist (2005), en los bosques secos del Sur Occidente del Ecuador que incluye las provincias de Loja, El Oro, Guayas, Manabí, Esmeralda y Los Ríos, registraron 15 especies endémicas. Gordon et al. (2004) reportaron 11 especies endémicas en la costa del Pacífico de Honduras y la costa de Oaxaca al Sur de México. En contraste, los BTES del distrito de Jaén presentan valores sorprendentemente altos en endemismos, es 17 especies mayor en comparación con los bosques del Sur Occidente de Ecuador y 21 especies mayor comparado con los bosques de Honduras y Oaxaca.

Todos estos registros han empezado a revelar las características únicas de los BTES del distrito de Jaén, que desafortunadamente están altamente amenazados. Por lo tanto, es de suma importancia iniciar Programas de Manejo y Conservación de la flora de la provincia de Jaén.

### De la influencia antrópica

En la provincia de Jaén las especies comerciales de los BTES fueron extraídas hace aproximadamente cuatro décadas, *Tabebuia chrysantha* "Guayacán" y *Aspidosperma polyneuron* "acerillo" se talaron para la construcción de viviendas (utilizados para la confección de columnas, vigas, tijeras, dinteles) y en las últimas décadas para la industria del parquet. Actualmente ya no quedan individuos maduros de buen porte y diámetro comercial. Sus poblaciones se han reducido a individuos juveniles.

Las áreas de BTES que hoy presentan suministro de riego han sido talados y en ellas se han instalado cultivos de "arroz" (Montegrande, Fila Alta, Linderos, Yanayacu, Shumba, Santa Cruz y Bellavista) o se han instalado plantaciones agroforestales de *Theobroma cacao* "Cacao", *Musa* sp., "plátano", *Cocos nucifera* L. "coco" e *Inga* spp. "guaba"; frutales como *Mangifera indica* L. "mango", *Spondias purpurea* L. "ciruela", *Citrus* spp. "naranjas", "limones", *Carica papaya* L. "papaya", o cultivos semestrales de *M. sculenta* "yuca", *Zea miziz* "maíz", *Phaseolus vulgaris* L. "frejol" o *Glycine max* (L.) Merr. "soya".

Las colinas del Suroeste y Oeste de la ciudad de Jaén están casi completamente desprovistas de vegetación, la parcelación a traído como consecuencia su tala progresiva y a facilitado la instalación de cultivos semestrales de *Z. miziz* "maíz", *M. sculenta* "yuca" y *Phaseolus* spp. "frejol", para el auto consumo o para el mercado local. Sin embargo, estos cultivos posteriormente, dan paso a los sembríos de pastos para mantener ganadería extensiva y durante la época seca cuando los pastos pierden vigor, para "recuperarlos" los propietarios de los pastizales inician la quema, que ocasiona la pérdida de la regeneración natural y de otros elementos de la flora y fauna del suelo. Estas actividades incrementan el deterioro del suelo, dando paso a una formación tipo sabana con especies arbóreas de *Cydistax antisiphilitica* (C. Martius) C. Martius ex A. DC., *Luehea paniculada* Mart & Zucc., *Aspidosperma polyneuron* "acerillo", *Acacia macracantha* "faique o huarango", *Cordia iguaguana* "iguaguana", *Hura crepitans* "catagua", *Sapindus saponaria* L. "choloque", *Capparis scabrida* Kunth "zapote o zapotillo", *Pseudobombax* sp. entre las más conspicuas y especies arbustivas de *Boungainvillea peruviana*, *Malpighia glabra* L., *Cyathostegia matthewsii*, *Tournefortia hirsutissima* L.

Actualmente quedan pequeños relictos de vegetación estacionalmente seca, al oeste y Noroeste, el más representativo, es el que se encuentra en el sector El Huito, con un área aproximada de 15 ha, seriamente amenazado por la demanda de especies leñosas combustibles y la ganadería extensiva.

Al Este, Sureste y Noreste de la ciudad de Jaén, el BTES es más amplio. Sin embargo, las trochas, las carreteras, las invasiones, la creciente venta de solares para la construcción de viviendas y la demanda de especies de uso combustible, están fragmentando completamente el paisaje y se han convertido en una amenaza latente para la flora del BTES de Jaén.

Si seguimos el enfoque global para determinar la importancia de la diversidad con prioridad de conservación, el distrito de Jaén cuenta con 32 especies endémicas con rangos de distribución restringidos y con alto grado de extinción. Tomando como referencia este criterio, Mochenta, Shanango, San Isidro 1 y San Isidro 2, son los sectores identificados con prioridad de conservación, por presentar mayores niveles de endemismos y considerarlas como muestras representativas de la vegetación leñosas de los BTES de Jaén.

### Conclusiones

Los BTES del distrito de Jaén muestran menor diversidad que los bosques tropicales húmedos. Sin embargo, presentan mayor diversidad que los BTES de regiones vecinas. Las familias más comunes y diversas son Leguminosae, Cactaceae y Euphorbiaceae. Los géneros más diversos y comunes son *Croton*, *Acacia*, *Cordia*, *Capparis* y *Espositoa*.

Los BTES del distrito de Jaén destacan por sus altos niveles de endemismos. La zona presenta valores sorprendentemente altos en contraste con los BTES interandinos y orientales de nuestro país y los BTES del Sur Occidente del Ecuador.

Estos registros nos revelan las características únicas de los BTES del distrito de Jaén, que desafortunadamente están seriamente amenazados, por las poblaciones que demandan de especies para material combustible, áreas para cultivos agrícolas, ganadería extensiva y vivienda.

Propongo los sectores de Mochenta, Shanango, San Isidro 1 y San Isidro 2 con prioridad de conservación. Si estas áreas son de propiedad privada o son de libre disponibilidad, debemos concentrar nuestro esfuerzo por crear áreas de conservación privada o áreas de conservación municipal, que deberán ser conducidos con Programas de manejo y conservación de la flora de la provincia de Jaén.

### Agradecimientos

El autor agradece a T. Pennington y Reynaldo Linares por sus comentarios al manuscrito. A C. Ostolaza por la determinación de las cactáceas. J. Albán por las facilidades brindadas en el Herbario USM. A mis colegas J. Millán, J. Gonzales y D. Elera por su apoyo en el trabajo de campo y a F. Arroyo, A. Pérez de la Universidad Nacional Agraria La Molina por su colaboración en el digitado de las etiquetas y montaje de las muestras botánicas.

### Literatura citada

- Aguirre, M. A. & L. P. Kvist. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del Sur-Occidente del Ecuador. *Lyonia* 8 (2): 41-67
- INRENA, 1995. Mapa Forestal del Perú escala 1:1 000 000 con guía explicativa. Lima, Instituto Nacional de Recursos Naturales. Perú.
- Ediciones Peisa, 2004. Atlas regional del Perú. Tomo 13: Cajamarca. Imagen geográfica, estadística, histórica y cultural. Ediciones Peisa. Perú. Pp. 103.
- Barneby, R. C. & J. W. Grimes. 1997. Silk Tree, Guanacaste, Monkey's Earring. A generic system from the synandrous Mimosaceae of the Americas. Part II: Pithecellobium, Cobia & Zygia. *Mem. New York Bot. Gard.* 74 (2): 1-149
- Berg, C. C. & S. V. Dahlberg (2001). A revision of *Celtis* subg. *Mertensia* (Ulmaceae). *Brittonia* 53: 66-81
- Brako, L. & J. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden*. Vol 45 : 1-1286
- Bridgewater, S.; R. T. Pennington; C. Reynel; A. Daza & T. D. Pennington. 2003. A preliminary floristic and phytogeographic analysis of the woody flora of seasonally dry forest in northern Peru. *Candollea* 58: 129-148
- Ferreira, R. 1996. Comunidades vegetales de la cuenca superior de los ríos: Maraón, Huallaga y Ucayali. Documento Técnico N° 27. IIAP. Iquitos, Perú.
- Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of Neotropical dry forests. In: S. H. Bullock; H. A. Money & E. Medina (Eds.) *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge, Cambridge University Press. pp. 146-194.
- Gordon J. E.; W. D. Hawthorne; A. Reyes-García; G. Sandoval & A. J. Barrance. 2004. Assessing landscapes: a case study of tree and shrub diversity in the seasonally dry tropical forest of Oaxaca, Mexico and southern Honduras. *Biological conservation* 117: 429-442.
- Hawthorne, W. D. & M. Abu-Juam. 1995. Forest Protection in Ghana. With particular reference vegetation and plant species. Forest inventory and Management Project Planning Branch, Forestry Department Kumasi, Ghana. IUCN/ODA/Forest Department Republic of Ghana.
- Hensold, N. 1999. Las Angiospermas endémicas del Departamento de Cajamarca, Perú. *Arnaldoa* 6(2): 141-184.
- León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen & A. Cano (eds.) 2006. El libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*. Número especial 13(2). 1-967
- Linares-Palomino, R. 2004. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: II. Fitogeografía y Composición Florística. *Arnaldoa* 11(1):103-138
- Linares-Palomino R. 2006. Phytogeography and Floristics of Seasonally Dry Forests in Peru. En Pennington, R. T., Lewis, G. P. & Ratter, J. A. (eds.) *Neotropical savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and conservation*. CRC, Boca Raton, FL. pp. 257-279.
- Macbridei, J. F. 1949. Flora of Peru. Botanical Series. Field Museum of Natural History. Volume XIII, Part III. Number 2. Publication 622. pp 511-777
- Marcelo-Peña, J. L.; C. Reynel; P. Zevalllos; F. Bulnes & A. Ojeda. 2007. Diversidad, composición florística y endemismos de la vegetación leñosa en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. *Rev. Ecol. Aplic.* 6 (1,2)
- Murphy, P. & A. E. Lugo. 1995. Dry forest of Central America and the Caribbean. In: Bullock, S.H.; H.A. Mooney / E. Medina (eds.), *Seasonally dry tropical forests*: 9-34. Cambridge University Press.
- Pendry, C. A. 2003. Nine new species of *Ruprechtia* (Polygonaceae) from Central y South America. *Edinburgh Journal of Botany* 60(1): 19-42
- Pennington, R. T.; D. E. Prado; C. A. Pendry. 2000 Neotropical Seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *J. Biogeog.* 27: 261-273.
- Ratter, J.A.; G.P. Askew; R. Montgomery & D.R. Gifford. 1978. Observations on forests of some meso-trophic soils in central Brazil. *Revista Brasil. Bot.* I: 47-58.
- Ríos T., J. 1989. Análisis del hábitat del Coto de Caza El Angolo – Piura. Escuela de Post-Grado. Tesis (Mg Sc). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 268 p.
- Rodríguez, R. E. & Rojas, G. R. 2002. El Herbario. Administración y manejo de colecciones botánicas. Editado por R. Vásquez M. Jardín Botánico de Missouri – PERÚ.
- Sagástegui A., M. O. Dillon, I. Sánchez, S. Leiva & P. Lezama. 1999. Diversidad florística del Norte del Perú. Tomo I. WWF & Fondo Editorial Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yanez & P. M. Jorgensen (eds.) 2000. Libro de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Pp 489.
- Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes Peruanos. *Estac. Exper. Agric. La Molina*. Edit. Lume. Lima. Pp: 776
- Whitmore, T. C. 1998. An introduction to Tropical Rain Forests. Oxford University Press. Pp: 296

**Apéndice 1.** Plantas leñosas registradas en los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES) del distrito de Jaén, Cajamarca, Perú. **A.** Sector El Huito; **B.** Sector San Isidro1; **C.** Sector San Isidro2; **D.** Sector Shanango; **E.** Sector Yanuyacu; **F.** Sector El Almendral; **G.** Sector Linderos Alto; **H.** Sector Mochenta; **Al.** Alrededores de las áreas evaluadas.

N°	Género y especie	Familia	A	B	C	D	E	F	G	H	Al.
1	<i>Aphelandra glabra</i> Willd. ex Nees	Acanthaceae	x								
2	<i>Achatocarpus pubescens</i> C. H. Wringht	Achatocarpaceae									x
3	<i>Annona</i> sp. (JLMP-1987)	Annonaceae	x								
4	<i>Annona cherimolia</i> Mill.	Annonaceae									x
5	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae									x
6	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Apocynaceae	x	x	x		x		x		
7	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	Apocynaceae						x		x	
8	<i>Monactis rhombifolia</i> Sagast. & Dillon	Asteraceae	x	x	x	x			x		
9	<i>Onoseris cabrerai</i> Ferreyra	Asteraceae									x
10	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	Asteraceae									x
11	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Asteraceae									x
12	<i>Baccharis</i> sp.	Asteraceae		x		x					x
13	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae									x
14	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (C. Martius) C. Martius ex A. DC.	Bignoniaceae									x
15	<i>Tabebuia chrysantha</i> subsp. <i>meridionalis</i> A. H. Gentry	Bignoniaceae	x	x	x	x	x		x	x	
16	<i>Tecoma rosaeifolia</i> Kunth	Bignoniaceae								x	
17	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Bignoniaceae									x
18	<i>Ceiba insignis</i> (Kunth) P. E. Gibbs & Semir	Bombacaceae	x	x	x	x	x		x	x	
19	<i>Eriotheca discolor</i> (Kunth) A. Robyns	Bombacaceae		x	x	x		x	x	x	
20	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Bombacaceae									x
21	<i>Pseudobombax</i> sp. (JLMP-1988)	Bombacaceae	x								
22	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. ex I.M. Johnst.	Boraginaceae	x	x	x	x	x		x		
23	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Boraginaceae								x	
24	<i>Cordia saccellia</i> Gottschling & J.S. Mill.	Boraginaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	
25	<i>Cordia varronifolia</i> J. M. Johnson	Boraginaceae		x						x	
26	<i>Cordia macrocephala</i> (Desv.) Kunth	Boraginaceae									x
27	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill. (JLMP-2020)	Boraginaceae			x						
28	<i>Tournefortia hirsutissima</i> L.	Boraginaceae					x				
29	<i>Tournefortia</i> sp.	Boraginaceae			x						
30	<i>Armatocereus rahuui</i> Backeb.	Cactaceae					x	x		x	
31	<i>Browningia altissima</i> (F. Ritter) Buxb.	Cactaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	
32	<i>Cleistocactus tenuiserpens</i> Rauh & Backeb.	Cactaceae									x
33	<i>Ephiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Cactaceae									x
34	<i>Espositoa blossomfieldiorum</i> (Werdermann) Buxbaum	Cactaceae				x	x	x			
35	<i>Espositoa lanata</i> (Kunth) Britton & Rose	Cactaceae		x	x	x		x	x	x	
36	<i>Espositoa mirabilis</i> F. Ritte	Cactaceae								x	
37	<i>Espositoa superba</i> F. Ritter	Cactaceae			x						
38	<i>Hylocereus microcladus</i> Backeberg	Cactaceae	x								
39	<i>Melocactus bellavistensis</i> Rauh & Backeberg	Cactaceae		x				x	x	x	
40	<i>Praecereus euchlorus</i> subsp. <i>jaenensis</i> (Rauh & Backeb.) Ostolaza	Cactaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	
41	<i>Opuntia macbridei</i> Britton & Rose	Cactaceae		x	x		x	x		x	
42	<i>Pereskia horrida</i> (Kunth) DC.	Cactaceae			x		x	x	x	x	
43	<i>Pereskia horrida</i> ssp. <i>Rauhi</i> (Backeberg) Ostolaza	Cactaceae									x
44	<i>Rauhocereus riosaniensis</i> Backeberg	Cactaceae	x	x	x	x		x	x		
45	<i>Capparis crotonoide</i> Kunth	Capparidaceae	x					x		x	
46	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Capparidaceae		x	x	x	x	x	x	x	
47	<i>Capparis prisca</i> J.F. Macbr.	Capparidaceae	x								
48	<i>Capparis scabrida</i> Kunth	Capparidaceae	x	x			x	x	x	x	
49	<i>Maytenus octogona</i> (L' Her.) DC.	Celastraceae		x	x		x			x	
50	<i>Clusia</i> sp. (JLMP-1776)	Clusiaceae	x		x		x		x		
51	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Convolvulaceae					x	x			
52	<i>Jacquemontia floribunda</i> (Kunth) Hallier f.	Convolvulaceae								x	
53	<i>Erythroxylum impresum</i> O. E. Schulz aff.	Erythroxylaceae	x	x	x			x			
54	<i>Acalypha</i> sp. (JLMP-2251)	Euphorbiaceae			x						
55	<i>Acalypha</i> sp. (JLMP-2255)	Euphorbiaceae									x
56	<i>Cnidocolus jaenensis</i> (Pax & K. Hoffm.) J.F. Macbr.	Euphorbiaceae		x			x		x		
57	<i>Croton adipatus</i> Kunth	Euphorbiaceae									x

(continúa...)

## Apéndice 1. (continuación)

N°	Género y especie	Familia	A	B	C	D	E	F	G	H	Al.
58	<i>Croton pedicellatus</i> Kunth	Euphorbiaceae									x
59	<i>Croton pycnanthus</i> Benth.	Euphorbiaceae									x
60	<i>Croton thurifer</i> Kunth	Euphorbiaceae			x	x	x	x	x	x	
61	<i>Ditaxis dioica</i> H. B. K.	Euphorbiaceae			x		x			x	
62	<i>Ditaxis katharinae</i> Pax	Euphorbiaceae	x	x	x				x		
63	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	x		x		x				
64	<i>Jatropha humboldtiana</i> McVaugh	Euphorbiaceae			x	x				x	
65	<i>Jatropha clavulifera</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae									x
66	<i>Phenax laevigatus</i> Weddell	Euphorbiaceae									x
67	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae									x
68	<i>Sebastiania</i> sp. (JLMP-2246)	Euphorbiaceae						x			
69	<i>Krameria lappacea</i> (Dombey) Burdet & B. Simpson	Krameriaceae						x			
70	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Leguminosae							x	x	
71	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Leguminosae	x	x	x	x	x	x	x	x	
72	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Leguminosae									
73	<i>Acacia riparia</i> H. B. K.	Leguminosae	x	x	x		x		x	x	
74	<i>Acacia weberbaueri</i> Harms	Leguminosae		x	x	x	x		x	x	
75	<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J.W. Grimes var. <i>multiflora</i>	Leguminosae	x				x		x	x	
76	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Leguminosae									
77	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Leguminosae	x							x	
78	<i>Bauhinia augusti</i> Harms	Leguminosae								x	
79	<i>Bauhinia suaveolens</i> H. B. K.	Leguminosae									x
80	<i>Bauhinia glabra</i> Jacq.	Leguminosae	x								
81	<i>Bauhinia</i> sp.	Leguminosae									x
82	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	Leguminosae		x	x				x	x	
83	<i>Caesalpinia</i> sp. nova (JLMP-2040)	Leguminosae				x				x	
84	<i>Calliandra mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.	Leguminosae	x						x		
85	<i>Coursetia marañona</i> Lavin	Leguminosae									x
86	<i>Cyathostegia matthewsii</i> (Benth.) Schery	Leguminosae	x	x	x	x	x		x	x	
87	<i>Dalea carthagenensis</i> (Jacq.) Macbride var. <i>brevis</i> (Macbride) Barneby	Leguminosae				x					x
88	<i>Erythrina amazónica</i> Krukoff	Leguminosae									x
89	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq. (JLMP-2249)	Leguminosae									x
90	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Leguminosae				x					x
91	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	Leguminosae	x	x	x	x	x	x	x	x	
92	<i>Marañonia lavinii</i> C.E. Hughes, G.P. Lewis, Daza & Reynel	Leguminosae									x
93	<i>Mimosa incarum</i> Barneby	Leguminosae									x
94	<i>Mimosa pectinatifolius</i> Burkart	Leguminosae		x				x		x	
95	<i>Mimosa weberbaueri</i> Harms	Leguminosae				x					x
96	<i>Parkinsonia praecox</i> (R. & P.) Harms	Leguminosae					x	x		x	
97	<i>Phitecellobium excelsum</i> (Kunth) Benth.	Leguminosae	x	x	x	x	x	x	x	x	
98	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Leguminosae	x							x	
99	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Leguminosae					x	x		x	
100	<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb. var. <i>bicapsularis</i> (Harms) I. & B.	Leguminosae									x
101	<i>Senna galegifolia</i> (L.) Barneby & Lourteiz	Leguminosae		x	x						
102	<i>Senna hirsuta</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby	Leguminosae									x
103	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby	Leguminosae									x
104	<i>Senna mollissima</i> (Willd.) Irwin & Barneby var. <i>mollissima</i>	Leguminosae		x		x	x				
105	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	Leguminosae									x
106	<i>Adenaria floribunda</i> Kunth	Lytraceae									x
107	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	x	x	x	x				x	
108	<i>Heteropteris</i> sp.	Malpighiaceae									x
109	<i>Tetrapteris</i> sp.	Malpighiaceae								x	
110	<i>Tetrasida chachapoyensis</i> (Baker f.) Fryxell & Fuertes	Malvaceae	x	x	x	x	x		x	x	
111	<i>Tetrasida weberbaueri</i> (Ulbr.) Fryxell & Fuertes	Malvaceae									x
112	<i>Abutilon</i> sp.	Malvaceae									x
113	<i>Abutilon pedunculare</i> H. B. K.	Malvaceae									x
114	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae									x
115	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Moraceae	x	x							
116	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae									x

(continúa...)

## Apéndice 1. (continuación)

N°	Género y especie	Familia	A	B	C	D	E	F	G	H	Al.
117	<i>Bougainvillea peruviana</i> Humb. & Bonpl.	Nyctaginaceae			x	x	x	x		x	
118	<i>Bougainvillea pachiphylla</i> Heimerl ex Standley	Nyctaginaceae									
119	<i>Chionanthus</i> sp.	Oleaceae	x	x	x	x	x		x		
120	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	Opilaceae		x					x	x	
121	<i>Oxalis</i> sp. (JLMP-2268)	Oxalidaceae									x
122	<i>Saguieria aculeata</i> Jacq.	Phytolaccaceae	x		x						
123	<i>Piper angustifolium</i> Lam.	Piperaceae									x
124	<i>Piper</i> sp. (JLMP-2604)	Piperaceae			x						
125	<i>Ruprechtia aperta</i> Pendry	Polygonaceae	x	x	x	x	x		x	x	
126	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mey.	Polygonaceae	x								
127	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Rubiaceae	x								
128	<i>Esenbeckia cornuta</i> Eng.	Rutaceae				x					
129	<i>Zanthoxylum fagara</i> var. <i>culantrillo</i> (Kunth) Reynel	Rutaceae	x								
130	<i>Zanthoxylum rigidum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Rutaceae	x	x	x	x	x		x	x	
131	<i>Dyctioloma peruvianum</i> Planch.	Sapindaceae	x								
132	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae									x
133	<i>Serjania ampelopsis</i> Pl. & Lind. Ex Tr. & Pl.	Sapindaceae									x
134	<i>Serjania glabrata</i> Kunth in H. B. K.	Sapindaceae	x								
135	<i>Serjania grammatophora</i> Radlk. aff.	Sapindaceae									x
136	<i>Serjania inflata</i> Poepp. & Endl.	Sapindaceae									x
137	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Sapotaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	
138	<i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.	Solanaceae									x
139	<i>Solanum riparium</i> Persoon	Solanaceae									x
140	Taxa desconocido (JLMP-2269, 2280)	Solanaceae									x
141	<i>Byttneria cordata</i> Lam. .	Sterculiaceae	x								
142	<i>Jacquinia mucronata</i> Roem. & Schult.	Theophrastaceae	x	x	x	x	x	x	x	x	
143	<i>Muntingia calabura</i> L.	Tiliaceae							x		
144	<i>Luehea paniculata</i> Mart & Zucc.	Tiliaceae									x
145	<i>Celtis loxensis</i> C. C. Berg	Ulmaceae	x		x				x		
146	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Ulmaceae		x							
147	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae									x
148	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb. aff	Urticaceae	x								
149	<i>Aloysia scorodonioides</i> (Kunth) Cham.	Verbenaceae		x						x	
150	<i>Lantana</i> sp. (JLMP-2066)	Verbenaceae									x
151	Taxa desconocido (JLMP-2260)						x				
<b>Total</b>			<b>47</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	
<b>Endémicas</b>			<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	