

Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú

Woody species and vegetation formations in seasonally dry forests of Ecuador and Peru

Zhofre Aguirre Mendoza

Herbario LOJA, Universidad Nacional de Loja, Ciudadela Guillermo Falconí E. Loja, ECUADOR.
herbario@unl.edu.ec

Reynaldo Linares-Palomino

Departamento de Botánica Sistemática, Universidad de Goettingen, Untere Karspuele 2, 37073, Goettingen, ALEMANIA. pseudobombax@yahoo.co.uk

Lars Peter Kvist

Instituto de Biología, Universidad de Aarhus, Ny Munkegade 1540, 8000 Aarhus C., DINAMARCA.
lars.kvist@biology.au.dk

Resumen

Los bosques estacionalmente secos en Ecuador y Perú son biológicamente importantes porque forman el corazón de la Región de endemismo Tumbesina, ésta en su mayor parte está cubierta por bosques estacionalmente secos que ocupan 56455 km² (49% de la superficie total). Los bosques estacionalmente secos se encuentran en las tierras bajas y faldas occidentales de los Andes, en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro y Loja en Ecuador y en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y Cajamarca en el Perú. Para caracterizar y analizar los bosques de esta región, hemos considerado un rango altitudinal referencial entre 0 a 1100 m. Los bosques estacionalmente secos se ubican sobre terrenos planos, colinados y en ciertas áreas con pendientes abruptas. Por tradición los bosques estacionalmente secos de la zona han sido sobreexplotados y degradados por extracción de madera, ampliación de frontera agrícola, incendios forestales, pastoreo de ganado caprino y bovino. En últimos años los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú se han estudiado con intensidad aunque separadamente. Aquí presentamos por primera vez información y análisis combinados para el ecosistema de bosques estacionalmente secos en ambos países. Presentamos una lista anotada conteniendo 313 especies leñosas (arbustos y árboles), de las cuales 239 especies se encuentran en Ecuador (136 reportadas sólo para Ecuador) y 177 en Perú (74 sólo para Perú). Identificamos 66 especies endémicas, de las cuales 17 son exclusivas para Ecuador, 19 exclusivas para Perú y 30 son compartidas en ambos países. Las especies endémicas son el 20% del total, remarcando la importancia de la región, con niveles de endemismo similar a otras regiones ricas en biodiversidad como el Chocó en Colombia y el norte del Ecuador.

Palabras clave: árboles, arbustos, conservación, diversidad, endemismos, lista anotada, región tumbesina.

Abstract

Seasonally dry forests in Ecuador and Peru are biologically important because they form the heart of the Tumbesian region of endemism, covering 56455 km² (49% of the total land surface). Seasonally dry forests can be found in the lowlands and western slopes of the Andes in the provinces of Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro and Loja in Ecuador and in the departments of Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad and Cajamarca in Peru. To analyse and characterize the forests in this region, we have considered an altitudinal range between 0 and 1100masl. Seasonally dry forests can be found growing on plan terrain, gentle slopes as well as steeper slopes. Traditionally, seasonally dry forests in the region have been overexploited and degraded by timber extraction, agricultural land expansion, forests fires and bovine and caprine cattle ranching. In recent years the growing conservation concern have increased interest in seasonally dry forests, resulting in scientific and biological interests as well, but studies undertaken in Ecuador and Peru have been separate. Here we present for the first time a combined information and analyses for the seasonally dry forests ecosystem in both countries. We present an annotated list containing 313 woody species (shrubs and trees), of which 239 are reported for Ecuador (136 reported only for Ecuador) and 177 reported for Peru (74 only for Peru). We were able to identify 66 endemic species, of which 17 are exclusively found in Ecuador, 19 exclusively in Peru and 30 endemics are shared between both countries. The endemic species are 20% of the total, highlighting the importance of the region, with endemism levels similar to other biodiversity hotspots in the world, like the Chocó region in Colombia and northern Ecuador.

Key words: checklist, conservation, diversity, endemism, shrubs, trees, Tumbesian region

Introducción

Los ecosistemas de bosques estacionalmente secos en el Neotrópico están distribuidos desde el norte de México hasta el sur brasileño y constituyen el 66.7% de la superficie de bosques estacionalmente secos del mundo (Miles et al., 2005). En estos bosques la precipitación está generalmente por debajo de los 1600mm y los meses secos son de cinco a seis, donde la precipitación total es menor a 100mm (Pennington et al., 2000). Esto condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular. Esta definición es bastante amplia y permite la inclusión de diversas formaciones vegetales que van desde matorrales espinosos hasta bosque deciduos y semideciduos (Murphy & Lugo, 1995). La Región de endemismos Tumbesina, compartida entre Ecuador y Perú, es una de las zonas de endemismo más importantes del mundo y abarca territorios en el suroeste Ecuatoriano y noroeste Peruano desde 0 hasta 1000msnm e incluso áreas a 3000msnm. En esta Región, la mayor superficie la representa el ecosistema de bosque estacionalmente seco con 86 859 km² (Dinerstein et al., 1995).

Los bosques estacionalmente secos de esta región están ubicados en áreas con gran cantidad de población humana. Se desarrollan sobre suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido explotados incluso desde antes de la llegada de los españoles en el siglo XVI (Hocquenghem, 1998), aunque la mayor destrucción y degradación se da en tiempos recientes (e.g. Dodson & Gentry, 1991; Parker & Carr, 1992). Como consecuencia de la degradación continua que vienen sufriendo en las últimas décadas (por ej. por extracción selectiva de maderas o la conversión del bosque para actividades agropecuarias) están muy amenazados (Aguirre & Delgado, 2005; Aguirre & Kvist, 2005). A pesar de ello tienen gran importancia económica debido a los múltiples recursos (forestales y no maderables) que la población obtiene de ellos (Sánchez et al., 2006a, en prensa).

Los bosques estacionalmente secos del Ecuador y Perú han sido estudiados tradicionalmente como si

fueran entidades aisladas. Lamentablemente mucha de esta información es literatura gris y pocos resultados se han publicado y difundido adecuadamente. Sin embargo, durante los últimos años se ha ido acumulando y generando información producto de investigaciones confiables en ambos países (e.g. Aguirre et al., 2001; Aguirre & Delgado, 2005; Cerón, 1993, 1996, 2002; Josse & Balslev, 1994; Klitgaard et al., 1999; Linares-Palomino & Ponce-Álvarez, 2005; Madsen et al., 2001; Nuñez, 1997). Como resultado de ello se ha producido por primera vez una base de datos conjunta de las especies leñosas de las formaciones de bosques estacionalmente secos del Ecuador y norte del Perú. Este artículo, además de una lista anotada, presenta una breve descripción de las formaciones vegetales que se encuentran en estos bosques, en base de las observaciones de los autores, y tomando en cuenta las clasificaciones y descripciones existentes (e.g. Aguirre et al., en prensa; Aguirre y Kvist, 2005; Balslev & Oellgaard, 2002; Cerón, 1999; Harling, 1979; Kessler, 1992; Linares-Palomino, 2004; Lozano, 2002). Además, se discute la diversidad y distribución de los taxa más importantes de este ecosistema.

Metodología

Las listas se generaron independientemente para ambos países, aunque con criterios similares. Para Perú se usó como lista maestra, la lista anotada de las plantas leñosas de los bosques estacionalmente secos peruanos, disponible en línea en <http://rbgweb2.rbge.org.uk/dryforest/database.htm>, y en el caso de Ecuador la lista elaborada para Aguirre et al. (en prensa). Y para las Fabaceae se utilizó Lewis et al. (2006). Se tomaron en cuenta las especies leñosas obtenidas de inventarios, revisiones de herbario, monografías y revisiones sistemáticas, así como la experiencia de los autores. En la lista sólo se consideran las especies que alcanzan al menos 3 m de altura durante alguna etapa de su crecimiento. Se ha definido un límite altitudinal para los bosques estacionalmente secos en los dos países, considerando 1100 m como la altura máxima de análisis. De esta manera, se excluye la vegetación de las estribaciones secas y de

los valles secos interandinos. Después de la fusión de las listas se verificó posibles duplicados por sinonimia y se obtuvo la lista final. Para la distribución por provincias (Ecuador) y departamentos (Perú) se ha complementado con información de los catálogos de Plantas Vasculares de Ecuador (Jorgensen & Leon-Yanez, 1999) y Angiospermas y Gimnospermas de Perú (Brako & Zarucchi, 1993), incluyendo las adendas a la flora de ambos países 2000-2004 (Ulloa & Neill, 2005) y 1993-2003 (Ulloa et al., 2004). Para el endemismo se revisó y comparó la información con Valencia et al. (2000) para Ecuador y Brako & Zarucchi (1993) para la flora de Perú, así como tratados taxonómicos recientes (por ej. Pendry, 2003).

El tratamiento taxonómico de las familias sigue los planteamientos filogenéticos del Grupo de Filogenia de las Angiospermas (APG, 1998, 2003). Así, se trata Fabaceae (incluyendo Caesalpiniaceae, Mimosaceae y Papilionaceae) y Malvaceae (incluyendo Bombacaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae y Malvaceae) en sentido amplio. Buddlejaceae se trata bajo Scrophulariaceae, Cecropiaceae bajo Urticaceae, Flacourtiaceae bajo Salicaceae. Se ha incluido los nombres de la autoridad de cada binomio (en el Índice 2).

Para comparar las afinidades florísticas entre los tipos de vegetación estudiados (matorral espinoso seco, bosques secos deciduos, bosques secos semideciduos) y entre las provincias (Ecuador) y departamentos (Perú) se aplicó una clasificación por grupos (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic mean) usando el índice de Sørensen. Los análisis se realizaron con PC-ORD v.4.17 (McCune & Mefford, 1999).

Formaciones vegetales de los bosque estacionalmente secos en la región tumbesina

Se describe de forma sencilla tres tipos diferentes de bosque estacionalmente seco que se pueden diferenciar en las áreas secas bajas de Ecuador y Perú.

Matorral espinoso seco

Esta presente en las tierras bajas en terrenos de relieve plano con presencia de algunas colinadas. La

vegetación es poco densa, aislada, xerófitica, espinosa, achaparrada con presencia de cactus columnares y plantas con látex de los géneros *Croton* y *Euphorbia*. En Ecuador las especies vegetales que caracterizan este tipo de vegetación son: *Croton wagneri*, *Ipomea carnea*, *Cordia lutea*, *Cereus diffusus*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Hylocereus polyrhizus*, *Chloroleucon mangense*, *Achatocarpus pubescens*, *Erythroxylum glaucum* (Aguirre & Kvist, 2005). En Perú son conspicuas: el complejo *Prosopis pallida/Prosopis juliflora*, *Acacia macracantha*, *Capparis scabrata*, *C. crotonoides*, *C. avicenniifolia*, *Caesalpinia glabrata*, *Ipomea carnea*, *Cordia lutea*, *Armatocereus cartwrightianus* (Linares-Palomino, 2006)

Bosque deciduo

El bosque deciduo ocurre en las tierras bajas, está ubicado entre 0 y 700 m, se caracteriza porque más del 75% de sus especies pierden las hojas durante la época seca del año, como es el caso de *Ceiba trichistandra*, *Eriotheca ruizii* y *Tabebuia chrysantha*, que son las especies más conspicuas de estas formaciones. Esta formación vegetal tiene las características descritas en Ceron et al. (1999), pero en la realidad sobrepasan los límites de altitud. En la estructura de la vegetación se diferencia árboles aparasolados y espinosos de hasta 15 m de altura y las especies características son: *Ceiba trichistandra*, *Acacia macracantha*, *Erythrina smithiana*, *Bougainvillea peruviana*, *Bursera graveolens*, *Loxopterygium huasango*, *Terminalia valverdeae*, *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii*. El sotobosque formado por arbustos de *Simira ecuadorensis*, *Erythroxylum glaucum*, *Pisonia aculeata* y abundante regeneración natural de *Tabebuia chrysantha* y *Simira ecuadorensis*, que por lo general no sobreviven al ramoneo caprino e inclemencias del clima. Se observa herbáceas de las familias Acanthaceae, Poaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Malvaceae y algunos bejucos de Sapindaceae (Aguirre & Kvist, 2005; Linares-Palomino, 2006).

Bosque semideciduo

La vegetación se presenta dispersa, con escasos árboles aparasolados de más de 20 m de altura. Localizado sobre laderas con pendientes moderadas de entre 40-50 %, en suelos muy pedregosos y,

altitudes entre 200 y 900 m, los límites altitudinales reales difieren con la propuesta por Ceron et al. (1999) para Ecuador. Entre el 75 y 25% de los elementos florísticos que conforman este tipo de bosque pierden sus hojas en la temporada seca. Este tipo de bosque se caracteriza por la presencia mayoritaria de especies arbóreas, abundantes arbustos y hierbas que en temporada lluviosa crecen exuberantemente convirtiéndose en exuberantes selvas. Según Aguirre & Kvist (2005) la flora indicadora del bosque seco semideciduo es: *Triplaris cumingiana*, *Bauhinia aculeata*, *Caesalpinia glabrata*; *Pradosia montana*, *Centrolobium ochroxylum*, *Machaerium millei*, *Cochlospermum vitifolium*; *Gallesia integrifolia*, *Delostana integrifolium*, *Pisonia aculeata* y *Senna mollissima*. Mezclados con elementos florísticos que mantienen su follaje siempreverde, como es el caso de *Muntingia calabura*, *Acacia macracantha*, *Mimosa acantholoba*, *Trema micrantha* y *Cecropia litoralis*. Los elementos florísticos que están también presentes y que pierden sus hojas (caducifolios) son: *Ceiba trichistanra*, *Pithecellobium excelsum*, *Hura crepitans* y *Tabebuia chrysantha*

Diversidad y distribución

Se reportan 313 especies leñosas para los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú, pertenecientes a 65 familias (Anexo 1, para autores ver Anexo 2). De éstas, 85 especies están presentes en el matorral espinoso seco, 215 en el bosque seco deciduo, y 198 en el bosque seco semideciduo. 74 especies están presentes sólo en el bosque seco semideciduo, 65 sólo en el bosque seco deciduo y 20 sólo en el matorral espinoso seco. Solamente 31 especies están presentes en los tres tipos de formación. Las figuras por país son bastante diferentes. Hay 103 especies reportadas en ambos países. Se reportan 239 especies para Ecuador (136 reportadas sólo para Ecuador) y 177 para Perú (74 reportadas sólo para Perú).

En cuanto a similaridad por tipo de formación vegetal, los bosques secos deciduos y semideciduos son los más afines (97%). Sin embargo, el matorral espinoso seco también posee una alta similitud con

el bosque seco deciduo (87%). La menor afinidad se da entre el matorral espinoso seco y el bosque seco semideciduo (68%). Por provincias y departamentos, los más afines son Loja, El Oro, Guayas y Manabí, a los que se suma Tumbes para formar un grupo. Un segundo grupo lo conforman Esmeraldas y Los Ríos, el tercer grupo lo conforman Piura, Cajamarca, Lambayeque y La Libertad (Fig. 1). Las afinidades más altas son entre Guayas con Loja y El Oro (99%) y Guayas con Manabí (100%). La mayor distancia entre floras de bosques estacionalmente secos es entre Lambayeque y Los Ríos (68%).

Endemismo en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú

La presencia de los Andes causa el aislamiento de la región costera trans-andina del Pacífico, que se caracteriza por altos niveles de endemismo (Davis et al., 1997; Rodríguez et al., 2004). Madsen et al. (2001), manifestaron que el endemismo florístico de los bosques estacionalmente secos del Ecuador es importante, ya que es parte del centro de endemismo de plantas áridas del Guayas, que se extiende desde la provincia de Manabí hasta el norte de Perú. En base a los datos de la lista del presente artículo, se comprueba que existen 66 especies leñosas endémicas, que representan poco más del 21% del total de especies de nuestra lista. De éstas, 17 especies están restringidas sólo a los bosques estacionalmente secos del Ecuador y 19 restringidas sólo a los bosques estacionalmente secos del Perú. Las otras 30 especies son endémicas de los bosques estacionalmente secos de la región tumbesina, pero ocurren en ambos países (Fig. 2). Esta figura de un 21% de endemismos es similar a lo que Dodson & Gentry (1991) reportaron para la florula de un bosque estacionalmente seco en el Ecuador y similar a la que estimaron para la región en total. Considerando sólo bosques estacionalmente secos, ellos estimaron un 19% de especies endémicas (aprox. 190 especies). Incluyendo otros tipos de vegetación por debajo de 900msnm, la flora de la costa Ecuatoriana junto con Tumbes en Perú se estimó en cerca de 6300 especies de plantas vasculares, de las cuales alrededor del 20% o 1260 especies serían

estrictamente endémicas a la región (Dodson & Gentry, 1991). Kvist et al. (2005) encontraba también ese nivel de endemismo para la familia Gesneriaceae (23 de 107 especies). Este porcentaje es muy similar al que Gentry (1982) estimó para la flora del Chocó, una región mundialmente conocida por su alto porcentaje de plantas endémicas. Recientemente, los bosques estacionalmente secos Ecuatoriano-Peruanos y los bosques del Chocó y Darién se incluyeron dentro de uno de los hotspots de diversidad más importantes del mundo (Rodríguez et al., 2004). Se estima que en esta región los niveles de endemismo de plantas llegan a alrededor del 25%.

Estado de conservación

Los bosques estacionalmente secos tropicales vienen siendo explotados intensamente en todo el mundo. Los bosques estacionalmente secos de la Región de endemismos Tumbesina no son la excepción. Sin embargo, existen todavía áreas donde estos bosques han sido menos intervenidos y mantienen una mejor estructura, y sobre todo, una importante diversidad de especies leñosas y en especial de especies endémicas. En la parte ecuatoriana de bosques estacionalmente secos existen zonas como: El Vergel, Cerro Negro-Cazaderos, Pilares, Alrededores y parte alta de Algodonal y Alrededores del puente de Visin, Tambo Negro, Jorupe, Las Haciendas de Romero y La Ceiba en la provincia de Loja, Bosque Petrificado de Puyango en El Oro, en estas áreas al parecer, la declaratoria de zona de veda bajo la cota 1000msnm en mayo de 1978, tuvo una buena influencia (Aguirre & Kvist, 2005; Cabrera et al., 2002; Herbario Loja et al., 2001, 2003). Otras áreas importantes son Cerro Blanco en Guayaquil y el Parque Nacional Machalilla en Manabí, que presentan mejor estructura y estado de conservación

En el Perú, a pesar de que también existe una Ley que prohíbe la tala de los bosques estacionalmente secos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, promulgada en 1974 (y modificada en 1993 para cubrir un periodo de sólo 15 años), los bosques se encuentran más degradados en las zonas bajas y de pocas colinas, donde predomina *Prosopis* spp.

(algarrobo) llegando a formar bosques monoespecíficos. La presencia del algarrobo es interesante en la zona para diferenciar algunos de estos bosques. Está ausente en las zonas montañosas de los Amotapes por encima de 500msnm y en el Ecuador esta especie sólo crece en suelos aluviales, en hondonadas con suelos sedimentarios con riqueza en arena, en otros tipos de suelo su presencia es escasa. Sin embargo, hay que considerar que estos bosques de algarrobo están más cercanos al desierto de Sechura y soportan condiciones más secas y extremas. Es por ello que conforme aumenta la gradiente de humedad y precipitación hacia el norte del desierto de Sechura y la fisiografía es más accidentada, los bosques presentan mayor diversidad y mejor estado de conservación. Este es el caso de los bosques estacionalmente secos en las montañas de los Amotapes (Leal-Pinedo & Linares-Palomino, 2005). Estos bosques estacionalmente secos en Tumbes y Piura están protegidos por tres Áreas Naturales Protegidas contiguas y complementarias en cuanto a niveles de uso. Adicionalmente, conforman la Reserva de Biosfera del Noroeste.

Consideraciones finales

Indudablemente, la lista presentada en el Anexo 1 está lejos de ser completa. Inventarios, revisiones de herbario y trabajo de campo revelan la existencia de varias plantas que sólo se pueden determinar hasta género en el mejor de los casos (Aguirre et al., en prensa). El hecho de que estemos trabajando en un ecosistema estacional, donde muchas plantas son deciduas y sólo florecen en determinadas épocas del año, hace difícil obtener material fértil para estudio y posterior identificación. Todavía se requiere mucho trabajo de campo y esperamos que algunas de las especies que han sido reportadas sólo para Ecuador o Perú, sean colectadas en el país vecino, extendiendo su rango de distribución.

Agradecimientos

ZAM y LPK agradecen al Proyecto BEISA («Biodiversity and Economically Important Species in the Tropical Andes» financiado por DANIDA, la

agencia danés de desarrollo) por la motivación y apoyo en sistematizar esta información. Al personal técnico y de voluntarios del Herbario LOJA que han apoyado de diversas formas en la generación y recopilación de información. A la Universidad Nacional de Loja que siempre ha apoyado las iniciativas de investigación del primer autor. RLP agradece a la Darwin Initiative del Reino Unido por el financiamiento del proyecto «Tree diversity and conservation priorities in Peruvian seasonally dry tropical forests» durante el cual se generó la base de datos para Perú.

Literatura citada

- Aguirre, Z. & T. Delgado.** 2005. Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, Occidente de la Provincia de Loja. En: M.A. Vásquez, J.F. Freira & L. Suárez (Eds.), Biodiversidad en los bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. Pp. 9-24. EcoCiencia, MAE y Proyecto Bosque seco. Quito, Ecuador.
- Aguirre, Z. & L.P. Kvist.** 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. *Lyonia* 8(2):41-67.
- Aguirre, Z., L.P., Kvist & O. Sánchez.** En prensa. Diversidad y distribución de árboles y arbustos en los bosques secos de Ecuador. En: M. Moraes, B. Øllgaard, L.P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (Eds.), Plantas económicamente importantes de los Andes centrales - incluye paisajes altoandinos, bosques y montañas entre 1.000-6.500 m de Bolivia, Ecuador y Perú. La Paz: Bolivia.
- Aguirre, Z., E. Cueva, B. Merino, W. Quizhpe & A. Valverde.** 2001. Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador. En: M.A. Vásquez, M. Larrea, L. Suárez & P. Ojeda (Eds.), Biodiversidad en los bosques secos del sur-occidente de la provincia de Loja. Pp. 15-35. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque seco, Quito, Ecuador.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group).** 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 85:531-553.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group).** 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linnean Soc.* 141:399-436.
- Balslev, H. & B. Øllgaard.** 2002. Mapa de vegetación del sur de Ecuador. En: Z. Aguirre, J.E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (Eds.), Botánica Austroecuatoriana. Editorial Abya Yala, Quito, Ecuador.
- Bracko, L. & J. Zarucchi.** 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 45:1-1286.
- Cabrera, O, Z. Aguirre, W. Quizhpe & R. Alvarado.** 2002. Estado actual y perspectivas de conservación de los bosques secos del sur-occidente ecuatoriano. En: Z. Aguirre, J.E. Madsen, E. Cotton, & H. Balslev. (Eds). Botánica Austroecuatoriana. Pp. 65-78. Editorial Abya Yala, Quito, Ecuador.
- Cerón, C.E.** 1993. Estudio preliminar de plantas útiles del Parque Nacional Machalilla. Provincia de Manabí, Ecuador. *Hombre y ambiente*, Ediciones Abya-Yala, Número Monográfico 25:73-130.
- Cerón, C.E.** 1996. Diversidad, especies vegetales y usos en la Reserva Ecológica Manglares-Churute, Provincia de Guayas, Ecuador. *Geográfica* 36:1-92.
- Cerón, C.E. W. Palacios, R Valencia & R. Sierra.** 1999. Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. En: R. Sierra (Ed.), Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Pp. 55-78. Proyecto INEPAN, GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Cerón, C.E.** 2002. Aportes a la flora útil de Cerro Blanco, Guayas-Ecuador. *Cinchonia* 3:17-25.
- Davis, S.D., V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos, & A. Hamilton (Eds.).** 1997. Centres of Plant Diversity: A Guide and Strategy for Their Conservation. Volume 3: The Americas. IUCN Publications Unit, Cambridge, England.
- Dinerstein, E. D.M. Olson, D.J. Gram, A.L. Webster, S.A. Primn, M.P.O. Brookbinder & G. Ledec.** 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones de América Latina y Caribe. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/ Banco Mundial. Washington DC.
- Dodson, C.H. & A.H. Gentry.** 1991. Biological extinction in western Ecuador. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 78:273-295
- Gentry, A.H.** 1982. Phytogeographic patterns as evidence for a Chocó refuge. En: G.T. Prance (Ed.), Biological diversification in the tropics. Pp. 112-136. Columbia University Press, New York.
- Harling, G.** 1979. The vegetation types of Ecuador - A brief survey. En: K. Larsen & L.H. Holm-Nielsen (Eds.), Tropical Botany. Pp. 165-174. Academic Press.
- Herbario LOJA, UNISIG & CINFA.** 2001. Zonificación y determinación de los tipos de Bosque seco en el sur-occidente de la provincia de Loja. Informe Final. Herbario Loja -Proyecto Bosque seco, Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 144 pp.
- Herbario LOJA, CINFA & SNV.** 2003. Zonificación ecológica de los seis cantones de influencia del Proyecto Bosque seco. Fase II. Informe Final. Herbario Loja - Proyecto Bosque seco, Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 144 pp.
- Hocquenghem, A. M.** 1998. Para vencer la muerte. Piura y Tumbes. Raíces en el bosque seco y en la selva alta - Horizontes en el Pacífico y en la Amazonia. CNRS, IFEA, INCAH. Lima, 445p.
- Jørgensen, P. M. & S. León-Yáñez (Eds.).** 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 75:i-viii, 1-1182.

- Josse, C. & H. Balslev.** 1994. The composition and structure of a dry, semideciduous forest in western Ecuador. *Nord. J. Bot.* 14:425-433.
- Kessler, M.** 1992. The vegetation of South-west Ecuador. En: B.J. Best (Ed.), *The Threatened Forests of South-West Ecuador*. Pp. 7-79. Biosphere Publications, Leeds.
- Klitgaard, B., P. Lozano, Z. Aguirre, B. Merino, N. Aguirre, T. Delgado & F. Elizalde.** 1999. Composición florística y estructural del bosque petrificado de Puyango. *Estudios Botánicos en el sur del Ecuador*. Universidad de Loja, Herbario Loja 3:25-49.
- Kvist, L.P., L.E. Skog, J.L. Clark, & R.W. Dunn.** 2005. En: P. Lozano, R. Bussman & H. Navarrete (Eds.), *Biological Extinction in Ecuador exemplified by the Gesneriaceae*. Pp. 117-168. *Memorias del II Congreso de Conservación de la Biodiversidad de los Andes y Amazonía y IV Congreso Ecuatoriano de Botánica*. FunBotanica, Loja, Ecuador.
- Leal Pinedo, J. M. & R. Linares-Palomino.** 2005. Los bosques secos de la Reserva de Biosfera del Noroeste (Perú): Diversidad arbórea y estado de conservación. *Caldasia* 27(2):195-211.
- Lewis, G.P., Klitgaard, B.B. & Schrire, B.D.** 2006. Seasonal dry forests of southern Ecuador in a continental context: insights from legumes. En: R.T. Pennington, G.P. Lewis & J.A. Ratter (Eds.), *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation*. Pp. 281-314. CRC, Boca Raton, FL.
- Linares-Palomino, R.** 2004. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: I. El concepto de los bosques secos en el Perú. *Arnaldoa* 11(1):85-102.
- Linares-Palomino, R.** 2006. Phytogeography and floristics of seasonally dry forests in Peru. En: R.T. Pennington, G.P. Lewis & J.A. Ratter (Eds.), *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation*. pp. 257-279. CRC, Boca Raton, FL.
- Linares-Palomino, R. S.I. & Ponce-Alvarez.** 2005. Tree community patterns in seasonally dry tropical forests in the Cerros de Amotape Cordillera, Tumbes, Perú. *For. Ecol. Manage.* 209:261-272.
- Lozano, P.** 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. En: Z. Aguirre, J.E. Madsen, E. Cotton, & H. Balslev. (Eds). *Botánica Austroecuatorialiana*. Pp. 29-49. Editorial Aya Yala, Quito, Ecuador.
- Madsen, J.E., R. Mix & H. Balslev.** 2001. Flora of Puná Island. Plant resources on a neotropical island. Aarhus University Press, Denmark. 289 pp.
- McCune, B. & M.J. Mefford.** 1999. *Multivariate Analysis of ecological data*. Version 4.17. MjM Software, Glenden Beach, Oregon, USA.
- Miles, L, A.C. Newton, R.S DeFries, C. Ravilious, I. May, S. Blyth, V. Kapos & J.E. Gordon.** 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *J. Biogeogr.* 33(3):491-505.
- Murphy, P. & A.E. Lugo.** 1995. Dry forests of Central America and the Caribbean. En: S.H Bullock, H.A. Mooney & E. Medina (Eds.), *Seasonally Dry Tropical Forests*. Pp. 9-34. Cambridge University Press, Cambridge.
- Núñez, T.** 1997. Inventario florístico y zonificación de la vegetación en la Isla de la Plata, Parque Nacional Machalilla. En: R. Valencia & H. Balslev (Eds.), *Estudios sobre diversidad y ecología de plantas*. *Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica* realizado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Pp. 130-142. Centro de Publicaciones, Quito, Ecuador.
- Parker, T.A. & J.L. Carr (Eds.).** 1992. Status of the forest remnants in the Cordillera de la Costa and Adjacent areas of Southwestern Ecuador. *Rapid Assessment Program Working Paper 2*. Conservation International, Washington D.C. 172 pp.
- Pendry, C.A.** 2004. Monograph of Ruprechtia (Polygonaceae). *Syst. Bot. Monogr.* 67:1-113.
- Pennington, R.T., D. E. Prado & C.A. Pendry.** 2000. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. *J. Biogeogr.* 27:261-273.
- Rodríguez, J. V., P. Salaman, P. Jørgensen, T. Consiglio, L. Suárez, F. Arjona & R. Bensted-Smith.** 2004. Tumbes-Choco-Magdalena. En: R.A. Mittermeier, P. Robles Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C. Goetsch Mittermeier, J. Lamoreux & G.A B. Da Fonseca (Eds.), *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Disponible en línea en <http://www.biodiversityscience.org/publications/hotspots/tumbes.html>
- Sánchez, O., Z. Aguirre & L.P. Kvist.** 2006a. Usos maderables y no maderables de los bosques secos de la Provincia de Loja. *Lyonia* 10(2):73-82.
- Sánchez, O., L.P. Kvist & Z. Aguirre.** En prensa. Usos de plantas silvestres en los bosques secos del Ecuador. En: M. Moraes, B. Øllgaard, L.P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (Eds.), *Plantas económicamente importantes de los Andes centrales - incluye paisajes altoandinos, bosques y montañas entre 1.000-6.500 m de Bolivia, Ecuador y Perú*. La Paz: Bolivia.
- Sierra, R.** (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN, GEF-BIRG y EcoCiencia, Quito, Ecuador. 194 pp.
- Ulloa U., C. & D.A. Neill.** 2005. Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador. 1999-2004. Universidad Técnica Particular de Loja/ Missouri Botanical Garden/ FunBotanica, Loja, Ecuador. 75pp.
- Ulloa U., C., J.L. Zarucchi & B. León.** 2004. Diez años de adiciones a la flora de Perú. *Arnaldoa*, edición especial, Nov. 1 - 242.
- Valencia, R., N.S. Pitman, S. León-Yáñez & P.M. Jørgensen. (Eds.).** 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

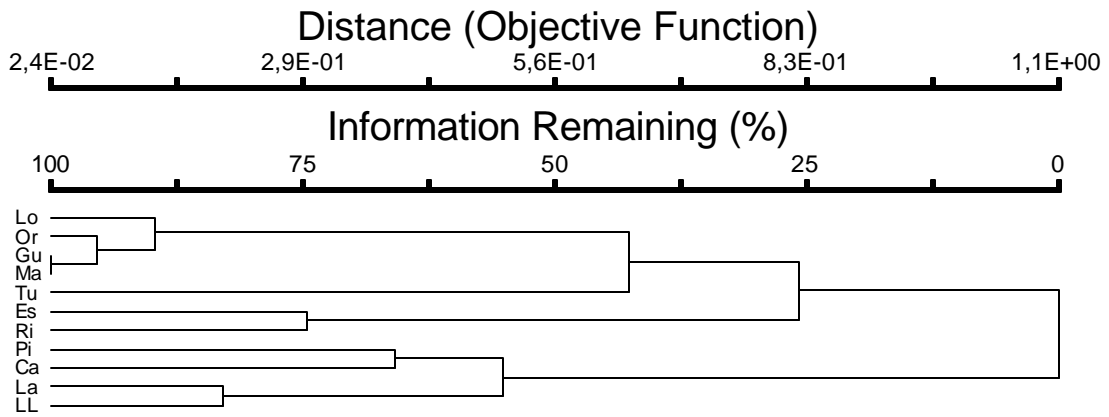


Fig.1. Dendrograma UPGMA usando distancias Sørensen entre la flora leñosa de los bosques estacionalmente secos en las Provincias y Departamentos de Ecuador y Perú (abreviaciones igual que en Anexo 1).

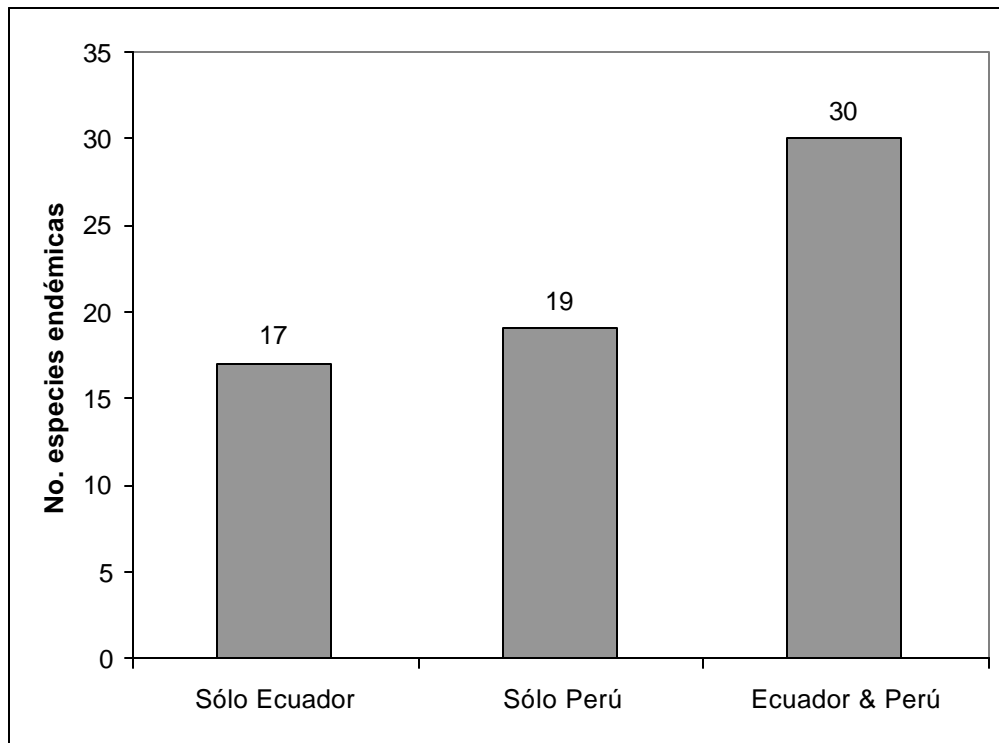


Fig. 2. Número de especies estrictamente endémicas en los bosques estacionalmente secos de la región Tumbesina de Ecuador y Perú.

Anexo 1: Lista anotada de las plantas leñosas de los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. Formaciones vegetales: ms=matorral espinoso seco, de= bosque seco deciduo, sd= bosque seco semidecuido. Provincias Ecuatorianas: Lo=Loja, Or=El Oro, Gu=Guayas, Ma=Manabí, Es=Esmeraldas, Ri=Los Ríos. Departamentos Peruanos: Tu=Tumbes, Pi=Piura, La=Lambayeque, Ca=Cajamarca, LL=La Libertad.

Familias/Especies (65/313)	Formación Vegetal			Presencia en Provincias del Ecuador									Presencia en Departamentos del Perú						End.	Altura de la planta (m)	Rango distribución altitudinal - Ecuador (x100m)	Rango distribución altitudinal - Perú (x100m)
	ms	de	sd	Lo	Or	Gu	Ma	Es	Ri	Tu	Pi	La	Ca	LL								
		85	215	198	190	118	163	137	52	73	117	91	57	85	43							
	Formación/zona																					
	Número de especies																					
Acanthaceae	<i>Aphelandra pulcherrima</i>		x								x					x			4	0-22		
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus praecox</i>		x																		0-20	
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus pubescens</i>	x	x	x	x	x					x								5	3-8	0-5	
Agavaceae	<i>Yucca guatemalensis</i>			x	x	x				x									5-6	0-5/16-25		
Anacardiaceae	<i>Loxopterygium huasango</i>	x	x	x	x	x					x	x				x	x		20-23	0-7	2-15	
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>			x	x	x					x	x				x	x		3-10	3-6/10-29	6-31	
Anacardiaceae	<i>Mauria membranifolia</i>		x	x	x	x													12	10-25		
Anacardiaceae	<i>Mauria suaveolens</i>		x	x	x														8	2-7		
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>		x	x	x														7	0-16		
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	x			x	x	x	x				x							7-10	2-16	0-25	
Annonaceae	<i>Annona cherimolia</i>			x	x														8	8-20		
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>			x	x	x	x	x		x									8	0-8(13)		
Apocynaceae	<i>Rauwolfia tetraphylla</i>		x	x	x	x	x	x		x									3 (10)	0-7		
Apocynaceae	<i>Stemmadenia obovata</i>	x									x								1-9	0-5	0-9	
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i>		x	x	x	x	x												7	0-10		
Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	x			x	x	x	x			x	x	x	x					3	0-1	0-12	
Arecaceae	<i>Alphanea egersii</i>		x							x									10	E&P	0-7	
Arecaceae	<i>Chamaedorea linearis</i>		x								x										6-?	
Asteraceae	<i>Fulcaldea laurifolia</i>		x	x			x				x								3-9	5-10	10-12	
Asteraceae	<i>Pluchea chingoyo</i>	x	x								x	x	x						3-5		0-8	
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	x	x								x	x	x	x					3-10(-15)		0-25	
Asteraceae	<i>Verbesina pentantha</i>			x	x	x													3-4	0-30		

Asteraceae	<i>Vernonanthurus patens</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						0-20	3-4							0-20		
Asteraceae	<i>Wedelia grandiflora</i>		x	x	x	x	x	x																			3							0-20		
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>		x											x													10									
Bignoniaceae	<i>Delostoma gracile</i>													x													7	E&P					0-5		9-10	
Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>																										5 (10)						11-26			
Bignoniaceae	<i>Jacaranda acutifolia</i>		x																								5-15	P							10-23	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>													x													10-12						0-5/20-30			
Bignoniaceae	<i>Tabebuia bilbergii</i>		x											x													3-12	E&P					0-7		0-20	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>		x											x												10-20						0-21		0-8(-12)		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>		x																							4-12(-25)								0-16		
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>		x											x												2-5 (10)						19-27		0-15(-22)		
Bignoniaceae	<i>Tecoma weberbaueriana</i>		x											x												1.8-2.5	E&P							1-5		
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		x											x												(3-)8-15(-20)						0-10		0-10		
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>		x											x												10-20						0-4		5-19		
Boraginaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>		x											x												2-4						0-10				
Boraginaceae	<i>Cordia eriostigma</i>													x												10						4-6				
Boraginaceae	<i>Cordia hebeclada</i>													x												4-6						3-9				
Boraginaceae	<i>Cordia lantanoides</i>		x											x												3-4						6-20				
Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>		x											x												1-4 (7.5)						0-6(15)		0-15		
Boraginaceae	<i>Cordia macrantha</i>		x											x												12						0-7				
Boraginaceae	<i>Cordia macrocephala</i>													x												1-4 (5)						0-5		0-15		
Boraginaceae	<i>Tournefortia bicolor</i>													x												3						0-10				
Boraginaceae	<i>Tournefortia microcalyx</i>		x																							1-3								2-25		
Boraginaceae	<i>Tournefortia polystachya</i>													x												3						13-35				
Boraginaceae	<i>Tournefortia undulata</i>		x																							1-3								0-5		
Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>		x											x												8-10 (15)						0-14		2-35		
Cactaceae	<i>Armatocereus brevispinus</i>		x																							10	E					19-20				
Cactaceae	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>		x											x												8-10	E&P					0-6		0-5		
Cactaceae	<i>Armatocereus godingianus</i>		x											x												2-5 (8)	E					12-23				
Cactaceae	<i>Armatocereus oligogonus</i>		x																							3	P							0-10		
Cactaceae	<i>Browningia albiceps</i>		x																							4-5	P							10-15		
Cactaceae	<i>Cereus diffusus</i>		x											x												4-7						0-18				

Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Dialium guianense</i>		x															10	0-10	
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	x			x													5	0-5	0-5
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Parkinsonia praecox</i>	x			x													5-8	9-1	1-17
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Parkinsonia x carterae</i>	x																4		1
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna bicapsularis</i>		x																	(0-)2-20
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna cajamarcae</i>			x														3	20-30	
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna incarnata</i>																	6-7	15-25	
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna macranthera</i>																	4	15-20	
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna mollissima</i>	x	x															3-10	0-	0-12(-18)
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna occidentalis</i>																	4	0-5	
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna oxyphylla</i>	x																2-5	1-8	
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna pistaciifolia</i>	x																7	0-15	0-6
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna robinifolia</i>																	2-4	0-5	
Leguminosae-Caesalpinioideae	<i>Senna spectabilis</i>		x															3-5 (20)	0-12	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Acacia aroma</i>	x																6		0-30
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Acacia farnesiana</i>		x															5	0-5	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Acacia macracantha</i>	x																8-10 (16)	0-20	0-30
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Acacia riparia</i>																	6-7	0-5	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Acacia rotundiana</i>	x																4-5	0-10	

Leguminosae - Mimosoideae	<i>Acacia tortuosa</i>	x	x																	6	0-5	6				6	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Acacia weberbaueri</i>		x																		?					6	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Albizia multiflora</i>		x	x	x	x	x														0-10					5-10	12
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Calliandra trinervia</i>		x																							4-5	6-8
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Calliandra tumbeziana</i>		x																		4-8					4	5
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Chloroleucon mangense</i>	x	x	x	x																0-10					8-10	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Inga colonchensis</i>		x																		1-3					6	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Inga feuillei</i>		x																							15	0-27
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Inga oerstediana</i>		x	x	x	x	x	x													0-15(20)					8-10	6-12
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Inga ornata</i>		x	x																	10-20					8-12	8-22
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Inga sapindoides</i>		x																		0-10					8-10	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Inga vera</i>		x																		0-5					8-10 (25)	0-16
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Leucaena trichodes</i>	x	x	x	x	x	x														0-5					4-3-10(-15)	15
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Mimosa acantholoba</i>	x	x	x	x																0-7					7-9	0-3
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Mimosa albida</i>																				10-35					3-4	7-15
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Mimosa caduca</i>																				8-23					7	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Mimosa debilis</i>	x																			0-5					1-4	
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Mimosa pellita</i>	x																								1-3	0-10
Leguminosae - Mimosoideae	<i>Mimosa quitensis</i>		x	x																	15-30					4	

Malvaceae-Malvoideae	<i>Hibiscus phoeniceus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3	0-20	0-15
Malvaceae-Malvoideae	<i>Malvastrum tomentosum</i>			x	x	x	x	x	x										3	0-30	
Malvaceae-Malvoideae	<i>Pavonia septium</i>	x	x	x	x	x	x	x	x										3	0-30	
Malvaceae-Sterculioideae	<i>Byttneria glabrescens</i>	x	x															x	2-4		5-15
Malvaceae-Sterculioideae	<i>Byttneria parviflora</i>	x																x	4	0-5	10-15
Malvaceae-Sterculioideae	<i>Guazuma ulmifolia</i>		x	x	x	x	x	x	x									x	8	0-16(25)	0-10
Malvaceae-Tilioidae	<i>Heliocarpus americanus</i>																		15	0-25	
Malvaceae-Tilioidae	<i>Triumfetta semitriloba</i>																		3	0-10/15-25	
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	x																x	30		0-8
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>		x																10-15	0-20	
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>		x																8	0-10	
Meliaceae	<i>Schmardaea microphylla</i>	x																	2.5-10	15-30	0-20
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>		x																7-9 (12)	0-5	0?-10
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>		x																6-7 (10)	0-10	0-30
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	x																	25		0?-20
Meliaceae	<i>Trichilia tomentosa</i>	x																	6		5-26
Monimiaceae	<i>Siparuna eggersii</i>		x	x	x	x	x	x	x										8	0-25	
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x										18	0-10	0-10
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	x	x	x	x	x	x	x	x										18	0-7	3-22
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	x	x	x	x	x	x	x	x										18	0-5	
Moraceae	<i>Ficus jacobii</i>		x	x	x	x	x	x	x										20	0-5	5-25
Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	x	x	x	x	x	x	x	x										20	0-20	
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>		x	x	x	x	x	x	x										18	0-10	
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>		x	x	x	x	x	x	x										15	0-20	
Moraceae	<i>Ficus tonduzii</i>		x	x	x	x	x	x	x										14	0-25	
Moraceae	<i>Ficus vittata</i>	x																	10-30		0-10
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	x	x	x	x	x	x	x	x										15	3-15(20)	0-30
Moraceae	<i>Sorocea sprucei</i>	x	x	x	x	x	x	x	x										14	0-5	
Moraceae	<i>Sorocea trophoides</i>		x	x	x	x	x	x	x										14	5-25	
Myrtaceae	<i>Eugenia quebradensis</i>	x																	8		0-5

Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>																				8-10	5-25	
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>							x	x												8	0-25	
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>																				4-5	5-25	
Myrtaceae	<i>Psidium rostratum</i>																				10		9-10
Myrtaceae	<i>Psidium rutidocarpum</i>																				P		5-20
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>																				P		
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea pachyphylla</i>																						0-10
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea peruviana</i>																						0-5
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i>																						0-5/20-30
Nyctaginaceae	<i>Cryptocarpus pyriformis</i>																						0-10
Nyctaginaceae	<i>Neea spruceana</i>																						2-12
Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>																						0-5
Nyctaginaceae	<i>Pisonia floribunda</i>																						0-3
Oleaceae	<i>Ximenia americana</i>																						0-12
Oleaceae	<i>Prigymnanthus apertus</i>																						5-10
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i>																						0-5
Phytolaccaceae	<i>Galesia integrifolia</i>																						0-10(18)
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>																						0-15
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca weberbaueri</i>																						0-20
Piperaceae	<i>Piper lanceifolium</i>																						0-25
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>																						10-30
Polemoniaceae	<i>Cantua quercifolia</i>																						5-9
Polygonaceae	<i>Coccoloba densifrons</i>																						15-30
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i>																						0-5
Polygonaceae	<i>Coccoloba ruiziana</i>																						0-5
Polygonaceae	<i>Ruprechtia aperta</i>																						0-20
Polygonaceae	<i>Ruprechtia jamesonii</i>																						3-20
Polygonaceae	<i>Ruprechtia obovata</i>																						0-5
Polygonaceae	<i>Ruprechtia peruviana</i>																						20
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>																						0-8
Rhamnaceae	<i>Scutia spicata</i>																						0-15
																							0-5

Anexo 2.

Especies en orden alfabético incluyendo

autores (y familia) - A: *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn., Legu-Mimo - *A. farnesiana* (L.) Willd., Legu-Mimo - *A. macracantha* Humb. & Bonpl. ex Willd. - *A. riparia* Kunth - *A. rorudiana* Christoph. - *A. tortuosa* (L.) Willd. - *A. weberbaueri* Harás - *Acalypha diversifolia* Jacq., Euph - *Achatocarpus praecox* Grisebach, Acha - *A. pubescens* C.H. Wright - *Acnistis arborescens* (L.) Schltld., Sola - *Adenaria floribunda* Kunth, Lyth - *Aegiphila cuatrecasasii* Moldenke, Verb - *Aeschynomene tumbezensis* J.C. Macbr., Legu-Papi - *Agonandra excelsa* Griseb., Opio - *Aiphanes eggersii* Burret, Arec - *Albizia multiflora* (Kunth) Barneby & J.W. Grimes, Legu-Mimo - *Alseis eggersii* Standl., Rubi - *A. peruviana* Standl. - *Amyris pinnata* Kunth, Ruta - *Annona cherimolia* Mill, Anno - *A. muricata* L. - *Aphelandra pulcherrima* (Jacquin) H.B.K., Acan - *Amatocereus brevispinus* Madsen, Cact - *A. cartwrightianus* (Britton & Rose) Backeb. ex A.W. Hill - *A. godingianus* (Britton & Rose) Backeb. ex E. Salisb - *A. oligogonus* Rauh. & Backeb. - **B:** *Bastardia bivalvis* (Cav.) Kunth, Malv - *Bauhinia aculeata* L., Legu-Caes - *B. augusti* Harms - *B. weberbaueri* Harms - *Bougainvillea pachyphylla* Heimerl ex Standley, Nyct - *B. peruviana* Bonpl. - *B. spectabilis* Willd. - *Erosimum alicastrum* Sw., Mora - *Browningia albiceps* F. Ritter, Cact - *Buddleja americana* L., Scro - *B. interrupta* H.B.K. - *B. rufescens* Wildenow ex Roemer & Schultes - *Bunchosia deflexa* Triana & Planch., Malp - *B. plowmanii* W.R. Anderson - *B. pseudonitida* Cuatrec. - *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch., Burs - *Byttneria glabrescens* Benth, Ster - *B. parviflora* Benth. - **C:** *Caesalpinia cassioides* Willd., Legu-Caes - *C. glabrata* Kunth - *Calliandra trinervia* Benth., Legu-Mimo - *C. tumbeziana* J. F. Macbr. - *Cantua pyrifolia* Juss. ex Lam., Pole - *Capparis avicernifolia* Kunth, Capp - *C. crotonoides* Kunth - *C. ecuadorica* H.H. Iltis - *C. flexuosa* (L.) L. - *C. heterophylla* Ruiz & Pav. ex DC. - *C. mollis* H.B.K. - *C. petiolaris* Kunth - *C. prisca* J.F. McBride - *C. scabrida* Kunth - *Carica cardicans* A. Gray, Cari - *C. microcarpa* Jacq. - *C. parviflora* (A. DC.) Solms - *Casearia mariquitensis* Kunth, Sali - *Cassia fistula* L., Legu-Caes - *Cavanillesia platinifolia* (Bonpl.) Kunth, Bomb - *Cecropia litoralis* Sneathl., Urti - *C. obtusifolia* Bertol - *Cedrela fissilis* Vell. Conc., Meli - *C. odorata* L. -

Ceiba insignis (Kunth) P.E. Gibbs & Semir, Bomb - *C. trichistandra* (A. Gray) Bakh. - *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg., Ulma - *C. loxensis* C.C. Berg - *Centrolobium ochroxylum* Rose ex Rudd, Legu-Papi - *Cereus diffusus* (Britton & Rose) Werderm., Cact - *Cestrum auriculatum* L'Hér., Sola - *Chamaecrista glandulosa* (L.) Greene, Legu-Caes - *Chamaedorea linearis* (R. & P.) C. Martius, Arec - *Chloroleucon mangense* (Jacq.) Britton & Rose, Legu-Mimo - *Chrysophyllum argenteum* Jacq., Sapo - *C. lucentifolium* Cronquist, Sapo - *Citharexylum chartaceum* Moldenke, Verb - *Claviija euerganea* J. F. Macbr., Theo - *C. pungens* (Willd. ex Roem & Schult.) Decne - *Clerodendron molle* Kunth, Verb - *Clitoria brachystegia* Benth., Legu-Papi - *Cnidocolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst., Euph - *Coccoloba densifrons* C. Martius ex Meissner, Poly - *C. mollis* Casar. - *C. ruiziana* Lindau - *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng., Bixa - *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, Bora - *C. cylindrostachya* (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult., Bora - *C. eriostigma* Pittier - *C. hebeclada* I.M. Johnst - *C. lantanoides* Spreng. - *C. lutea* Lam. - *C. macrantha* Chodat. - *C. macrocephala* (Desv.) Kunth - *Cornutia pyramidata* L., Verb - *Coursetia caribaea* (Jacq.) Lavin, Legu-Papi - *C. grandiflora* Benth. - *C. tumbezensis* J.F. Macbr. - *Crescentia cujete* L., Bign - *Croton menthodorus* Benth., Euph - *C. rivinifolius* Kunth - *C. wagneri* Müll. Arg. - *Cryptocarpus pyriformis* Kunth, Nyct - *Cupanea cinerea* Poepp., Sapi - *C. latifolia* Kunth - *Cyathostegia mathewsii* (Benth.) Schery, Legu-Papi - *Cynometra crassifolia* Benth, Legu-Caes - **D:** *Dalea carthagenensis* (Jacq.) J. F. Macbr., Legu-Papi - *D. gracile* A.H. Gentry, Bign - *D. integrifolium* D. Don - *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith, Legu-Caes - *Diospyrus inconstans* Jacq., Eben - *Ditaxis katharinae* Pax. Euph - *Dodonaea viscosa* Jacq., Sapi - *Duranta dombeyana* Moldenke, Verb - **E:** *Eriotheca discolor* (Kunth) A. Robyns, Bomb - *E. ruizii* (K. Schum.) A. Robyns - *Erythrina smithiana* Krukoff, Legu-Papi - *E. velutina* Willd. - *Erythroxyllum acuminatum* R. & P. - *E. glaucum* O.E. Schulz - *E. novogranatense* Rusby - *E. pacificum* Simpson - *E. ruizii* Peyr. - *Escallonia paniculata* (R. & P.) Schultes, Saxi - *E. pendula* (R. & P.) Persoon - *Espositoa lanata* (Kunth) Britton & Rose, Cact - *Eugenia quebradensis* McVaugh - **F:** *Ficus citrifolia* Mill., Mora - *F. insipida* Willd. - *F. jacobii* Vazq. Avila - *F. maxima* Mill. - *F. obtusifolia* Kunth - *F. pertusa* L.F. - *F. torulzii* Standl.

- *F. vittata* Vázquez Avila - *Fulcaldea laurifolia* (Bonpl.) Poir. ex Less., Aste - **G:** *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, Phyt - *Galvesia fruticosa* Gmel., Scro - *Geoffroea spinosa* Jacq., Legu-Papi - *Gliricidia brenningii* (Harms) Lavin, Legu-Papi - *Gossypium barbadense* L., Malv - *Grabowskia boerhaaviaefolia* (L.f.) Schlechtendal, Sola - *Guarea glabra* Vahl, Meli - *Guazuma ulmifolia* Lam., Ster - **H:** *Hamelia patens* Jacquin - *Heliocarpus americanus* L., Tili - *Hibiscus phoeniceus* Jacq., Malv - *Hipponane marcinella* L., Euph - *Hura crepitans* L., Euph - **I:** *Inga colonchensis* X. Cornejo & Bonifaz, Legu-Mimo - *I. feuillei* DC. - *I. oerstediana* Benth. ex Seem - *I. ornata* Kunth - *I. sapindoides* Willd. - *I. vera* Willd. - *Ipomoea carnea* Jacq., Conv - *I. phyllonema* (Vell. Conc.) House - *I. wolcottiana* Rose - **J:** *Jacaranda acutifolia* Bonpland, Bign - *J. mimosifolia* S. Don - *Jacquinia sprucei* Mez, Theo - *Jatropha curcas* L., Euph - **L:** *Lafoensia acuminata* (R. & P.) DC., Lyth - *Lantana radicans* R. & P., Verb - *L. scabiosaeiflora* H.B.K. - *L. trifolia* L. - *Leucaena trichodes* (Jacq.) Benth., Legu-Mimo - *Licaria triandra* C. Martius ex Hooker f., Chry - *Lippia alba* (Miller) N.E. Brown, Verb - *L. americana* L. - *Lonchocarpus atropurpureus* Benth., Legu-Papi - *Loxopterygium huasango* Spruce ex Engl., Anac - *Lycianthes lycioides* (L.) Hassl., Sola - **M:** *Machaerium millei* Standl., Legu-Papi - *Maclura tinctoria* (L.) Steud., Mora - *Malpighia emarginata* DC., Malp - *M. glabra* L. - *Malvastrum tomentosum* (L.) S.R. Hill, Malv - *Mauria heterophylla* Kunth., Anac - *M. membranifolia* Barfod & Holm-Nielsen - *M. suaveolens* Poepp. - *Maytenus durifolia* Briquet, Cela - *M. emarginata* R. & P. - *M. octogona* (L'Her.) DC. - *Mimosa acantholoba* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir., Legu-Mimo - *M. albida* Humb. & Bonpl. ex Willd. - *M. caduca* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir. - *M. debilis* Humb. & Bonpl. ex Willd. - *M. pellita* Humb. & Bonpl. ex Willd. - *M. quitensis* Benth. - *M. townsendii* Barneby - *Morisonia americana* L., Capp - *Muntingia calabura* L., Sali - *Myrcia splendens* (Sw.) DC, Myrt - *Myroxylon peruiferum* L.f., Legu-Papi - **N:** *Nectandra acutifolia* (R. & P.) Mez, Laur - *N. reticulata* (R. & P.) Mez - *Neea spruceana* Heierl, Nyct - *Neoraimondia arequipensis* (Meyen) Backeberg, Cact - **O:** *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb., Bomb - *Ocotea aurantioidora* R. & P.) Mez, Laur - *O. piurensis* Mez. - *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., Cact - *O. quitensis* F.A.C. Weber - *O. soederstromiana* Britton & Rose - **P:** *Pachira rupicola* (A. Robyns) W.S. Alverson, Bomb - *Parkinsonia aculeata* L., Legu-Caes - *P. praecox* R. & P. - *P. x carterae* J. Hawkins - *Pavonia sepium* A. St.-Hil., Malv - *Phytolacca dioica* L., Phyt - *P. weberbaueri* H. Walter - *Pilosocereus tweedyanus* (Britton & Rose) Byles & B.G. Rowley, Cact - *Piper lanceifolium* Kunth, Pipe - *P. tuberculatum* Jacq. - *Piptadenia flava* (Spreng. ex DC.) Benth, Legu-Mimo - *Piscidia carthagenensis* Jacq., Legu-Papi - *Pisonia aculeata* L., Nyct - *P. floribunda* Hook. F. - *Pithecellobium excelsum* (Kunth) Mart., Legu-Mimo - *Pluchea chingoyo* (Kunth) DC., Aste - *Pradosia montana* T.D. Penn., Sapo - *Prionomanthus apertus* (B. Ståhl) P.S. Green, Olea - *Prockia crucis* P. Browne ex L., Sali - *P. pentamera* A.H. Gentry - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., Legu-Mimo - *P. pallida* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth - *Prunus subcorymbosa* Ruiz & Pav., Rosa - *Pseudobombax guayasense* A. Robyns, Bomb - *P. millei* (Standl.) A. Robyns - *Pseudosamanea guachapele* (Kunth) Harms, Legu-Mimo - *Psidium guajava* L., Myrt - *P. guineense* Sw. - *P. rostratum* McVaugh - *P. rutidocarpum* R. & P. - *P. sartorianum* (O. Berg) Nied. - **R:** *Randia armata* (Swartz) DC., Rubi - *Rauwolfia tetraphylla* L., Apoc - *Ricinus communis* L., Euph - *Ruprechtia aperta* Pendry, Poly - *R. jamesonii* Meins - *R. obovata* Pendry - *R. peruviana* Pendry - **S:** *Salix humboldtiana* Willd., Sali - *Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes, Legu-Mimo - *Sapindus saponaria* L., Sapi - *Schinus molle* L., Anac - *Schmardaea microphylla* (Hook.) H. Karst. ex Müll. Hal., Meli - *Scutia spicata* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Weberb., Rham - *Senna bicapsularis* (L.) Roxb., Legu-Caes - *S. cajamarcae* H.S. Irwin & Barneby - *S. incarnata* (Pav. Ex Benth.) H.S. Irwin & Barneby - *S. macranthera* (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby - *S. mollissima* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby - *S. occidentalis* (L.) Link - *S. oxyphylla* (Kunth) H.S. Irwin & Barneby - *S. pistaciifolia* (Kunth) H.S. Irwin & Barneby - *S. robinifolia* (Benth.) H.S. Irwin & Barneby - *S. spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barneby - *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult) T.D. Penn., Sapo - *Simira ecuadorensis* (Standl) Steyererm., Rubi - *S. rubescens* (Benth) Bremek. ex Steyererm. - *Solanum confertiseriatum* Britton, Sola - *S. grandiflorum* R. & P. - *S. hazenii* Britton - *Sorocea sprucei* (Baill.) J.F. Macbr.,

Mora - *S. trophoides* W.C. Burger - *Sphinctanthus aurantiacus* (Standl.) Fagerl., Rubi - *Spondias purpurea* L., Anac - *Stemmadenia obovata* (Hook. & Arn.) K. Schum., Apoc - *Styrax tarapotensis* Perkins, Styr - *S. tomentosus* Humb. & Bonpl. - **T:** *Tabebuia bilbergii* (Bureau & K. Schum.) Standl., Bign - *T. chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson - *T. ochracea* (Cham.) Standl. - *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth, Bign - *T. weberbaueriana* (Kraenzl.) Melch. - *Terminalia valverdeae* A.H. Gentry, Comb - *Tessaria integrifolia* R. & P., Aste - *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum., Apoc - *Tournefortia bicolor* Sw., Bora - *T. microcalyx* (R. & P.) I.M. Johnst. - *T. polystachya* Ruiz & Pav. - *T. undulata* R. & P. - *Toxosiphon carinatus* (Little) Kallunki, Ruta - *Trema micrantha* (L.) Blume, Ulma - *Trichilia elegans* A. Juss., Meli - *T. hirta* L. - *T. pallida* Sw. - *T. tomentosa* Kunth - *Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mey., Poly - *Triumfetta semitriloba* Jacq., Tili - **U:** *Urera caracasana* (Jacq.) Griseb., Urte - **V:** *Vallesia glabra* (Cav.) Link, Apoc - *Verbesina pentantha* S.F. Blake, Aste - *Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob., Aste - *Vitex gigantea* Kunth, Verb - **W:** *Wedelia grandiflora* Benth, Aste - **X:** *Ximena americana* L., Olac - *Xylosma benthamii* (Tull.) Triana & Planch., Sali - **Y:** *Yucca guatemalensis* Baker, Agav - **Z:** *Zanthoxylum cf. fagara* (L.) Sarg., Ruta - *Z. martaro* (J.f. Macbr.) J.f. Macbr - *Z. rigidum* Humb & Bonpl. ex Willd - *Zapoteca caracasana* (Jacq.) H.M. Hern, Legu-Mimo - *Ziziphus piurensis* Pilg., Rham - *Z. thyrsoiflora* Benth.