

**Componente florístico del bosque seco, sector  
Bramaderos, parroquia Guachanama, cantón  
Paltas, suroccidente de la provincia de Loja,  
Ecuador**

**Floristic component of the dry forest, Bramaderos  
Sector, Guachanama Parish, Paltas Canton,  
southwest of the province of Loja, Ecuador**

***Nelson Jaramillo Díaz***

Herbario Reinaldo Espinosa, Universidad Nacional de Loja, Loja, ECUADOR.  
nelsjar@gmail.com

***Zhofre Aguirre Mendoza***

Universidad Nacional de Loja, Loja, ECUADOR

***Celso Yaguana Puglla***

Universidad Estatal Paulista Julio de Mezquita Filo, Botucatu, Sao Paulo, BRASIL

## Resumen

En el sector Bramaderos, parroquia Guachanama, provincia de Loja, Ecuador, se estudió la diversidad florística en bosque semideciduo y bosque de galería, en sus componentes arbóreo, arbustivo y herbáceo. Para el estrato arbóreo se instalaron parcelas de 20 x 20 m, registrándose individuos iguales o mayores a 10 cm de DAP, subdivididas en 3 subparcelas de 5 x 5 m para el estrato arbustivo y de 1 x 1 m para el estrato herbáceo. En el bosque semideciduo se establecieron 31 unidades de muestreo y en el bosque de galería, 18 unidades de muestreo. En el bosque semideciduo se registraron 561 árboles, que pertenecen a 24 especies, 24 géneros y 15 familias; las especies dominantes y de mayor importancia ecológica son *Ceiba trischistandra*, *Eriotheca ruizii* y *Bursera graveolens*; en el componente arbustivo, 2076 individuos correspondientes a 45 especies, 36 géneros y 16 familias; en el componente herbáceo, 1488 individuos de 44 especies, 38 géneros y 17 familias. En el bosque de galería se registraron 424 árboles, que pertenecen a 33 especies, 29 géneros y 22 familias; las especies ecológicamente importantes son: *Pisonia aculeata*, *Fulcaldea laurifolia*, *Eriotheca ruizii*, *Acacia macracantha* y *Ceiba trischistandra*; en el componente arbustivo, 630 individuos que pertenecen a 33 especies, 30 géneros y 16 familias, y el herbáceo con 630 individuos establecidos en 24 especies, 24 géneros y 13 familias. Existen diferencias significativas de elementos florísticos entre los dos tipos de cobertura y estos contienen una buena muestra de la diversidad florística de los bosques secos piemontanos.

**Palabras clave:** Bramaderos, bosque seco del suroccidente del Ecuador, diversidad, estratos, bosque semideciduo, bosque de galería, Paltas.

## Abstract

In the Bramaderos Sector, Guachanama Parish, province of Loja, Ecuador, we studied the floristic diversity in semideciduous forest and gallery forest, in its arboreal, shrub and herbaceous components. For the arboreal stratum, plots of 20 x 20 m were installed, registering individuals equal or greater than 10 cm DBH, subdivided in 3 subplots of 5 x 5 m for the shrub layer and 1 x 1 m for the herbaceous stratum. In the semideciduous forest, 31 sampling units were established, and in the gallery forest, 18 sampling units. In the semideciduous forest, 561 trees were registered, belonging to 24 species, 24 genera and 15 families; the dominant and ecologically most important species are *Ceiba trischistandra*, *Eriotheca ruizii* and *Bursera graveolens*; in the shrub component, 2076 individuals corresponding to 45 species, 36 genera and 16 families; in the herbaceous component, 1488 individuals of 44 species, 38 genera and 17 families. In the gallery forest, 424 trees were registered, belonging to 33 species, 29 genera and 22 families; the ecologically important species are *Pisonia aculeata*, *Fulcaldea laurifolia*, *Eriotheca ruizii*, *Acacia macracantha* and *Ceiba trischistandra*; in the shrub component, 630 individuals belonging to 33 species, 30 genera and 16 families, and the herbaceous with 630 individuals established in 24 species, 24 genera and 13 families. There are significant differences of floristic elements between the two types of coverage and these contain a good sample of the floristic diversity of the dry piedmont forests.

**Keywords:** Bramaderos, dry forest of the southwest of Ecuador, diversity, strata, semideciduous forest, gallery forest, Paltas.

**Citación:** Jaramillo, N.; Z. Aguirre & C. Yaguana. 2018. Componente florístico del bosque seco, sector Bramaderos, parroquia Guachanama, cantón Paltas, suroccidente de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa* 25(1): 87-104. doi: <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25105>

## Introducción

En el Ecuador, el bosque seco representa aproximadamente el 10 % (25 030 km<sup>2</sup>) de la superficie total y se estima que entre el 60 y 75 % del mismo ha desaparecido (Sierra *et al.*, 1999), El bosque seco se encuentra ubicado en la Zona de Endemismo Tumbesino, entre Ecuador y Perú, lo cual confiere gran importancia debido a su diversidad florística (Best & Kresler, 1995); en el Perú se localiza en la parte noroccidente y en el Ecuador en la zona costera y suroccidental de los valles interandinos.

Según Aguirre & Kvist (2005), el bosque seco se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados, debido a la fragilidad de su ecosistema, dado por el corto periodo estacional de lluvias que presenta en el año; a las acciones de origen antrópico como la deforestación, ampliación de la frontera agrícola e incendios forestales; y al pastoreo bajo del bosque, que según Sánchez *et al.* (2003) las especies vegetales de los ecosistemas secos son apetecidas y muy nutritivas para el pastoreo del ganado caprino, bovino y porcino, la cual es la actividad económica que genera más ingresos a los pobladores locales y en la que no se invierte capital alguno, ni mano de obra para su crianza; actividad a la que se le atribuye la degradación de la vegetación del bosque debido a que los animales se alimentan de los árboles, arbustos y principalmente de las hierbas y de la regeneración natural. Estos factores han desencadenado la pérdida de la cobertura vegetal que pone en peligro otros recursos naturales como el suelo y el agua, lo cual resulta en una disminución general de las condiciones de producción, un creciente proceso de desertificación y acrecentamiento de la pobreza en la población.

Al sur del Ecuador se encuentra la

provincia de Loja, la misma que presenta una variedad de ecosistemas debido a la presencia de la Cordillera de Los Andes; uno de ellos es el bosque seco, el cual ocupa el 31 % (31 400 km<sup>2</sup>) del total de la provincia, desarrollándose sobre áreas de fuertes pendientes, en suelos pedregosos y arcillosos (Herbario LOJA *et al.*, 2001), especialmente en los cantones de Macará, Zapotillo, Sozoranga, Pindal, Puyango y parte de Paltas, especialmente en el sector Bramaderos donde se desarrolló el presente estudio.

Bramaderos se trata de una zona con condiciones climáticas secas, de vegetación semicaducifolia y caducifolia típica de bosque seco; con una topografía muy irregular, en la parte baja del río Playas con áreas de pendientes suaves, mientras que en la parte media existen pendientes pronunciadas, y en la parte alta en dirección noreste se encuentra una zona montañosa muy escarpada. En el área predominan actividades agrícolas y pecuarias a gran escala, afectando la recuperación natural del bosque y a su vez acelerando su degradación; actividades que han causado que el bosque y la vegetación natural presente en la zona de estudio, se encuentran agrupados en pequeños remanentes fragmentados, erosionados y sometidos a una fuerte presión por el cambio de uso del suelo.

De ahí la importancia del desarrollo de este estudio de caracterización la diversidad florística estratificada (arbóreo, arbustivo y herbáceo) del bosque semidecíduo del Catamayo-Alamor, en dos tipos de cobertura vegetal, mediante el cálculo de parámetros estructurales como densidad, frecuencia, abundancia, dominancia, importancia ecológica y grado de amenaza de las especies endémicas que crecen y desarrollan en este lugar.

## Materiales y métodos

### Ubicación del área de estudio

El área de estudio se encuentra en el sector Bramaderos, parroquia Guachanama, cantón Paltas, al sur occidente de la

provincia de Loja; a una altitud entre 1000 a 1400 m s.n.m (Fig. 1). De acuerdo al sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental MAE (2013), la zona de estudio Bramaderos corresponde a la formación vegetal: bosque semideciduo piemontano del Catamayo-Alamor.

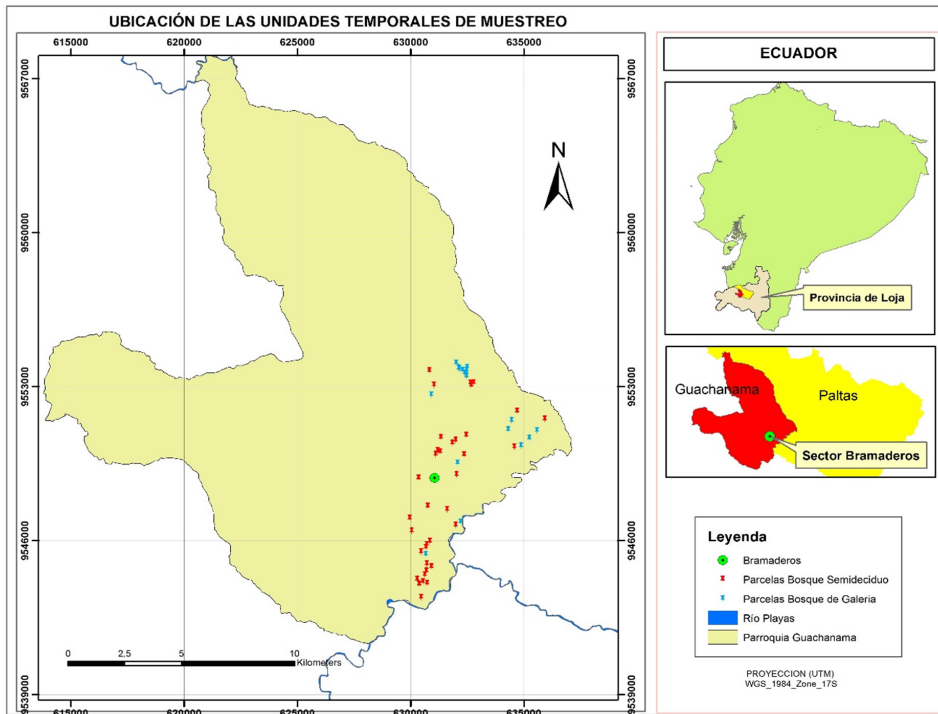


Fig. 1. Ubicación espacial de las parcelas de muestreo temporales, Sector Bramaderos, parroquia Guachanama, cantón Paltas, provincia de Loja.

### Establecimiento de parcelas de muestreo

Se aplicó la metodología propuesta por Aguirre (2015), donde para el componente arbóreo de establecieron parcelas de 20 x 20 m, cada una subdividida en tres subparcelas anidadas de 5 x 5 m para arbustos y de 1 x 1 m para hierbas. Con un total de 49 parcelas temporales de muestreo (1,96 ha) instaladas, 31 parcelas se ubicaron en el bosque semideciduo y 18 parcelas en el bosque de galería, para el componente arbóreo se

midieron los diámetros y alturas totales de los individuos iguales o mayores a 10 cm de DAP, mientras que para los componentes arbustivo y herbáceo se realizó el conteo del número de individuos; además de considerar los atributos botánicos de las especies para su determinación.

### Análisis de la información colectada

Pese a que el ecosistema según el MAE (2013) corresponde al Bosque Semideciduo Piemontano del Catamayo-Alamor, para efectos de comprensión, levantamiento y

análisis de la información se dividió en dos tipos de cobertura forestal que son: Bosque semideciduo y Bosque de Galería.

**Composición florística, diversidad y estructura de la vegetación**

Los datos obtenidos de campo fueron ingresados y organizados en Microsoft® Office Excel, 2008 para el respectivo análisis de la composición florística, la misma que fue evaluada según el número de familias, géneros y especies registradas en las unidades de muestreo de cada tipo

de cobertura vegetal definida; además, se calcularon valores absolutos y relativos de los parámetros estructurales como abundancia, frecuencia, dominancia y el Índice de Valor de Importancia para el estrato arbóreo y el Simplificado para el estrato arbustivo y herbáceo, también se calculó el índice de diversidad alfa según Shannon-Wiener en base a la abundancia de las especies. Las fórmulas usadas para el cálculo de los parámetros estructurales de la cobertura bosque son las planteadas por Aguirre, (2015).

**Tabla 1.** Parámetros estructurales

| Parámetros Estructurales                            | Fórmulas aplicadas  |
|---|---|
| Densidad absoluta (D) # ind/m <sup>2</sup>          | $= \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}} \times 100$                       |
| Densidad Relativa (DR) %                            | $= \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$                      |
| Dominancia Relativa (DmR) %                         | $= \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área total de las especies}} \times 100$                              |
| Frecuencia Relativa (Fr)                            | $= \frac{\text{Valores de frecuencia de una especie}}{\text{Valores de frecuencia de todas las especies}} \times 100$ |
| Índice de Valor de Importancia (IVI) %              | $= DR + DmR + Fr$   |
| Índice de Valor de Importancia Simplificado (IVI) % | $= DR + FR$   |

**Resultados**

**Tipos de cobertura vegetal de la zona de estudio**

De acuerdo al análisis realizado en la zona de estudio Bramaderos se caracterizaron dos tipos de cobertura vegetal: bosque semideciduo y bosque de galería.

**Bosque semideciduo**, aquí los árboles se encuentran dispersos, con alturas entre

Para determinar el nivel de endemismo y el grado de amenaza de las especies muestreadas en el área de estudio Bramaderos, se realizó la revisión de las especies reportadas en el Libro Rojo de las especies del Ecuador (León-Yáñez, Pitman, Endara, Ulloa, Navarrete, 2011) y en la lista de especies amenazadas propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2017).

10 a 20 m, caracterizado por individuos de la especie *Ceiba trischistandra*; el estrato arbustivo y herbáceo con más distinción y caracterización en la época de lluvias donde crecen y desarrollan una gran cantidad y diversidad de plantas, especialmente de hábito herbáceo. Aquí el componente arbóreo alberga una gran cantidad de epifitas de la familia Bromeliaceae, de los géneros *Racinaea* M.A. Spencer, *Tillandsia* L. y *Vriesea* Lindl. El sobrepastoreo del ganado vacuno y caprino es una de las principales actividades que se desarrollan, afectando a la recuperación del remanente boscoso y acelerando el proceso de erosión del suelo especialmente en áreas de pendientes pronunciadas.

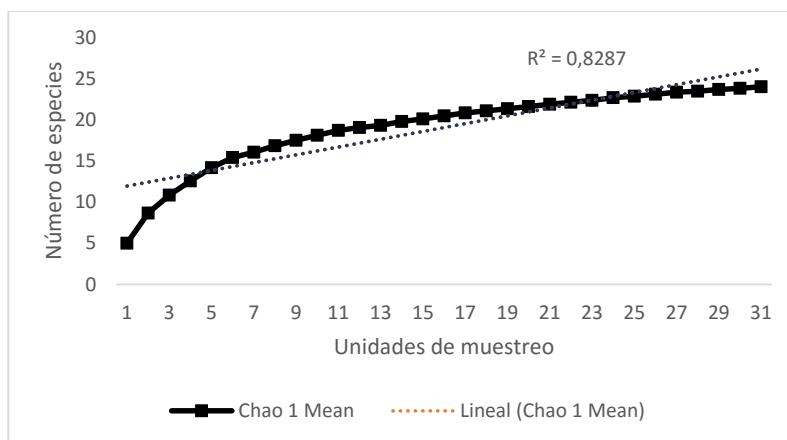
**Bosque de galería o ribereño**, donde la vegetación se encuentra presente en ríos y quebradas de la zona de estudio. Aquí por influencia de la humedad relativa del ambiente se dan las condiciones ideales para el desarrollo de las plantas, presentando un tipo de vegetación exuberante que se mantiene siempre verde y donde se desarrollan especies características como

*Pradosia montana* y *Ficus insipida* que no se encuentran en los otros tipos de cobertura. Los elementos florísticos más comunes de vegetación en la parte baja de la zona de concesión son de la familia Nyctaginaceae, Malvaceae, Fabaceae, en cambio la parte alta con pendientes pronunciadas se encuentran elementos florísticos de las familias Sapotaceae, Moraceae, Myrtaceae, Asteraceae, Meliaceae. Presenta un dosel de hasta 15 m de altura, árboles emergentes de 20 m y un estrato arbustivo y herbáceo bien definido. Esta cobertura es de gran importancia para la provisión y regulación del recurso hídrico, especialmente para las personas asentadas en la parte baja del área de estudio donde el agua es un recurso limitado.

**Caracterización florística por estratos, de la cobertura bosque semideciduo**

Estrato arbóreo

El estimador de riqueza aplicado CHAO 1 con un grado de correlación de 0,83 refleja que el muestreo aplicado es confiable,

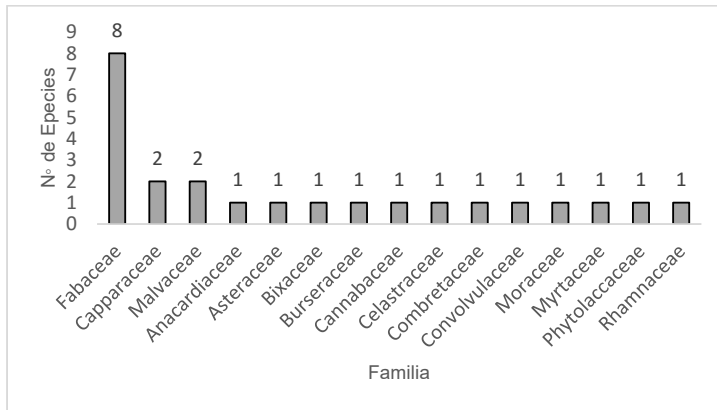


**Fig. 2.** Curva de acumulación de la riqueza, según el estimador no paramétrico Chao 1, para la cobertura bosque semideciduo.

donde el número de especies esperadas está en función al número de parcelas instaladas; con lo cual se determinó que con 22 parcelas se encuentra representada

la diversidad de especies de la cobertura bosque semidecuido (Fig. 2).

En el sector Bramaderos, en 1,24 hectáreas representadas por 31 unidades de muestreo de la cobertura bosque semidecuido, se



**Fig. 3.** Riqueza de especies de las familias botánicas del estrato arbóreo, cobertura bosque semidecuido

registraron 561 árboles iguales o mayores a 10 cm de DAP, que pertenecen a 24 especies, 24 géneros y 15 familias botánicas. Las familias más diversas son Fabaceae con 8 especies, Capparaceae y Malvaceae con 2 especies (Fig. 3).

Los parámetros estructurales del estrato arbóreo (Tabla 2) muestran que las especies más dominantes son *Ceiba trischistandra* con el 41,63% y *Eriotheca ruizii* 33,72%, mientras que las especies ecológicamente más importantes son *Eriotheca ruizii* con el 81,32%, *Ceiba trischistandra* 57,71%, *Bursera graveolens* 26,56 % y *Acacia macracantha* 25,81 %.

#### Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se registraron 2076 individuos en 93 parcelas de 25 m<sup>2</sup>, que pertenecen a 45 especies, 36 géneros y 16 familias botánicas, siendo las familias más diversas Asteraceae, Fabaceae y Malvaceae (6 sp.), seguido de Cactaceae (5 sp.) y

Euphorbiaceae (4 sp.), como se muestra en la Fig. 4.

En la Tabla 3 se aprecian los parámetros estructurales de las especies semileñosas; sobresalen *Tecoma castanifolia* con el 30,33%, *Cordia macrocephala* 24,21%, *Croton* sp. 23,60% y *Abutilon mollissimum* 19,15%, debido a su densidad y frecuencia.

#### Estrato herbáceo

El estrato herbáceo registró un total de 1488 individuos en 93 parcelas de 1 m<sup>2</sup>, que pertenecen a 44 especies, 38 géneros y 17 familias botánicas. En la Fig. 5 se muestra la diversidad de especies herbáceas por familia botánica, la familia Poaceae (8 sp.) es la más diversa, seguida de Acanthaceae (6) y Asteraceae (5).

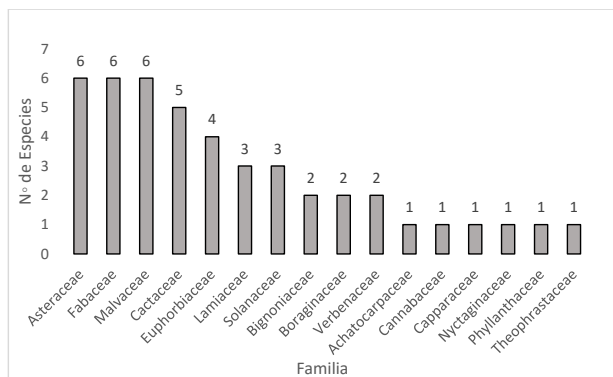
La Tabla 4 muestra los parámetros estructurales del estrato herbáceo; las especies herbáceas frecuentes y ecológicamente más importantes son: *Tetramerium nervosum* con 28,32%,



**Tabla 2.** Parámetros estructurales de las especies arbóreas, de la cobertura bosque semideciduo.

| Familia        | Nombre Científico  | Nombre Local       | Ind/ha | FR (%) | DR (%) | DmR (%) | IVI (%) |
|----------------|--|--------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Fabaceae       | <i>Acacia macracantha</i> Willd.                         | Faique             | 54     | 10,4   | 12,31  | 3,13    | 25,81   |
| Fabaceae       | <i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J. W. Grimes | Cano Cano          | 2      | 1,5    | 0,54   | 0,29    | 2,31    |
| Fabaceae       | <i>Bauhinia weberbaueri</i> Harms                        | Pata de vaca       | 6      | 0,7    | 1,43   | 0,21    | 2,38    |
| Bursaceae      | <i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.       | Palo Santo         | 64     | 7,4    | 14,63  | 4,52    | 26,56   |
| Fabaceae       | <i>Caesalpinia paipai</i> Ruiz & Pav.                    | Charán verde       | 1      | 0,7    | 0,18   | 0,03    | 0,95    |
| Malvaceae      | <i>Ceiba trischistandra</i> (A.Gray) Bakh.               | Ceibo              | 25     | 10,4   | 5,71   | 41,63   | 57,71   |
| Cannabaceae    | <i>Celtis loxensis</i> C.C.Berg                          | Palo blanco        | 2      | 1,5    | 0,36   | 0,16    | 2,00    |
| Bixaceae       | <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.         | Polo               | 13     | 4,4    | 2,85   | 1,70    | 9,00    |
| Capparaceae    | <i>Colicodendron scabridum</i> (Kunth) Seem.             | Zapote de perro    | 2      | 1,5    | 0,36   | 0,14    | 1,97    |
| Capparaceae    | <i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl                  | Frijolillo         | 11     | 6,7    | 2,50   | 1,12    | 10,28   |
| Malvaceae      | <i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns            | Pasallo            | 127    | 18,5   | 29,07  | 33,72   | 81,32   |
| Fabaceae       | <i>Erythrina velutina</i> Willd.                         | Porotillo          | 11     | 2,2    | 2,50   | 2,62    | 7,34    |
| Asteraceae     | <i>Fulcaldea laurifolia</i> (Bonpl.) Poir.               | Guallache          | 2      | 0,7    | 0,54   | 0,06    | 1,34    |
| Phytolaccaceae | <i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms             | Palo de Ajo        | 2      | 0,7    | 0,36   | 0,23    | 1,33    |
| Fabaceae       | <i>Geoffroia spinosa</i> Jacq.                           | Almendro           | 5      | 3,0    | 1,07   | 1,08    | 5,11    |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti          | Samba samba, Sonzo | 29     | 8,9    | 6,60   | 1,69    | 17,18   |
| Anacardiaceae  | <i>Loxopterygium huasango</i> Spruce ex Engl.            | Hualtaco           | 28     | 5,9    | 6,42   | 1,73    | 14,08   |
| Moraceae       | <i>Machura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.           | Sota               | 3      | 0,7    | 0,71   | 0,35    | 1,80    |
| Myrtaceae      | <i>Myrcianthes</i> sp.                                   |                    | 12     | 0,7    | 2,68   | 0,67    | 4,09    |
| Fabaceae       | <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.                      | Algarrobo          | 22     | 4,4    | 4,99   | 2,08    | 11,52   |
| Celastraceae   | <i>Salacia</i> sp.                                       | Jabonillo          | 8      | 5,2    | 1,78   | 1,29    | 8,26    |
| Fabaceae       | <i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.)       | Vainillo           | 2      | 0,7    | 0,54   | 0,05    | 1,33    |
| Combretaceae   | <i>Terminalia valverdeae</i> A.H. Gentry                 | Guarapo            | 5      | 2,2    | 1,25   | 1,13    | 4,60    |
| Rhamnaceae     | <i>Ziziphus thyriflora</i> Benth.                        | Cortezo, Ébano     | 3      | 0,7    | 0,71   | 0,35    | 1,80    |

Ind/ha: Individuos por hectárea; FR (%): Frecuencia Relativa; DR (%): Densidad Relativa; DmR (%): Dominancia Relativa; IVI (%): Índice de Valor de Importancia.



**Fig. 4.** Riqueza de especies por familias botánicas del estrato arbustivo, de la cobertura bosque semideciduo.



**Tabla 3.** Parámetros estructurales de las especies arbustivas, de la cobertura bosque semideciduo.

| Familia         | Nombre Científico  | Nombre Local          | Ind/ha | DR (%) | FR (%) | IVI (%) |
|-----------------|--|-----------------------|--------|--------|--------|---------|
| Malvaceae       | <i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet                   |                       | 1191   | 13,20  | 5,96   | 19,15   |
| Malvaceae       | <i>Abutilon</i> sp. 2                                      |                       | 43     | 0,48   | 1,24   | 1,72    |
| Euphorbiaceae   | <i>Acalypha padifolia</i> Kunth                            |                       | 604    | 6,70   | 2,23   | 8,93    |
| Achatocarpaceae | <i>Achatocarpus pubescens</i> C.H.Wright                   |                       | 9      | 0,10   | 0,50   | 0,59    |
| Lamiaceae       | <i>Aegiphila</i> sp.                                       |                       | 30     | 0,34   | 0,50   | 0,83    |
| Cactaceae       | <i>Armatocereus cartwrightianus</i> Backeb.                | Cardo                 | 30     | 0,34   | 1,24   | 1,58    |
| Asteraceae      | <i>Baccharis</i> sp.                                       | Chilca                | 78     | 0,87   | 1,24   | 2,11    |
| Asteraceae      | <i>Barnadesia arborea</i> Kunth                            |                       | 9      | 0,10   | 0,50   | 0,59    |
| Capparaceae     | <i>Beautempsia avicenniifolia</i> (Kunth) Gaudich.         |                       | 9      | 0,10   | 0,50   | 0,59    |
| Nyctaginaceae   | <i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl.                      | Buganvilla, Mercadero | 96     | 1,06   | 3,72   | 4,78    |
| Malvaceae       | <i>Byttneria flexuosa</i> Killip                           |                       | 13     | 0,14   | 0,74   | 0,89    |
| Cannabaceae     | <i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.                       | Cacumbo, Uva de pava  | 9      | 0,10   | 0,25   | 0,34    |
| Cactaceae       | <i>Cereus diffusus</i> (Britton & Rose) Werderm.           | Sorooca               | 48     | 0,53   | 1,24   | 1,77    |
| Solanaceae      | <i>Cestrum</i> sp.   |                       | 30     | 0,34   | 0,99   | 1,33    |
| Asteraceae      | <i>Chromolaena roseorum</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.   |                       | 4      | 0,05   | 0,25   | 0,30    |
| Theophrastaceae | <i>Clavija euerganea</i> J. F. Macbr.                      | Huevos de Tigre       | 13     | 0,14   | 0,74   | 0,89    |
| Fabaceae        | <i>Clitoria brachystegia</i> Benth.                        |                       | 61     | 0,67   | 0,50   | 1,17    |
| Boraginaceae    | <i>Cordia lutea</i> Lam.                                   | Overall               | 174    | 1,93   | 4,22   | 6,15    |
| Boraginaceae    | <i>Cordia macrocephala</i> (Desv.) Kunth                   | Negrillo              | 909    | 10,07  | 14,14  | 24,21   |
| Euphorbiaceae   | <i>Croton</i> sp.  | Moshquera             | 1257   | 13,92  | 9,68   | 23,60   |
| Cactaceae       | <i>Espostoa lanata</i> (Kunth) Britton & Rose              | Cardo                 | 9      | 0,10   | 0,50   | 0,59    |
| Bignoniaceae    | <i>Fridericia dichotoma</i> (Jacq.) L.G.Lohmann            | Tongo tongo           | 17     | 0,19   | 0,74   | 0,94    |
| Malvaceae       | <i>Gaya calyprata</i> (Cav.) Kunth ex K. Schum.            |                       | 804    | 8,91   | 4,71   | 13,63   |
| Lamiaceae       | <i>Hyptis sidifolia</i> (Lhér.) Briq                       |                       | 78     | 0,87   | 1,24   | 2,11    |
| Lamiaceae       | <i>Hyptis</i> sp.  | Ramoncillo            | 591    | 6,55   | 5,71   | 12,26   |
| Euphorbiaceae   | <i>Jatropha nudicaulis</i> Benth.                          |                       | 117    | 1,30   | 3,23   | 4,53    |
| Euphorbiaceae   | <i>Jatropha</i> sp.  |                       | 13     | 0,14   | 0,25   | 0,39    |
| Verbenaceae     | <i>Lantana camara</i> L.                                   | Lantana               | 74     | 0,82   | 0,99   | 1,81    |
| Verbenaceae     | <i>Lantana trifolia</i> L.                                 |                       | 65     | 0,72   | 0,25   | 0,97    |
| Fabaceae        | <i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.                   |                       | 43     | 0,48   | 1,74   | 2,22    |
| Cactaceae       | <i>Opuntia pubescens</i> H.L.Wendl. ex Pfeiff.             |                       | 9      | 0,10   | 0,50   | 0,59    |
| Cactaceae       | <i>Opuntia quitensis</i> F.A.C. Weber                      | Tunilla               | 243    | 2,70   | 2,98   | 5,68    |
| Fabaceae        | <i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav.) Hawkins           |                       | 4      | 0,05   | 0,25   | 0,30    |
| Malvaceae       | <i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.                           |                       | 4      | 0,05   | 0,25   | 0,30    |
| Phyllanthaceae  | <i>Phyllanthus</i> sp.                                     |                       | 9      | 0,10   | 0,25   | 0,34    |
| Fabaceae        | <i>Piptadenia flava</i> (DC.) Benth.                       |                       | 52     | 0,58   | 0,99   | 1,57    |
| Fabaceae        | <i>Senna macranthera</i> var. <i>andina</i> (Collad.) H.S. |                       | 52     | 0,58   | 0,50   | 1,07    |
| Fabaceae        | <i>Senna</i> sp.   |                       | 65     | 0,72   | 1,49   | 2,21    |
| Solanaceae      | <i>Solanum</i> sp.1  |                       | 22     | 0,24   | 0,99   | 1,23    |
| Solanaceae      | <i>Solanum</i> sp.2  |                       | 9      | 0,10   | 0,25   | 0,34    |
| Bignoniaceae    | <i>Tecoma castanifolia</i> (D.Don) Melch.                  | Lame                  | 1461   | 16,19  | 14,14  | 30,33   |
| Malvaceae       | <i>Triumfetta althaeoides</i> Lam.                         |                       | 13     | 0,14   | 0,25   | 0,39    |
| Asteraceae      | <i>Verbesina lloensis</i> Hieron                           |                       | 474    | 5,25   | 4,47   | 9,72    |
| Asteraceae      | <i>Verbesina</i> sp.                                       |                       | 161    | 1,78   | 2,48   | 4,26    |
| Asteraceae      | <i>Viguiera</i> sp.  |                       | 17     | 0,19   | 0,50   | 0,69    |

Ind/ha: Individuos por hectárea; FR (%): Frecuencia Relativa; DR (%): Densidad Relativa; IVI (%): Índice de Valor de Importancia.

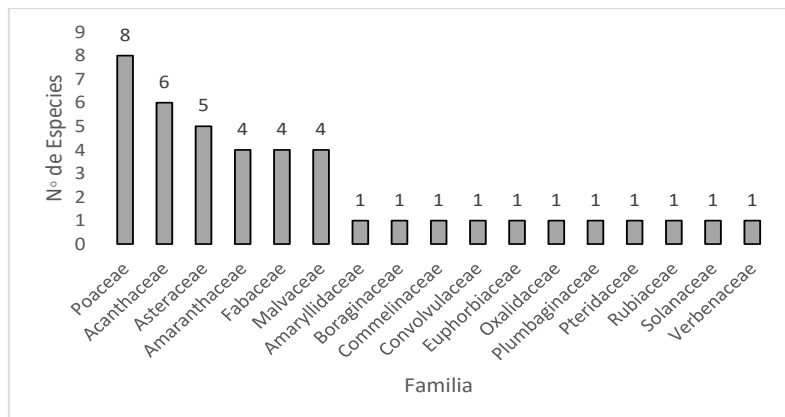


Fig. 5. Riqueza de especies por familias botánicas del estrato herbáceo, de la cobertura bosque semideciduo.

Tabla 4. Parámetros estructurales de las especies herbáceas, de la cobertura bosque semideciduo.

| Familia        | Nombre Científico                                  | Nombre Local | Ind/ ha | DR (%) | Fr (%) | IVI (%) |
|----------------|--|--------------|---------|--------|--------|---------|
| Amaranthaceae  | <i>Achyranthes aspera</i> L.                       | Pega pega    | 1613    | 1,01   | 0,58   | 1,59    |
| Asteraceae     | <i>Acmella alba</i> (L'Hér.) R.K.Jansen            | Botón blanco | 14516   | 9,07   | 9,54   | 18,61   |
| Pteridaceae    | <i>Adiantum raddianum</i> C. Presl                 | Culantrillo  | 7742    | 4,84   | 2,60   | 7,44    |
| Amaranthaceae  | <i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze        |              | 215     | 0,13   | 0,29   | 0,42    |
| Amaranthaceae  | <i>Alysicarpus vaginalis</i> (Jacq.) Kuntze        | Moradilla    | 10430   | 6,52   | 8,96   | 15,48   |
| Poaceae        | <i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.       |              | 3441    | 2,15   | 2,31   | 4,46    |
| Solanaceae     | <i>Browallia americana</i> L.                      | Trompetilla  | 108     | 0,07   | 0,29   | 0,36    |
| Amaranthaceae  | <i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth           |              | 108     | 0,07   | 0,29   | 0,36    |
| Poaceae        | <i>Chloris</i> sp.                                 |              | 5914    | 3,70   | 1,45   | 5,14    |
| Asteraceae     | <i>Chromolaena roseorum</i> (B.L.Rob.) R.M.King    |              | 1183    | 0,74   | 1,45   | 2,18    |
| Commelinaceae  | <i>Commelina</i> sp.                               |              | 968     | 0,60   | 2,31   | 2,92    |
| Fabaceae       | <i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) Hitchc.        |              | 753     | 0,47   | 1,16   | 1,63    |
| Fabaceae       | <i>Desmodium</i> sp. 1                             |              | 1398    | 0,87   | 1,16   | 2,03    |
| Fabaceae       | <i>Desmodium</i> sp. 2                             |              | 215     | 0,13   | 0,29   | 0,42    |
| Acanthaceae    | <i>Dicliptera paposana</i> Phil.                   | Flor morada  | 18495   | 11,56  | 9,54   | 21,10   |
| Acanthaceae    | <i>Dyschoriste quitensis</i> (Kunth) Kuntze        | Flor lila    | 5806    | 3,63   | 2,60   | 6,23    |
| Poaceae        | <i>Enteropogon mollis</i> (Nees) Clayton           |              | 1505    | 0,94   | 0,58   | 1,52    |
| Poaceae        | <i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn.       |              | 3118    | 1,95   | 0,87   | 2,82    |
| Euphorbiaceae  | <i>Euphorbia</i> sp.                               |              | 753     | 0,47   | 1,16   | 1,63    |
| Fabaceae       | <i>Fiebrigella</i> sp.                             | Manicillo    | 4839    | 3,02   | 5,49   | 8,52    |
| Malvaceae      | <i>Gaya</i> sp.                                    |              | 968     | 0,60   | 1,73   | 2,34    |
| Boraginaceae   | <i>Heliotropium rufipilum</i> (Benth.) I.M.Johnst. | Alacrancillo | 1398    | 0,87   | 2,02   | 2,90    |
| Malvaceae      | <i>Hibiscus</i> sp.                                |              | 1613    | 1,01   | 1,45   | 2,45    |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea</i> sp.                                 | Campanilla   | 108     | 0,07   | 0,29   | 0,36    |
| Poaceae        | <i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase           |              | 3871    | 2,42   | 2,31   | 4,73    |
| Asteraceae     | <i>Ophryosporus peruvianus</i> R.M.King & H.Rob.   |              | 17097   | 10,69  | 10,98  | 21,67   |
| Poaceae        | <i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv.        |              | 3763    | 2,35   | 2,02   | 4,38    |
| Oxalidaceae    | <i>Oxalis</i> sp.                                  |              | 108     | 0,07   | 0,29   | 0,36    |
| Poaceae        | <i>Panicum trichoides</i> Sw.                      |              | 1613    | 1,01   | 0,58   | 1,59    |
| Asteraceae     | <i>Parthenium hysterophorus</i> L.                 | Ramirez      | 2043    | 1,28   | 0,87   | 2,14    |
| Malvaceae      | <i>Pavonia paludicola</i> Nicolson ex Fryxell      | Flor rosada  | 430     | 0,27   | 0,87   | 1,14    |
| Amaryllidaceae | <i>Phaedranassa</i> sp.                            |              | 323     | 0,20   | 0,29   | 0,49    |
| Plumbaginaceae | <i>Plumbago zeylanica</i> L.                       |              | 538     | 0,34   | 0,87   | 1,20    |
| Asteraceae     | <i>Porophyllum</i> sp.                             | Monte wishco | 108     | 0,07   | 0,29   | 0,36    |
| Acanthaceae    | <i>Ruellia floribunda</i> Hook.                    | Oreja de cuy | 11075   | 6,92   | 2,89   | 9,81    |
| Acanthaceae    | <i>Ruellia</i> sp.                                 |              | 108     | 0,07   | 0,29   | 0,36    |
| Poaceae        | <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) M.Kerguelen      |              | 1183    | 0,74   | 0,29   | 1,03    |
| Malvaceae      | <i>Sida acuta</i> Burm.f.                          |              | 215     | 0,13   | 0,58   | 0,71    |
| Acanthaceae    | <i>Siphonoglossa</i> sp.                           |              | 4516    | 2,82   | 1,45   | 4,27    |
| Rubiaceae      | <i>Spermacoce</i> sp.                              |              | 108     | 0,07   | 0,29   | 0,36    |
| Verbenaceae    | <i>Stachytarpheta</i> sp.                          | Rabo de rata | 2581    | 1,61   | 2,60   | 4,21    |
| Acanthaceae    | <i>Tetramerium nervosum</i> Nees                   |              | 23118   | 14,45  | 13,87  | 28,32   |

Ind/ha: Individuos por hectárea;  
FR (%): Frecuencia Relativa;  
DR (%): Densidad Relativa;  
IVI (%): Índice de Valor de Importancia Simplificado.

*Ophryosporus peruvianus*, *Dicliptera paposana* 21% y *Acmella alba* 18,61%.

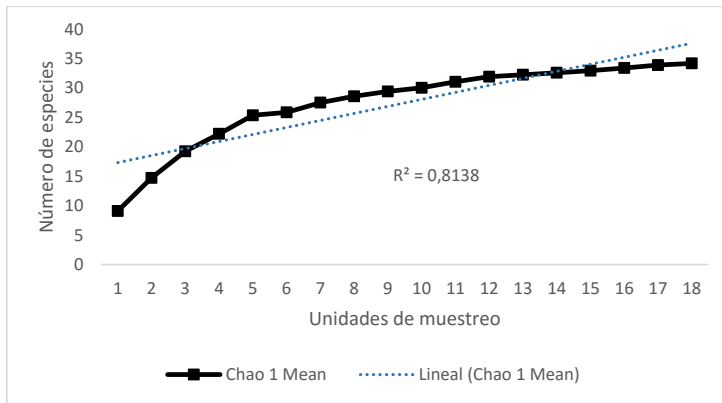
**Caracterización florística por estratos, de la cobertura bosque de galería**

**Estrato arbóreo**

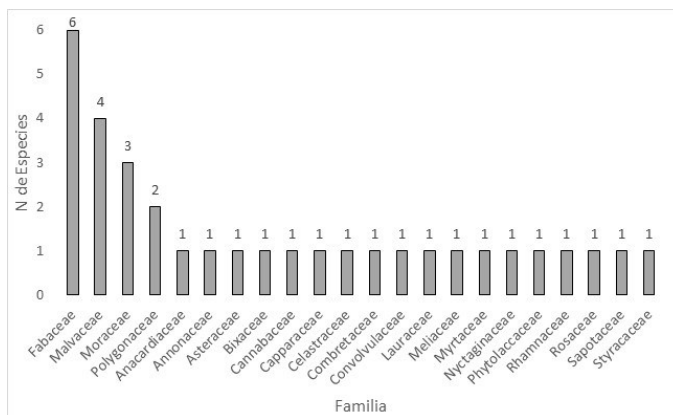
En la fig. 6 se muestra la curva de acumulación de la riqueza, según el estimador no paramétrico CHAO 1 con un grado de correlación de 0.81, lo cual demuestra que con 14 parcelas se encuentra representada la diversidad de especies de la cobertura bosque de galería (Fig. 6).

En la cobertura bosque de galería, en 0,72 hectáreas representado por 18 unidades de muestreo, se registraron 424 árboles iguales o mayores a 10 cm de DAP, que pertenecen a 33 especies, 29 géneros y 22 familias botánicas; las familias más diversas (Fig. 7) son: Fabaceae (6 especies), seguida de Malvaceae (4 especies) y Moraceae (3 especies).

Los parámetros estructurales de la cobertura bosque de galería se muestran en la Tabla 5, las especies arbóreas con mayor



**Fig. 6.** Curva de acumulación de la riqueza, según el estimador no paramétrico Chao 1, para la cobertura bosque de galería.



**Fig. 7.** Riqueza de especies por familias botánicas del estrato arbóreo, de la cobertura bosque de galería

**Tabla 5.** Parámetros estructurales del estrato arbóreo, de la cobertura bosque de galería.

| Familia        | Nombre Científico                                | Nombre Local   | Ind/ha | FR (%) | DR (%) | DmR (%) | IVI (%) |
|----------------|--|----------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Fabaceae       | <i>Acacia macracantha</i> Willd.                 | Faique         | 53     | 7,32   | 8,96   | 4,18    | 20,45   |
| Annonaceae     | <i>Annona cherimola</i> Mill.                    | Chirimoyo      | 1      | 0,81   | 0,24   | 0,03    | 1,08    |
| Fabaceae       | <i>Bauhinia weberbaueri</i> Harms                | Pata de vaca   | 3      | 0,81   | 0,47   | 0,12    | 1,41    |
| Malvaceae      | <i>Ceiba trischistandra</i> (A.Gray) Bakh.       | Ceibo          | 11     | 4,88   | 1,89   | 23,51   | 30,27   |
| Cannabaceae    | <i>Celtis loxensis</i> C.C.Berg                  | Palo blanco    | 8      | 2,44   | 1,41   | 1,01    | 4,86    |
| Polygonaceae   | <i>Coccoloba ruiziana</i> Lindau                 |                | 4      | 0,81   | 0,71   | 0,11    | 1,63    |
| Polygonaceae   | <i>Coccoloba</i> sp.                             |                | 4      | 0,81   | 0,71   | 0,32    | 1,84    |
| Bixaceae       | <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng. | Polo Polo      | 3      | 0,81   | 0,47   | 0,34    | 1,63    |
| Capparaceae    | <i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl         | Frijolillo     | 18     | 3,25   | 3,07   | 1,03    | 7,35    |
| Malvaceae      | <i>Eriotheca ruizii</i> (K.Schum.) A.Robyns      | Pasallo        | 35     | 9,76   | 5,90   | 20,97   | 36,62   |
| Fabaceae       | <i>Erythrina velutina</i> Willd.                 | Porotillo      | 4      | 0,81   | 0,71   | 1,18    | 2,71    |
| Moraceae       | <i>Ficus insipida</i> Willd.                     | Higueron       | 10     | 4,07   | 1,65   | 4,65    | 10,36   |
| Moraceae       | <i>Ficus obtusifolia</i> Kunth                   | Higueron       | 3      | 1,63   | 0,47   | 2,56    | 4,65    |
| Asteraceae     | <i>Fulcaldea laurifolia</i> (Bonpl.) Poir.       | Guallache      | 74     | 6,50   | 12,50  | 2,27    | 21,27   |
| Phytolaccaceae | <i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms     | Palo de Ajo    | 3      | 1,63   | 0,47   | 0,98    | 3,08    |
| Fabaceae       | <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.                   | Almendro       | 11     | 3,25   | 1,89   | 2,19    | 7,33    |
| Malvaceae      | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.                    | Guázimo        | 13     | 3,25   | 2,12   | 0,57    | 5,95    |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti  | Samba samba    | 6      | 3,25   | 0,94   | 0,79    | 4,99    |
| Fabaceae       | <i>Machaerium millei</i> Standl                  | Cabo de hacha  | 28     | 4,88   | 4,72   | 1,32    | 10,91   |
| Moraceae       | <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.    | Sota           | 11     | 3,25   | 1,89   | 1,46    | 6,60    |
| Anacardiaceae  | <i>Mauria heterophylla</i> Kunth                 |                | 6      | 0,81   | 0,94   | 0,57    | 2,33    |
| Myrtaceae      | <i>Myrcianthes discolor</i> (Kunth) McVaugh      | Arrayán        | 29     | 4,07   | 4,95   | 1,91    | 10,93   |
| Malvaceae      | <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb.    | Balsa          | 1      | 0,81   | 0,24   | 0,37    | 1,41    |
| Lauraceae      | <i>Ocotea</i> sp.                                | Canelo         | 1      | 0,81   | 0,24   | 0,07    | 1,12    |
| Nyctaginaceae  | <i>Pisonia aculeata</i> L.                       | Pego pego      | 140    | 8,94   | 23,82  | 7,71    | 40,47   |
| Sapotaceae     | <i>Pradosia montana</i> T.D.Penn.                | Luzumbe        | 32     | 3,25   | 5,42   | 5,81    | 14,48   |
| Fabaceae       | <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.              | Algarrobo      | 11     | 2,44   | 1,89   | 2,86    | 7,18    |
| Rosaceae       | <i>Prunus</i> sp.                                |                | 4      | 0,81   | 0,71   | 0,63    | 2,15    |
| Celastraceae   | <i>Salacia</i> sp.                               | Jabonillo      | 7      | 3,25   | 1,18   | 0,88    | 5,31    |
| Styracaceae    | <i>Styrax subargenteus</i> Sleumer               | Saguilamo      | 6      | 1,63   | 0,94   | 0,71    | 3,28    |
| Combretaceae   | <i>Terminalia valverdeae</i> A.H. Gentry         | Guarapo        | 35     | 5,69   | 5,90   | 6,69    | 18,27   |
| Meliaceae      | <i>Trichilia</i> sp.                             |                | 1      | 0,81   | 0,24   | 0,24    | 1,29    |
| Rhamnaceae     | <i>Ziziphus thyriflora</i> Benth.                | Cortezo, ébano | 14     | 2,44   | 2,36   | 1,97    | 6,76    |

Ind/ha: Individuos por hectárea; FR (%): Frecuencia Relativa; DR (%): Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI (%): Índice de Valor de Importancia.

densidad son: *Pisonia aculeata* con 140 ind/ha, *Fulcaldea laurifolia* y *Acacia macracantha* (53). Las especies ecológicamente más importantes por su densidad, dominancia y frecuencia son: *Pisonia aculeata* con el 40,47%, *Eriotheca ruizii* 36,62% y *Ceiba trischistandra* 30,27%.

### Estrato arbustivo

Se registraron 630 individuos en 54 parcelas de 25 m<sup>2</sup>, que pertenecen a 33 especies, 30 géneros y 16 familias; las familias más diversas son: Fabaceae (6 especies), Malvaceae (5 especies) y Asteraceae (4 especies), como se muestra en la Fig. 8.

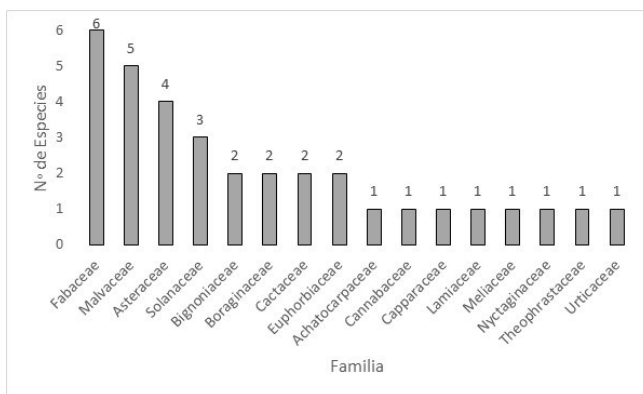


Fig. 8. Riqueza de especies por familias botánicas del estrato arbustivo, de la cobertura bosque de galería

Tabla 6. Parámetros estructurales de las especies arbustivas, de la cobertura bosque de galería.

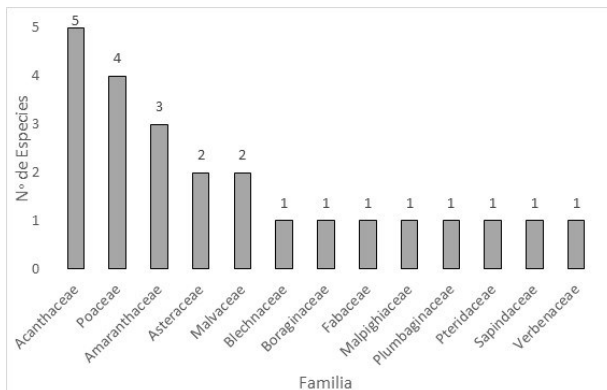
| Familia         | Nombre Científico  | Nombre Local | Ind/ha | DR (%) | FR (%) | IVI (%) |
|-----------------|--|--------------|--------|--------|--------|---------|
| Malvaceae       | <i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet                     | Cosa cosa    | 89     | 1,90   | 3,16   | 5,06    |
| Malvaceae       | <i>Abutilon</i> sp. 1  |              | 193    | 4,13   | 2,63   | 6,76    |
| Malvaceae       | <i>Abutilon</i> sp. 2  |              | 370    | 7,94   | 8,95   | 16,88   |
| Euphorbiaceae   | <i>Acalypha padifolia</i> Kunth                              |              | 356    | 7,62   | 5,79   | 13,41   |
| Achatocarpaceae | <i>Achatocarpus pubescens</i> C.H.Wright                     | Chulicaspí   | 237    | 5,08   | 6,84   | 11,92   |
| Asteraceae      | <i>Barnadesia arborea</i> Kunth                              |              | 170    | 3,65   | 4,21   | 7,86    |
| Fabaceae        | <i>Bauhinia aculeata</i> L.                                  | Pata de vaca | 74     | 1,59   | 1,58   | 3,17    |
| Nyctaginaceae   | <i>Bougainvillea peruviana</i> Bonpl.                        | Buganvilla   | 67     | 1,43   | 4,21   | 5,64    |
| Fabaceae        | <i>Calliandra taxifolia</i> (Kunth) Benth.                   |              | 7      | 0,16   | 0,53   | 0,69    |
| Solanaceae      | <i>Capsicum</i> sp.  |              | 15     | 0,32   | 1,05   | 1,37    |
| Cannabaceae     | <i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.                         | Cacumbo      | 22     | 0,48   | 1,58   | 2,06    |
| Solanaceae      | <i>Cestrum</i> sp.   |              | 67     | 1,43   | 2,63   | 4,06    |
| Theophrastaceae | <i>Clavija euerganea</i> J. F. Macbr.                        |              | 193    | 4,13   | 4,21   | 8,34    |
| Fabaceae        | <i>Clitoria brachystegia</i> Benth.                          |              | 37     | 0,79   | 1,58   | 2,37    |
| Boraginaceae    | <i>Cordia lutea</i> Lam.                                     | Overal       | 7      | 0,16   | 0,53   | 0,69    |
| Boraginaceae    | <i>Cordia macrocephala</i> (Desv.) Kunth                     | Negrillo     | 230    | 4,92   | 4,21   | 9,13    |
| Euphorbiaceae   | <i>Croton</i> sp.  | Moshquera    | 852    | 18,25  | 14,21  | 32,46   |
| Capparaceae     | <i>Cynophalla</i> sp.  |              | 7      | 0,16   | 0,53   | 0,69    |
| Cactaceae       | <i>Echinopsis pachanoi</i> (Britton & Rose) Friedrich & G.D. |              | 15     | 0,32   | 1,05   | 1,37    |
| Malvaceae       | <i>Gaya calyptata</i> (Cav.) Kunth ex K. Schum.              | Cosa cosa    | 148    | 3,17   | 2,11   | 5,28    |
| Lamiaceae       | <i>Hyptis</i> sp.  |              | 274    | 5,87   | 3,68   | 9,56    |
| Fabaceae        | <i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.                     |              | 7      | 0,16   | 0,53   | 0,69    |
| Asteraceae      | <i>Lycoseris trinervis</i> (D. Don) S.F. Blake               |              | 104    | 2,22   | 1,05   | 3,27    |
| Bignoniaceae    | <i>Mansoa</i> sp.  |              | 30     | 0,63   | 0,53   | 1,16    |
| Cactaceae       | <i>Opuntia quitensis</i> F.A.C. Weber                        | Tunilla      | 15     | 0,32   | 0,53   | 0,84    |
| Fabaceae        | <i>Piptadenia flava</i> (DC.) Benth.                         |              | 74     | 1,59   | 2,63   | 4,22    |
| Maliaceae       | <i>Schmardea microphylla</i> (Hook.) H. Karst. Ex Mull. Hal. |              | 148    | 3,17   | 2,63   | 5,81    |
| Solanaceae      | <i>Solanum</i> sp. 1   |              | 44     | 0,95   | 0,53   | 1,48    |
| Bignoniaceae    | <i>Tecoma castanifolia</i> (D. Don) Melch.                   | Lame         | 185    | 3,97   | 5,26   | 9,23    |
| Malvaceae       | <i>Triumfetta althaeoides</i> Lam.                           |              | 52     | 1,11   | 0,53   | 1,64    |
| Urticaceae      | <i>Urera</i> sp. 1   |              | 74     | 1,59   | 1,05   | 2,64    |
| Asteraceae      | <i>Verbesina</i> sp.   |              | 496    | 10,63  | 8,95   | 19,58   |
| Fabaceae        | <i>Viguieranthus alternans</i> (Benth.) Villiers             |              | 7      | 0,16   | 0,53   | 0,69    |

Ind/ha: Individuos por hectárea; FR (%): Frecuencia Relativa; DR (%): Densidad Relativa; IVI (%): Índice de Valor de Importancia Simplificado.

En la Tabla 6 se muestran los parámetros estructurales del estrato arbustivo, las especies que presentan mayor densidad

son: *Croton* sp. (852 ind/ha), *Verbesina* sp. (496), *Abutilon* sp. (2 370) y *Acalypha padifolia* (356), siendo estas las más frecuentes y ecológicamente las más importantes

**Fig. 9.** Riqueza de especies por familias botánicas del estrato herbáceo, de la cobertura bosque de galería



**Estrato herbáceo**

En el estrato herbáceo se registraron 630 individuos en 54 parcelas de 1 m<sup>2</sup>, que pertenecen a 24 especies, 24 géneros y 13

familias botánicas. Las familias más diversas son Acanthaceae (5 especies), Poaceae (4 especies) y Amaranthaceae (3 especies).

**Tabla 7.** Parámetros estructurales del estrato herbáceo, de la cobertura bosque de galería.

| Familia        | Nombre Científico                                  | Nombre Local | Ind/ha | DR (%) | Fr (%) | IVI (%) |
|----------------|--|--------------|--------|--------|--------|---------|
| Amaranthaceae  | <i>Achyranthes aspera</i> L.                       | Pega pega    | 24259  | 16,07  | 12,79  | 28,86   |
| Asteraceae     | <i>Acmella alba</i> (L'Hér.) R.K.Jansen            | Botón blanco | 1296   | 0,86   | 2,91   | 3,77    |
| Pteridaceae    | <i>Adiantum raddianum</i> C. Presl                 | Culantrillo  | 13148  | 8,71   | 10,47  | 19,18   |
| Amaranthaceae  | <i>Athertanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze      | Moradilla    | 22593  | 14,97  | 8,72   | 23,69   |
| Blechnaceae    | <i>Blechnum occidentale</i> L.                     |              | 5000   | 3,31   | 1,74   | 5,06    |
| Amaranthaceae  | <i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth           |              | 9074   | 6,01   | 4,65   | 10,66   |
| Poaceae        | <i>Chloris</i> sp.                                 | Pasto blanco | 926    | 0,61   | 0,58   | 1,19    |
| Acanthaceae    | <i>Dicliptera paposana</i> Phil.                   | Flor morada  | 6481   | 4,29   | 6,40   | 10,69   |
| Acanthaceae    | <i>Dyschoriste quitensis</i> (Kunth) Kuntze        | Flor lila    | 12593  | 8,34   | 5,23   | 13,58   |
| Poaceae        | <i>Enteropogon mollis</i> (Nees) Clayton           |              | 926    | 0,61   | 2,33   | 2,94    |
| Fabaceae       | <i>Fiebrigiella</i> sp.                            | Manicillo    | 2407   | 1,60   | 4,07   | 5,66    |
| Malvaceae      | <i>Gaya</i> sp.                                    |              | 7407   | 4,91   | 4,65   | 9,56    |
| Boraginaceae   | <i>Heliotropium rufipilum</i> (Benth.) I.M.Johnst. | Alacrancillo | 6111   | 4,05   | 4,65   | 8,70    |
| Malpighiaceae  | <i>Heteropteris</i> sp.                            |              | 926    | 0,61   | 0,58   | 1,19    |
| Malvaceae      | <i>Hibiscus</i> sp.                                |              | 556    | 0,37   | 1,16   | 1,53    |
| Poaceae        | <i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase           |              | 5926   | 3,93   | 2,91   | 6,83    |
| Asteraceae     | <i>Ophryosporus peruvianus</i> R.M.King & H.Rob.   |              | 5926   | 3,93   | 6,40   | 10,32   |
| Poaceae        | <i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv.        |              | 7407   | 4,91   | 5,81   | 10,72   |
| Plumbaginaceae | <i>Plumbago zeylanica</i> L.                       |              | 2407   | 1,60   | 0,58   | 2,18    |
| Acanthaceae    | <i>Ruellia floribunda</i> Hook.                    | Oreja de cuy | 741    | 0,49   | 1,16   | 1,65    |
| Sapindaceae    | <i>Serjania</i> sp.                                |              | 556    | 0,37   | 0,58   | 0,95    |
| Acanthaceae    | <i>Siphonoglossa</i> sp.                           |              | 3333   | 2,21   | 1,74   | 3,95    |
| Verbenaceae    | <i>Stachytarpheta</i> sp.                          | Rabo de rata | 926    | 0,61   | 0,58   | 1,19    |
| Acanthaceae    | <i>Tetramerium nervosum</i> Nees                   |              | 10000  | 6,63   | 9,30   | 15,93   |

Ind/ha: Individuos por hectárea;

FR (%): Frecuencia relativa;

DR (%): Densidad relativa;

IVI (%): Índice de valor de importancia simplificado.

En la Tabla 7 se muestran los parámetros estructurales del estrato herbáceo; las especies de mayor densidad son: *Achyranthes aspera* (24259 ind/ha), *Alternanthera porrigens* (22593), *Adiantum raddianum* (13148) y *Dyschoriste quitensis* (12593); además de ser las especies herbáceas más abundantes y ecológicamente más importantes.

### Índice de diversidad de Shannon-Wiener para las coberturas bosque semidecuido y bosque de galería.

El índice de diversidad de Shannon para la cobertura bosque semidecuido es de 2,4 considerándolo como una diversidad baja; mientras para la cobertura bosque de galería refleja un valor de 2,9 considerando a la vegetación de este tipo de cobertura con una diversidad media (Tabla 8).

**Tabla 8.** Diversidad alfa para cada tipo de cobertura vegetal presente en el bosque semidecuido piemontano del Catamayo-Alamor.

| Tipo de cobertura  | Índice de Shannon-Wiener | Significancia    |
|--------------------|--------------------------|------------------|
| Bosque semidecuido | 2,4                      | Diversidad baja  |
| Bosque de galería  | 2,8                      | Diversidad media |

**Tabla 9.** Especies endémicas identificadas en el área de estudio y su categoría de amenaza, hábito de crecimiento y el tipo de cobertura donde se encuentran.

| Familia       | Especie  | Nombre local | Categoría de Amenaza | Hábito de Crecimiento | Cobertura Vegetal |
|---------------|--|--------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Sapotaceae    | <i>Pradosia montana</i> T.D.Penn.                | Luzumbe      | VU                   | Árbol                 | BGal              |
| Asteraceae    | <i>Fulcaldea laurifolia</i> (Bonpl.) Poir.       | Guallache    | --                   | Árbol                 | BSem - BGal       |
| Cactaceae     | <i>Armatocereus cartwrightianus</i> Backeb.      | Cardo        | LC                   | Arbusto               | BSem              |
| Cactaceae     | <i>Espositoa lanata</i> (Kunth) Britton & Rose   | -----        | LC                   | Arbusto               | BSem              |
| Cactaceae     | <i>Opuntia quitensis</i> F.A.C. Weber            | Tunilla      | LC                   | Arbusto               | BSem              |
| Cactaceae     | <i>Opuntia pubescens</i> H. L. Wendl. ex Pfeiff. | Corondilla   | LC                   | Arbusto               | BSem              |
| Euphorbiaceae | <i>Jatropha nudicaulis</i> Benth.                | -----        | EN                   | Arbusto               | BSem              |
| Fabaceae      | <i>Senna macranthera</i> (DC. Ex Collad.) H. S.  | -----        | LC                   | Arbusto               | BSem              |
| Fabaceae      | <i>Clitoria brachystegia</i> Benth.              | -----        | EN                   | Arbusto               | BSem              |
| Malvaceae     | <i>Byttneria flexuosa</i> Killip                 | -----        | EN                   | Arbusto               | BSem              |

VU: Vulnerable; LC: Preocupación menor; BSem: Bosque semidecuido, BGal: Bosque de galería.



### Endemismo

Se determinaron de diez especies endémicas bajo la categoría de amenaza, de éstas, 2 son especies arbóreas y 8 arbustivas. Además de la especie *Fulcaldea laurifolia* de la familia Asteraceae es una especie rara, con endemismo compartido con el Perú (Tabla 9).

### Discusión

La cobertura vegetal bosque semideciduo (BSem) y bosque de galería (BGal) presentes en la zona de estudio tienen diferencias significativas tanto en su estructura y composición florística; si bien el BGal con 33 especies, 29 géneros y 22 familias botánicas refleja un mayor número de especies, que lo caracteriza por su vegetación exuberante que se mantiene siempreverde debido a la acción de la humedad; en cambio el BSem con una vegetación característica que responde a cambios estacionales, que en época de lluvias se presenta verde y en época de estiaje pierde casi la totalidad de su follaje, presenta una menor riqueza de especies, con un total de 24 especies, 24 géneros y 15 familias.

Al analizar la composición florística del bosque semideciduo piemontano del Catamayo-Alamor presente en el sector Bramaderos, se registró un total de 142 especies, 125 géneros y 61 familias botánicas, de las cuales 40 son arbóreas, 56 arbustivas y 46 herbáceas, esta riqueza es mayor a la reportada por Armijos & Villena (2009) en el Valle de Casanga, los cuales establecen 117 especies, 99 géneros y 44 familias, divididas en 18 arbóreas, 17 arbustivas y 14 herbáceas; en cambio Aguirre & Delgado (2005) reportan 70 especies, 57 géneros y 33 familias entre árboles y arbustos en los Bosques Secos de Cerro Negro-Cazaderos datos similares a los obtenidos en este estudio; mientras que en el estudio realizado por Muñoz *et al.*

(2014) en la quinta Experimental el Chilco el número de especies y familias resulta relativamente bajos, debido a que ellos reportan 21 especies arbóreas divididas en 14 familias. Cabe recalcar que Gentry (1992) menciona que la riqueza puede incrementar o disminuir según el tamaño de las parcelas.

Las familias arbóreas más importantes en el bosque seco semideciduo fueron: Fabaceae, Capparaceae, Malvaceae y Moraceae, las cuales coincidieron con las familias reportadas (Gentry, 1995; Choque, 2007; Paredes, 2008; Yaguana & Aguirre, 2014; Muñoz *et al.*, 2014). Las especies arbóreas que dominaron en las parcelas evaluadas fueron: *Ceiba trichistandra*, *Erioteca ruizii*, *Bursera graveolens*, *Acacia macracantha*, *Ipomoea paucifolia*, *Loxotergium huasango*, *Fulcaldea laurifolia*, *Pisonia aculeata* y *Terminalia valcerdae* coinciden con los estudios realizados por (Aguirre *et al.*, 2001; Cabrera *et al.*, 2002; Aguirre & Kvist, 2005; Yaguana & Aguirre, 2014) en el bosque seco.

Leal-Pinedo y Linares-Palomino (2005) en los bosques secos de la Reserva de Biosfera del Noroeste (Piura y Tumbes), en 16 parcelas de una hectárea, obtuvo valores de diversidad de Shannon-Wiener que oscilan entre 1,17 y 3,03; Granda & Guamán (2006) en los sectores de La Ceiba y Algodonal registraron 4,16 y 3,55; Armijos & Villena (2009) en un estudio en el valle de Casanga reportaron 3,87. Al comparar los índices de diversidad de Shannon-Wiener con los registrados en el bosque semideciduo con valor de 2,4 demuestra una diversidad baja; mientras que en el bosque de galería se registra un valor de 2,8 que indica una diversidad media.

### Conclusiones

Las familias botánicas más diversas del estrato arbóreo, presentes en la zona

de estudio son Fabaceae, Capparaceae, Malvaceae y Moraceae. Y las familias botánicas con mayor número de especies en el estrato arbustivo son: Asteraceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae y Malvaceae. Y para el estrato herbáceo las familias más diversas son: Acanthaceae, Amaranthaceae, Asteraceae y Poaceae.

En la cobertura bosque semideciduo las especies ecológicamente más importantes del estrato arbóreo son *Eriotheca ruizii* "pasallo", *Ceiba trischistandra* "ceibo", *Bursera graveolens* "palo santo" y *Acacia macracantha* "faique"; en el arbustivo: *Tecoma castanifolia*, *Cordia macrocephala*, *Croton* sp. y *Abutilon mollissimum*; en el herbáceo: *Tetramerium nervosum*, *Ophryosporus peruvianus*, *Dicliptera paposana* y *Acmella alba*.

Las especies ecológicamente más importantes de la cobertura bosque de galería, en el estrato arbóreo son: *Pisonia aculeata* "pego pego", *Eriotheca ruizii* "pasallo", *Ceiba trischistandra* "ceibo" y *Fulcaldea laurifolia* "gualliche"; en el estrato arbustivo: *Croton* sp., *Verbesina* sp., *Abutilon* sp. y *Acalypha padifolia*; y en el herbáceo: *Achyranthes aspera*, *Alternanthera porrigens*, *Adiantum raddianum* y *Dyschoriste quitensis*

Los dos tipos de cobertura vegetal estudiados presentan una interesante muestra de la diversidad florísticas de los bosques secos piemontanos del sur del Ecuador, pese a las presiones antrópicas que soporta; y deben ser objetos de conservación.

### Agradecimientos

Al Herbario LOJA y a los moradores del sector Bramaderos, especialmente a los guías de campo quienes ayudaron al levantamiento de la información para el desarrollo de esta investigación.

### Contribución de los autores

N. J.: Trabajos de levantamiento de la información en campo, identificación de muestras botánicas, organización de la base de datos y tabulación. Análisis de datos y escritura del manuscrito original.  
Z. A.: Organización de los trabajos para levantamiento de la información de campo, correcciones del manuscrito hasta la versión final.  
C. Y.: Apoyo en cálculos necesarios para el artículo y revisión del manuscrito original.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses

### Literatura citada

- Aguirre, Z.** 2015. Métodos para Medir la Biodiversidad. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 69 pp.
- 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. En: Vázquez, M. A., J. F. Freire y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en los bosques secos del sur-occidente de la provincia de Loja. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque seco, Quito, Ecuador.
- Aguirre, Z. & T. Delgado.** 2005. Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la provincia de Loja. En: Vázquez, M. A., J. F. Freire y 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. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Aguirre, Z. & P. Kvist.** 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. *Lyonia*. Volumen 8 (2): 41-67.
- Aguirre, Z. & N. Aguirre.** 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Herbario Loja # 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja., Ecuador. 30 p.
- Armijos, J. & A. Villena.** 2009. Composición Florística y Etnobotánica de la Vegetación Natural del Valle de

- Casanga, de la provincia de Loja. Tesis de Ing. Forestal. Loja, Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. p 55.
- Best, B. & M. Kessler.** 1995. Biodiversity and Conservation in Tumbesian Ecuador and Perú. Birdlife Internacional. Cambridge. UK. 218 p.
- Cabrera, O.; Z. Aguirre; W. Quizpe & R. Alvarado.** 2002. Estado actual y perspectivas de conservación de los bosques secos del suroccidente ecuatoriano. Pp. 65-78 En: Z Aguirre, J. E. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (eds.). Botánica Austroecuatoriana. Estudios Sobre los Recursos Vegetales en las Provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe. Editorial Aya Yala, Quito.
- Choque, D.** 2007. Composición florística y uso tradicional de especies en el bosque seco del PN y AMNI Madidi, Apolo, provincia Franz Tamayo. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia
- Gentry, A. H.** 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos*, 63, 19-28. doi: 10.2307/3545512.
- Gentry, A.** 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. En S. Bullock, E. Medina, y H. Mooney (Eds.), *Tropical deciduous forest ecosystems* (pp. 116-194). Cambridge, Cambridge University Press.
- Granda, V. & S. Guamán.** 2006. Composición florística, estructura, y etnobotánica del bosque seco Algodonal, Lyonia. 10 (2): 37-46
- Herbario LOJA, UNISIG, CINFA.** 2001. Zonificación y determinación de los tipos de bosque seco en el suroccidente de la provincia de Loja. Informe Final. Herbario LOJA – Proyecto Bosque Seco, Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 144 pp.
- IUCN.** 2017. The IUCN Red List of Threatened Species: Versión 2017-3 Prepared by the IUCN Species Survival Comision. IUCN, Gland, Cambridge. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org>
- Jørgensen, P. & S. León-Yáñez** (Eds.). 1999. Catalogue of Vascular Plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden. San Louis, Missouri. USA.
- 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/The dry forests of the Biosphere Reserve of Northwestern (Peru): Tree diversity and conservation status. *Caldasia*, 195-211.
- León-Yáñez, S.; R. Valencia; N. Pitman; L. Endara; C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete** (Eds.). 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edn. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador).** (2013). Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, Subsecretaría del Patrimonio Natural, Proyecto Mapa de Vegetación. Quito, Ecuador.
- Muñoz, J.; S. Erazo & D. Armijos.** 2014. Composición florística y estructura del bosque seco de la quinta experimental “El Chilco” en el suroccidente del Ecuador. *Cedamaz*, 4 (1): 53-61.
- Paredes, S.** 2008. Composición, Estructura y Biomasa del Bosque Semideciduo Andino del Valle Del Rio San Juan, Parque Nacional MADIDI. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andres. La Paz, Bolivia.
- Sánchez, O.; Z. Aguirre & B. Merino.** 2003. Caracterización de la vegetación forrajera en los bosques secos (Zapotillo y Macará) en la provincia de Loja. Proyecto Bosque Seco SNV/UNL. Loja, Ecuador
- Sierra, R.; C. Cerón; W. Palacios & R. Valencia.** 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF – BIRF y EcoCiencia, Quito, Ecuador.
- The Plant List.** 2013. Versión 1.1. Recuperado de <http://www.theplantlist.org>
- Tropicos - Home. Missouri Botanical Garden.** 2017. Recuperado de <http://www.tropicos.org>
- Yaguana, C. & Z. Aguirre.** 2011. Caracterización florística de tres valles secos interandinos de la región sur del Ecuador. Escuela Superior Politécnica Nacional, Herbario Loja. Quito, Ecuador.
- Yaguana, C. & Z. Aguirre.** 2014. Riqueza florística del Centro de Investigación El Chilco región tumbesina, Ecuador. *Bosque Latitud Cero*, 4: 31-38