



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA**

**TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**Diagnóstico de la diversidad taxonómica de los bosques secos de la provincia  
de Manabí, Ciudad Manta**

**TRABAJO DE TITULACIÓN.**

**AUTORA:** Yépez Rosales, Jennifer Carolina

**DIRECTORA:** Gusmán Montalván, Elizabeth del Carmen, Ph. D

**CENTRO UNIVERSITARIO QUITO - TURUBAMBA**

**2016**

## APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Doctora.

Elizabeth del Carmen Guzmán Montalván.

### **DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación “Diagnóstico de la diversidad taxonómica de los bosques secos de la provincia de Manabí, Ciudad Manta” realizado por: Yépez Rosales Jennifer Carolina, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 15 de septiembre de 2016

f).....

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo, Jennifer Carolina Yépez Rosales declaro ser autora del presente trabajo de titulación: Diagnóstico de la diversidad taxonómica de los bosques secos de la provincia de Manabí, Ciudad Manta, de la titulación de Gestión Ambiental, siendo: Elizabeth del Carmen Gusmán Montalván directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posible reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico vigente de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad"

f.....

Autora: Yépez Rosales Jennifer Carolina.

Cédula: 172268488-1

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar a Dios por haberme dado salud para cumplir con uno de mis más grandes objetivos y haberme dado la fortaleza en cada instante de mi vida universitaria para salir adelante y no desmayar ante los problemas que se presentaban.

A mi madre pilar fundamental de mi vida, quien durante a lo largo de toda mi vida me ha brindado apoyo, consejos, comprensión, amor, por su sacrificio constante, por sacarme adelante, por inculcarme los valores necesarios para ser quien soy y por sobre todas las cosas por la confianza depositada en mí en cada reto que se me ha presentado, sin dudar ni un momento de mi capacidad.

A mi padre, por su apoyo moral y económico, por forjar mis principios, mi carácter, mi perseverancia y mi coraje para cumplir mis metas.

Al pequeño Benjamín por darme un motivo más porque esforzarme y ser mejor cada día.

A ti mi pequeño Castor por aguantar mis mal genios y ser mi compañero infalible especialmente en las noches de desvelo.

A mis abuelitos, tíos y amigos que estuvieron presentes al menos con una palabra de motivación en momentos de desmayo y desatino.

Jennifer

## **AGRADECIMIENTO**

Muestro mi agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja, que me abrió las puertas para iniciar con mi vida universitaria, a los docentes de la Escuela de Ciencias Biológicas y Ambientales, quienes me transmitieron sus conocimientos y aportaron a mi formación académica a lo largo de estos años.

Con especial gratitud a la Ing. Elizabeth Guzmán por aceptarme para realizar este trabajo de titulación bajo su dirección, apoyo, confianza y su capacidad para guiarme, orientarme y apoyarme en cada momento de realización y culminación de este proyecto.

A los señores encargados de la Base Naval Jaramijó que nos abrieron las puertas y nos permitieron trabajar en el bosque seco de esta zona, a Beatriz, Violeta y Diego por su gran ayuda en la fase de campo, ya que sin su apoyo la realización de esta fase no hubiese sido posible.

A mis padres por su apoyo incondicional en cada momento, a mi abuelita Nila, a mis tíos, a ti Ephraim por tu ayuda y apoyo desinteresado y a la Sra. Delia por su ayuda desinteresada.

Jennifer

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
Objetivo General. ....	5
Objetivos Específicos.....	5
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
1.1. Bosque Seco .....	7
1.1.2. Bosques secos en Ecuador.....	8
1.2. Bosque seco en Jaramijó.....	8
1.3. Vegetación de Bosque Seco.....	9
1.4. Regeneración Natural .....	11
1.5. Importancia de los estudios florísticos.....	11
<b>CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
2.1. Área de estudio .....	14
2.1.3. Suelo.....	15
2.1.4. Vegetación. ....	16
2.2. Instalación de parcelas.....	16
2.3. Recopilación y Análisis de datos .....	21
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>

3.1. Curvas de acumulación y rarefacción de especies basadas en muestras de individuos.	23
3.2. Cuantificación de la vegetación en el bosque seco de la Base Naval Jaramijó .....	23
3.3. Abundancia por familia y especies en relación a árboles. ....	24
3.4. Familias y especies más abundantes en relación a juveniles y arbustos.....	27
3.5. Índice de diversidad de Simpson.....	31
3.6. Regeneración Natural. ....	32
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>37</b>
Anexo 1. Esquema ficha de recolección de datos florísticos en campo.....	38

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro. 1</b> Índice de diversidad de Simpson para árboles, arbustos y juveniles.....	31
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura. 1</b> Área de estudio - Base Naval Jaramijó .....	14
<b>Figura. 2</b> Punto de muestreo.....	16
<b>Figura. 3</b> Ubicación de la primera estaca por cada punto de muestreo .....	17
<b>Figura. 4</b> Estacas instaladas en cada vértice de las parcelas.....	18
<b>Figura. 5</b> Individuo en la parcela de vegetación arbórea con su correspondiente etiqueta .....	19
<b>Figura. 6</b> Individuo en la parcela de vegetación arbustiva con su correspondiente etiqueta .....	19
<b>Figura. 7</b> Individuo en la parcela de regeneración con su correspondiente etiqueta.....	20
<b>Figura. 8</b> Muestras Botánicas.....	20
<b>Figura. 9</b> Riqueza total y riqueza con rarefacción de especies a nivel de parcelas .....	24
<b>Figura. 10</b> Abundancia por familias de árboles en las 10 parcelas de 20m x 20m.....	25
<b>Figura. 11</b> Abundancia por especies de árboles en las 10 parcelas de 20m x 20m.....	26
<b>Figura. 12</b> Gráfica resumen de especies de árboles, relacionadas a abundancia, altura, área basal e índice de valor de importancia.....	27

<b>Figura. 13</b> Abundancia por familias de arbustos y juveniles en las 10 parcelas de 10 x 10 metros .....	28
<b>Figura. 14</b> Abundancia por especies de juveniles y arbustos en las 10 parcelas de 10m x 10m .....	29
<b>Figura. 15</b> Gráfica resumen de especies de juveniles y arbustos, relacionadas a abundancia, altura, área basal e índice de valor de importancia .....	30



## RESUMEN

Los bosques secos especialmente en la región costa están siendo severamente presionados y degradados debido a la importancia que tiene para la población aledaña, por tal razón es de vital importancia la realización de proyectos que ayuden al diagnóstico y preservación de estos ecosistemas.

En el presente trabajo se realizó el diagnóstico de la composición y estructura florística en la Base Naval Jaramijó perteneciente a la provincia de Manabí, se instaló 10 parcelas permanentes de 20m x 20m para el análisis de datos, donde se registró un total de 305 individuos de los cuales 231 pertenecen a árboles (DAP  $\geq$  5) y 74 pertenecen a arbustos (DAP  $\leq$  5), de 11 familias y 17 especies. La familia de árboles más abundante fue Boraginaceae. La especie de arbustos dominante fue *Cordia lutea* Lam. y para juveniles *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch.

Se evidenció de acuerdo a la composición, área basal, DAP, altura y mayor abundancia de especies, que este bosque refleja un grado de madurez estructural, contando también con un nivel de conservación aceptable donde puede crecer y regenerarse especies propias de bosques secos.

**Palabras clave:** Bosque seco, diagnóstico, composición, estructura, parcela, abundancia, conservación, regeneración.

## ABSTRACT

Dry forests especially in the coastal region are being severely depressed and degraded due to the importance for the surrounding population, for this reason is vital the implementation of projects to assist the diagnosis and preservation of these ecosystems.

In this project has been made the diagnosis of floristic composition and structure in Base Naval Jaramijó pertaining to the Manabí province, it installs 10 permanent plots of 20m x 20m for data analysis, it registration a total of 305 individuals which 231 pertaining to trees ( $\geq$  DAP 5) and 74 pertaining to shrubs (DAP  $\leq$  5) from 11 families and 17 species. The tree family most abundant was Boraginaceae. The dominant shrubs specie was *Cordia lutea* Lam. and juvenile tress was *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch.

According to the composition, basal area, DAP, altitude and more abundant species, this forest reflects a grade of structural maturity, also having an acceptable level of conservation where it can grow and regenerate dry forest species.

**Keywords:** Dry forest, diagnosis, composition, structure, plot, abundance, conservation, regeneration.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la biodiversidad requiere considerar los diferentes niveles jerárquicos de organización de la vida (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas), junto con sus atributos de composición, estructura y funcionalidad. Su estudio puede abordarse a partir de tres grandes preguntas en cada uno de los niveles: ¿qué elementos la componen?, ¿cómo están organizados? y ¿cómo interactúan? (Noss, 1990). Para estudiar la biodiversidad es importante reconocer qué elementos o entidades la componen. La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Obtener información básica confiable para la toma de decisiones, sustentadas científicamente, es una necesidad urgente que los investigadores, las instituciones y las naciones deben enfatizar. Para esto se hace imperioso el desarrollo de estrategias multidisciplinarias, que permitan obtener información, a corto y mediano plazo, para conocer la composición y los patrones de la distribución de la biodiversidad (Haila & Margules, 1996).

Los estudios de la vegetación son uno de los principales soportes para la planificación, manejo y conservación de los ecosistemas secos. En este sentido, la información proveniente de una caracterización o inventario florístico planificado debe suministrar información en tres niveles: 1) riqueza específica (diversidad alfa); 2) recambio de especies (diversidad beta); y 3) datos de la estructura que permita determinar el estado de conservación de las áreas estudiadas. Es importante utilizar metodologías rápidas y complementarias que suministren información representativa tanto de la riqueza y composición de especies como de la estructura de la vegetación. (Villareal et al., 2006)

Los inventarios de plantas por medio de parcelas o transectos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad.

Uno de los ecosistemas importantes para aplicar lo antes mencionado son los “Bosques tropicales estacionalmente secos” (sensu Murphy & Lugo, 1995) comprenden bosques deciduos y semi-deciduos que crecen en áreas tropicales sujetas a una severa estacionalidad climática, marcada por un periodo de sequía que se prolonga hasta 5 o 6 meses al año, determinando una de las características más conspicuas de esta formación; la pérdida estacional de las hojas y del bosque en general con una época sin hojas durante la estación seca y una fisionomía de bosque siempre

verde a lo largo de la estación lluviosa. 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). A pesar de la importancia de estos bosques son poco conocidos y la mayoría de investigación no ha sido publicada y lamentablemente se encuentra como literatura gris (Aguirre et al, 2006), sin embargo se han realizado importantes avances en el conocimiento florístico de esta zona gracias a estudios desarrollados en Ecuador y Perú (Aguirre & Kvist 2005, Aguirre et al. 2006a, 2006b, Linares-Palomino et al. 2010, Espinosa et al. 2012). Varias aproximaciones para establecer formaciones vegetales en base a su afinidad florística han sido desarrollados (Aguirre & Kvist 2005, Aguirre et al. 2006a, 2006b), pudiéndose destacar 3 formaciones claramente establecidas; matorral seco espinoso, bosque seco deciduo y bosque seco semideciduo (Sierra, 1999).

Los bosques secos generalmente están ubicados en zonas considerablemente pobladas, de las cuales en muchas ocasiones son en suelos aptos para cultivos por lo que han sido muy intervenidos y destruidos mucho más que los bosques húmedos (Janzen, 1988). Ésta situación es similar en Ecuador; sus bosques secos no son muy conocidos y están amenazados pero a su vez mantienen una importancia económica para la mayoría de la población rural.

Uno de los lugares de bosque seco representativos de la Provincia de Manabí está localizado en la Base Naval Jaramijó al este de la cabecera cantonal, el cual abarca casi el 50% del territorio del cantón Jaramijó, con una extensión de aproximadamente 11.000 ha. Este bosque forma parte de uno de los pocos remanentes de bosque seco que se conserva casi sin alteración.

La presente tesis planteó realizar una revisión y levantamiento florístico de las especies de bosque seco que se encuentran en la Base Naval Jaramijó, con la finalidad de aportar conocimientos botánicos que servirán para impulsar actividades de conservación para este tipo de ecosistema.

## OBJETIVOS

- **Objetivo General.**

Realizar un diagnóstico de la diversidad taxonómica de los Bosques Secos de la provincia de Manabí, Ciudad Manta – Base Naval Jaramijó.

- **Objetivos Específicos.**

Determinar la riqueza y composición de especies en la estructura de la vegetación del bosque seco en la Base Naval Jaramijó, en la provincia de Manabí, Ciudad Manta.

Identificar que especies de bosque seco, se encuentran mayormente en la etapa de regeneración en las parcelas establecidas en la Base Naval Jaramijó.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO TEÓRICO.**

## **1.1. Bosque Seco**

Los bosques secos neotropicales son reconocidos como uno de los ecosistemas más amenazados del mundo. La acelerada pérdida de cobertura vegetal de estos bosques ha ocasionado que, en la actualidad, se encuentren restringidos a una pequeña fracción de su área de distribución histórica. Conocer su diversidad biológica, así como cuáles son los factores que controlan el funcionamiento y la estructura de estos bosques, resulta prioritario para poder desarrollar acciones de conservación efectivas (Espinosa et al., 2012).

Los bosques secos en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos mucho más que los bosques húmedos (Janzen 1988). La situación no es diferente en Ecuador; sus bosques secos son poco conocidos, muy amenazados y mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta (Aguirre et al., 2006).

### **1.1.1. Caracterización de los bosques secos.**

Estos bosques reciben alrededor de 80% de la precipitación durante cuatro meses, a lo largo de los cuales la media de precipitación puede sobrepasar con creces 200 mm por mes (Maass & Burgos, 2011). En el otro extremo, el periodo de sequía se prolonga entre 5 a 6 meses al año. Durante este periodo la precipitación raramente supera 10 mm mensuales (Maass & Burgos, 2011) creando un déficit hídrico. (Gotsch et al. 2010; Lima & Rodal 2010) que determina una de las características más conspicuas de los BTES: la fenología distintiva de la mayoría de plantas, ligada a la pérdida estacional de las hojas y del bosque en general, con una época sin hojas durante la estación seca y una fisionomía de bosque siempreverde a lo largo de la estación lluviosa. La estacionalidad de meses lluviosos versus meses secos es una constante en los BTES, sin embargo, existe una elevada variación interanual en cuanto a la cantidad y temporalidad de las lluvias ocasionadas, entre otros, por la acción de los fenómenos ENSO (El-Niño Southern Oscillation) y la Oscilación Decadal del Pacífico en Mesoamérica (Best & Kessler, 1995).

Consecuentemente, los procesos ecológicos son marcadamente estacionales y la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, porque sólo se da en la temporada de lluvias. Estos bosques además son de menor altura y área basal que los bosques tropicales húmedos (Moony et al. 1995, Linares-Palomino 2004a, 2004b).

En los BTES la densidad, la diversidad y la continuidad del dosel arbóreo se va perdiendo a medida que el periodo seco se va extendiendo hasta dar paso a lo que se conoce como drylands o tierras secas (Maestre et al., 2011). En el extremo climático opuesto el bosque estacional da paso a selvas siempreverdes cuando la disponibilidad de agua se extiende a lo largo de periodos más largos del año (Murphy & Lugo, 1995).

### **1.1.2. Bosques secos en Ecuador.**

En el país, los bosques secos se encuentran continuos en la costa y aislados en los valles secos en el callejón interandino. Los bosques de la costa forman parte de la región tumbesina, que aproximadamente abarca 135.000 km<sup>2</sup>, compartidos entre Ecuador y Perú, desde la provincia de Esmeraldas en el norte del Ecuador hasta el departamento de La Libertad en el NW de Perú (en áreas entre 0- 2.000 m y a veces hasta 3.000 m, que incluyen bosques secos, bosques húmedos, matorrales, desiertos, manglares y páramos). En el Ecuador los bosques secos tumbesinos originalmente cubrieron el 35% de la costa, pero actualmente la mayor parte ha desaparecido o se encuentran muy degradados (Aguirre en prep.).

En el callejón interandino del Ecuador se encuentran bosques secos desde las provincias de Imbabura y Pichincha en el norte hasta Zamora-Chinchipe y Loja en el sur. Ejemplos de estos bosques son el Chota y Guayllabamba, entre las provincias de Imbabura y Pichincha, Girón-Paute entre las provincias de Azuay y Loja y Catamayo, Malacatos y Vilcabamba en Loja (Aguirre et al., 2006).

### **1.2. Bosque seco en Jaramijó**

En el cantón Jaramijó el remanente de bosque seco se encuentra en la Base Naval Jaramijó con una extensión de aproximadamente 11000 ha abarcando casi el 50% del territorio del cantón.



Este bosque estacionalmente seco en su mayoría está ubicado en áreas pertenecientes al recinto militar y el área restante pertenece a dueños de chancheras, avícolas y áreas de cultivo que han producido que el bosque sea sobreexplotado y degradado por ampliación de frontera agrícola, incendios forestales, pastoreo de ganado caprino y bovino.

Según Juan Palomeque, jefe de esta base naval, en esta área abundan los árboles de ceibo, venados y serpientes. La Base Naval Jaramijó aún no es declarada bosque o área protegida, ya que falta determinar de acuerdo a sus características a que categoría pertenece. Una vez efectuada la declaratoria el acceso será libre con los debidos cuidados a la flora y fauna al igual que las delimitaciones de acceso a las instalaciones militares.

### 1.3. Vegetación de Bosque Seco

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).

- **Matorral espinoso seco:** Está presente en las tierras bajas en terrenos de relieve plano con presencia de algunas colinadas. La vegetación es poco densa, aislada, xerofítica, 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* Müll. Arg., *Ipomoea carnea* Jacq., *Cordia lutea*, *Cereus diffusus* Werderm, *Armatocereus cartwrightianus* (Britton & Rose) Backeb, *Hylocereus polyrhizus* (F.A.C. Weber) Britton & Rose, *Chloroleucon mangense* (Jacq.) Britton & Rose, *Achatocarpus pubescens* C.H. Wright, *Erythroxylum glaucum* O.E. Schulz (Aguirre & Kvist, 2005).

- **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* (A. Gray) Bakh, *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) A. Robyns y *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson, que son las especies más conspicuas de estas formaciones. Esta formación vegetal tiene las características descritas en Cerón 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* Humb. & Bonpl. ex Willd, *Erythrina smithiana* Krukoff, *Bouganvillea peruviana* Bonpl, *Bursera graveolens*, *Loxopterygium huasango* Spruce ex Engl, *Terminalia valverdeae* A.H. Gentry, *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii* (Bureau & K. Schum.) Standl. El sotobosque formado por arbustos de *Simira ecuadorensis* (Standl.) Steyerl, *Erythroxylum glaucum* O.E. Schulz, *Pisonia aculeata* L. 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 Cerón 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* Fisch. & C.A. Mey, *Bauhinia aculeata* L., *Caesalpinia glabrata* Kunth; *Pradosia montana* T.D. Penn, *Centrolobium ochroxylum* Rose ex Rudd, *Machaerium millei* Standl, *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng; *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Delostoma integrifolium* D. Don, *Pisonia aculeata* y *Senna mollissima* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby. Mezclados con elementos florísticos que mantienen su follaje siempreverde, como es el caso de *Muntingia calabura* L, *Acacia macracantha*, *Mimosa acantholoba* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Poir, *Trema micrantha* (L.) Blume y *Cecropia*

*litoralis* Snethl. Los elementos florísticos que están también presentes y que pierden sus hojas (caducifolios) son: *Ceiba trichistandra*, *Pithecellobium excelsum* (Kunth) Mart, *Hura crepitans* L. y *Tabebuia chrysantha*.

#### **1.4. Regeneración Natural**

Según Buesso (1997), define a la regeneración natural como un proceso continuo natural para asegurar su propia supervivencia, normalmente por una abundante producción de semillas que germinan para asegurar el nuevo bosque. Es importante mencionar que una parte fundamental de la dinámica de los bosques en general son los procesos de regeneración, siendo el espacio donde se produce la aparición de nuevos pies de distintas especies forestales (Hierro, 2003). Este proceso biológico y ecológico ocurre en el bosque natural usando como mecanismo de sucesión vegetal o forestal a través del tiempo (Blandon & Grijalva 2005).

En cuanto a la información sobre la regeneración natural en el bosque seco es sesgada, se ha encontrado que no existen estudios con importancia relevante sobre este tema, de esta manera se puede considerar realizar investigaciones que demuestren los procesos dinámicos que controlan el desarrollo de las plántulas (Espinosa et al. 2012).

#### **1.5. Importancia de los estudios florísticos**

Los estudios de la vegetación son unos de los principales soportes para la planificación, manejo y conservación de los ecosistemas secos. Es importante utilizar metodologías rápidas y complementarias que suministren información representativa tanto de la riqueza y composición de especies como de la estructura de la vegetación (Villareal et al, 2006).

En este sentido, la información proveniente de una caracterización o inventario florístico planificado debe suministrar información en tres niveles:

- riqueza específica (diversidad alfa);
- recambio de especies (diversidad beta).
- datos de la estructura que permita determinar el estado de conservación de las áreas estudiadas.

Los trabajos desarrollados hasta la fecha en la región han permitido avanzar notablemente en el conocimiento florístico del estrato arbóreo. Sin embargo, existen todavía numerosas lagunas de conocimiento en relación con el funcionamiento de estos bosques a varios niveles, que van desde cuestiones de dinámica de la vegetación a la provisión de servicios ecosistémicos. (Espinosa et al. 2012).

**CAPÍTULO II.**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

## 2.1. Área de estudio

### 2.1.1. Ubicación.

El área de estudio se encuentra ubicada en el Bosque Seco – Tropical de la Base Naval de Jaramijó, la cual se localiza al este de la cabecera cantonal, abarcando casi el 50% del territorio del cantón Jaramijó, con una extensión de aproximadamente 11.000 ha. (Figura. 1). Ésta se encuentra ubicada entre las siguientes coordenadas geográficas -0.937896, -80.584641 (UTM 17M 546213 9896331). Se caracteriza por forma parte de uno de los pocos remanentes de Bosque Seco de la costa de Manabí que se conserva casi sin alteración. Se encuentra constituido por diferentes tipos de hábitat de bosque seco - Tropical. Cuenta con especies nativas, la mayoría de ellas contando con pocas especies en el país, especialmente en este tipo de bosques debido a la tala excesiva y degradación de hábitat.



**Figura. 1** Área de estudio - Base Naval Jaramijó

Elaborado por: Autora.

### **2.1.2. Clima.**

A diferencia del resto de la Costa ecuatoriana cuyo clima es sumamente caluroso, lluvioso y húmedo por excelencia, el clima de Jaramijó es muy diferente, ya que por su privilegiada ubicación geográfica en el Centro - Sur del Ecuador hay factores que suavizan y modifican el clima de la ciudad y el cantón y lo hacen mucho más agradable en relación al resto de la Costa.

Uno de los factores principales que afecta al clima es la influencia directa de la Corriente Fría de Humboldt que está presente la mayor parte del año, por lo cual Jaramijó se caracteriza por tener un clima subtropical a templado marítimo y muy agradable la mayor parte del año, con una temperatura media anual que va desde 25 a 29 ° C a una altitud media de 6 msnm, y que por acción de esta misma corriente la hace también un lugar sumamente seco, árido y desértico (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Jaramijó, 2016).

### **2.1.3. Suelo.**

En el cantón Jaramijó la clase de tierra para la agricultura y recursos arables ocupa un 49,42% del territorio. Representada en varias formas de relieves en los cuales se reduce los cultivos anuales, debido a que aumentan los costos de producción por prácticas de manejo de suelo y agua. En cuanto a la fertilidad los suelos varían de baja, mediana y alta. Pueden presentar drenaje natural, moderado o bueno e incluyen a suelos salinos y no salinos y pueden o no presentar toxicidad. Se ubican en zonas húmedas, muy secas y secas.

El 28,25% de los suelos son de tipo: franco, franco limoso, franco arcilloso y arcilloso, siendo suelos poco profundos, con fertilidad baja a mediana, sin pedregosidad y drenaje natural, incluye suelos no salinos y no tóxicos por acidez. Los suelos de esta clase presentan pendiente menores al 25%, con moderadas limitaciones, y pueden o no presentar erosión actual.

El suelo utilizado para aprovechamiento forestal y fines de conservación representa el 13,31% del área total del cantón. Estos suelos son de texturas francas y franco arcillosas, moderadamente, sin piedras, tienen drenaje moderado a bueno y son de fertilidad mediana a baja. Son suelos no salinos y sin problemas de toxicidad. Se ubican en zonas muy secas, secas y húmedas.

El 2,12% de suelo de este cantón está ocupada por tierras misceláneas, que se ubican principalmente en los relieves: terraza baja, cauce actual, acantilado y plata marina (SNI, 2011).

#### 2.1.4. Vegetación.

Se aprecian gran variedad de flora que vive en el clima seco tropical, en su estado silvestre. Adentrándose al bosque seco tropical de esta zona, se encuentra principalmente las siguientes especies arbóreas comúnmente conocidas como: algarrobo, cactus, perilla, muyuyo, eucalipto, pechiche, palo santo, cascol, granada, palo de cereza, palo de mate y ceibo (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Jaramijó, 2016).

#### 2.2. Instalación de parcelas

Se establecieron 10 puntos de muestreo, comprendido cada uno de ellos con tres parcelas permanentes (Figura. 2), la primera parcela tiene un área de 20m x 20m, la segunda de 10m x 10m y la tercera de 3m x 3m en las que se levantó información de vegetación arbórea, arbustiva y regeneración respectivamente.

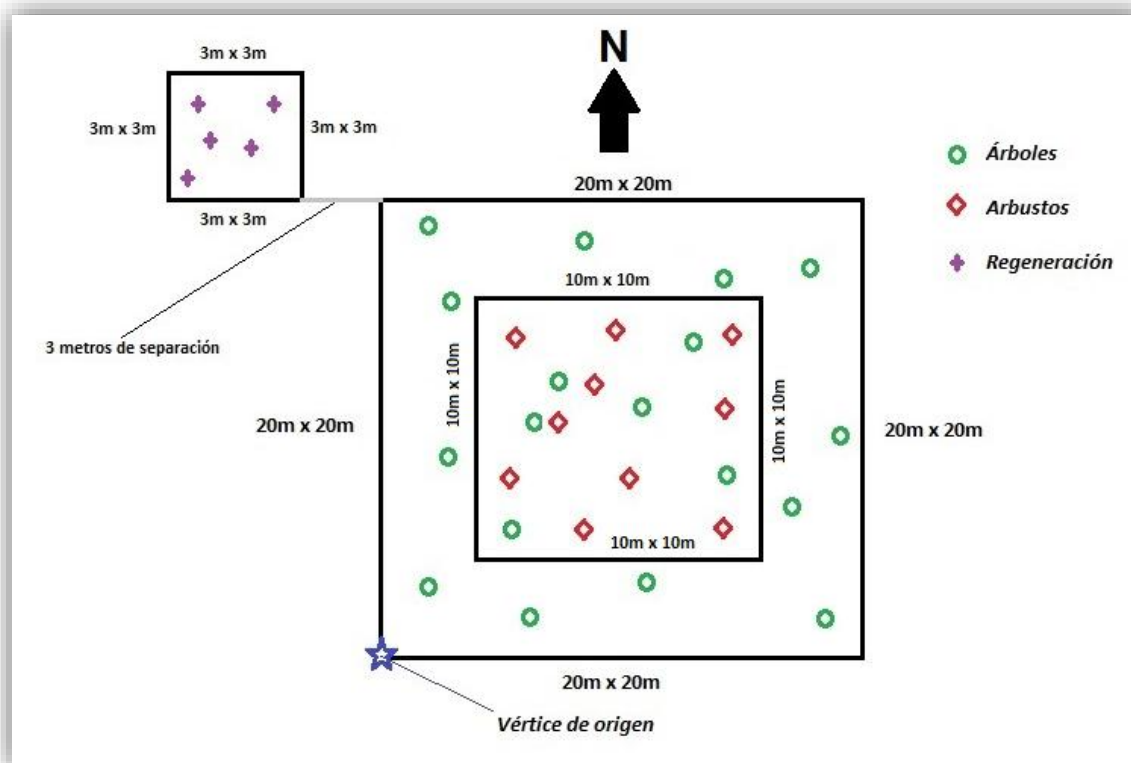


Figura. 2 Punto de muestreo.



Para empezar la instalación, se ubicó un punto de origen, que se denominó como el vértice de origen SW (Sudoeste) cuyas coordenadas rectangulares fueron (A0). Se tomó las coordenadas geográficas de este punto con GPS.

A partir del vértice de origen se marcó la primera fila con dirección Este y la primera columna con rumbo Norte. Cada 20 metros se colocó la estaca que indica el vértice del cuadrante con una marca de las coordenadas rectangulares. Se controló desde el principio el rumbo con el fin de evitar un mal cierre de la parcela. Cada vez que el rumbo fue interrumpido por un árbol se bordeó marcando un rectángulo que mantenga los rumbos Norte y Este establecidos. Se anotó la distancia al punto próximo del árbol, luego se movió el rumbo a una distancia suficiente para bordearlo siguiendo el rumbo establecido, se completó los 20 metros y se corrigió la distancia que se modificó para bordear el árbol.

Una vez colocadas las estacas se delimitó cada uno de los cuadrados con cuerda plástica. Cada cuadrante está representado por la coordenada Suroeste. Las parcelas están ubicadas a una distancia de 250 metros entre parcelas formando una "L", siendo el punto de inicio la esquina suroeste (Figura. 3).



**Figura. 3** Ubicación de la primera estaca por cada punto de muestreo

Fuente: Autora

En todos los vértices de las parcelas se ubicó una estaca de 0.80metros, las cuales se las pinto en la parte superior con un color llamativo, preferentemente rojo (Figura. 4). Con todas las estacas instaladas se procedió a rodear con piola todos los contornos de las parcelas.



**Figura. 4** Estacas instaladas en cada vértice de las parcelas

Fuente: Autora

A partir de la instalación de las parcelas permanentes se procedió al levantamiento de información respetando los siguientes parámetros:

En cuanto a la vegetación arbórea se tomó en cuenta su altura y que cumplan con un diámetro a la altura del pecho igual o mayor a 5, ( $DAP \geq 5$ ) (Figura. 5).



**Figura. 5** Individuo en la parcela de vegetación arbórea con su correspondiente etiqueta

Fuente: Autora

En el caso de la vegetación arbustiva se tomó en cuenta los individuos con una altura mayor a 30 cm y con un DAP menor a 5, aquí también se tomó datos como altura y diámetro de la base de cada individuo.

Cada individuo fue etiquetado con un código específico correspondientemente (Figura. 6).



**Figura. 6** Individuo en la parcela de vegetación arbustiva con su correspondiente etiqueta

Fuente: Autora

En el levantamiento de información de la parcela de regeneración se tomó la altura de cada individuo, en este caso no debía sobrepasar la medida de 30 cm de altura, de la misma manera fueron etiquetadas con su código correspondiente (Figura. 7).



**Figura. 7** Individuo en la parcela de regeneración con su correspondiente etiqueta

Fuente: Autora

Se coleccionarán 3 muestras botánicas por especie, para realizar las actividades de caracterización e identificación, precautelando que la cantidad de especímenes recolectada no afecte su supervivencia del individuo o del bosque (Figura. 8).



**Figura. 8** Muestras Botánicas

Las técnicas de obtención de muestras no implicó el sacrificio de los individuos. Todos los datos de DAP (diámetro a la altura del pecho), altura de la planta, código del individuo se tomaron en un cuadernillo de campo acondicionado con las fichas correspondientes a cada tipo de levantamiento de información.

### **2.3. Recopilación y Análisis de datos**

Para determinar la diversidad taxonómica presente en el bosque seco de la Base Naval Jaramijó, obtenida mediante el levantamiento de información florística e identificación de especies en las parcelas instaladas, se efectuaron los siguientes análisis de datos: Riqueza de especies con el uso de Índices de diversidad (Simpson), curvas de acumulación y de rarefacción.

#### **2.3.1. Índice de diversidad de Simpson.**

Se basa en que un sistema es más diverso cuando menos dominancia de especies hay. Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar en una población pertenezcan a una misma especie (Del Río, 2003). Los valores van de 0 a 1, cuando el valor es 1 (la población cuenta solo con una especie) no hay diversidad y el valor máximo está determinado por el número de especies presentes en una población.

#### **2.3.2. Curvas de acumulación y rarefacción**

Las curvas de acumulación son útiles para determinar la riqueza de especies en un sitio de muestreo, muestra el número de especies acumuladas a lo largo de una medida de esfuerzo de muestreo, la forma de la curva dependerá del orden que se tome las UM (unidades de medida de esfuerzo) para acumularlas (Hortal, 2003).

La rarefacción evalúa la riqueza de especies en una muestra obtenida, es el proceso de generación de la relación entre el número de especies y número de individuos muestreados (Magurran, 2004), cuando la parte izquierda de la curva presenta un gran acrecentamiento indica que aún no se ha descubierto una amplia diversidad de especies y cuando la curva es menos pendiente el muestreo se lo ha realizado con un número razonable de individuos (Hortal, 2003).

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS**

### **3.1. Curvas de acumulación y rarefacción de especies basadas en muestras de individuos.**

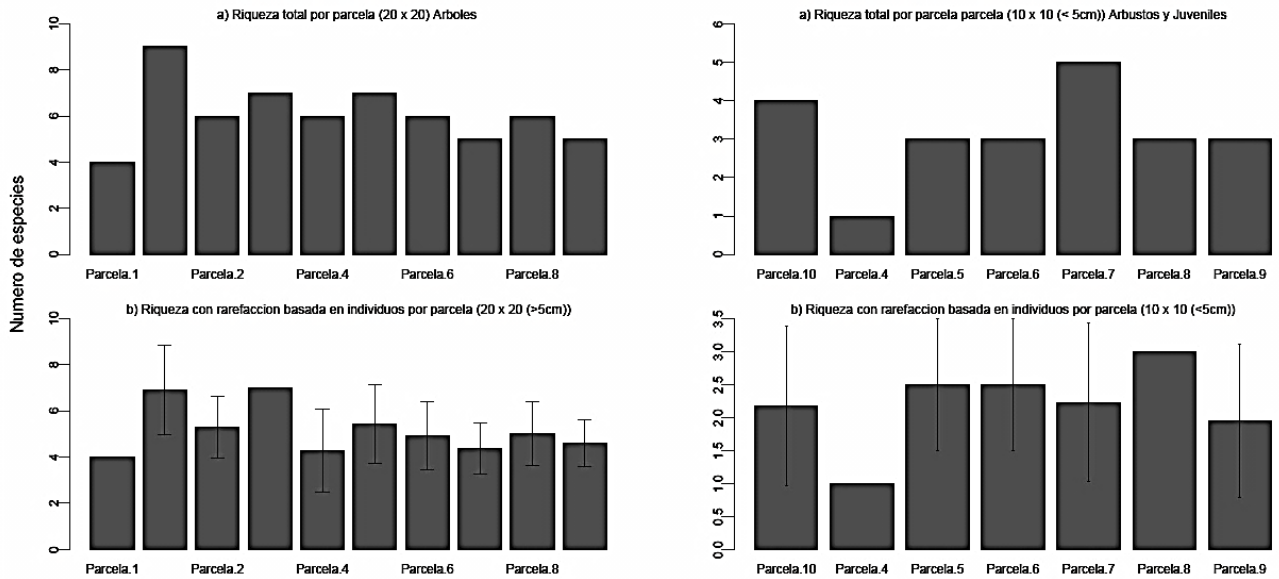
En base al trabajo de muestreo se ha realizado una curva de acumulación de especies establecido en número de individuos y de muestras.

En el caso de la muestra de individuos de la vegetación arbórea, la curva de acumulación indica que el esfuerzo de muestreo cumple con las condiciones para realizar un análisis más completo de la diversidad de especies del sitio, misma situación para los individuos de la vegetación arbustiva y juvenil; a) Rarefacción basada en individuos ( $DAP \geq 5$ ) y a) Rarefacción basada en individuos ( $DAP \leq 5$ ).

### **3.2. Cuantificación de la vegetación en el bosque seco de la Base Naval Jaramijó**

En el presente estudio se realizó la cuantificación de la vegetación en los 10 puntos de muestreo instalados en la Base Naval Jaramijó, obteniendo un total de 305 individuos, distribuidos en 11 familias y 17 especies.

El rango de riqueza de especies por parcela en cuanto a la vegetación arbórea, en las parcelas de 20m x 20m, fue de 5 a 9 especies por parcela, siendo la parcela 2 con mayor número de especies y la parcela 1 con el menor número de especies, y en las parcelas de 10m x 10m de la vegetación arbustiva y juvenil va de 1 a 5 especies por parcela, donde la parcela 7 es la más diversa y la parcela 4 la menos diversa (Figura. 9).

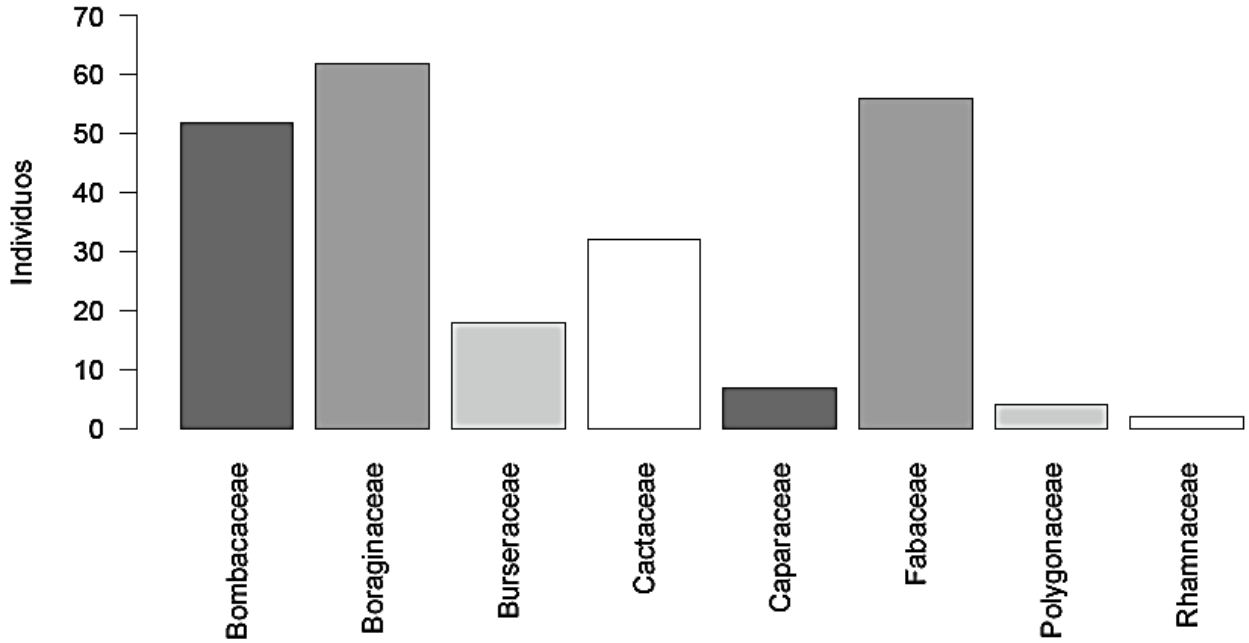


**Figura. 9** Riqueza total y riqueza con rarefacción de especies a nivel de parcelas

### 3.3. Abundancia por familia y especies en relación a árboles.

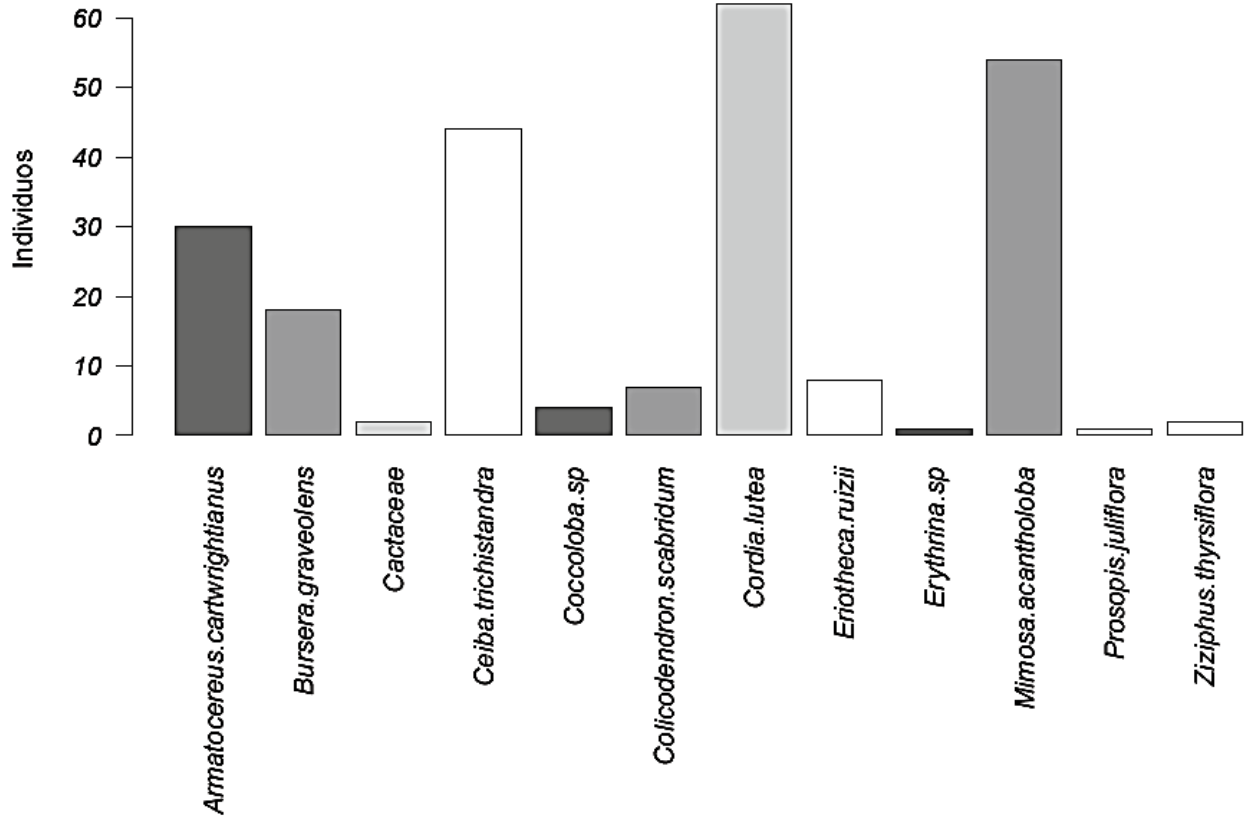
En las parcelas de 20m x 20m se ha encontrado que la familia más abundante es: Boraginaceae con 62 individuos, seguido de Fabaceae con 55 individuos y Bombacaceae con 52 individuos, (Figura. 10), como lo indica Cerón et al. (1999) en este tipo de bosques se pueden encontrar las familias de árboles antes mencionadas en mayor cantidad de acuerdo al suelo, altura, precipitación y temperatura.





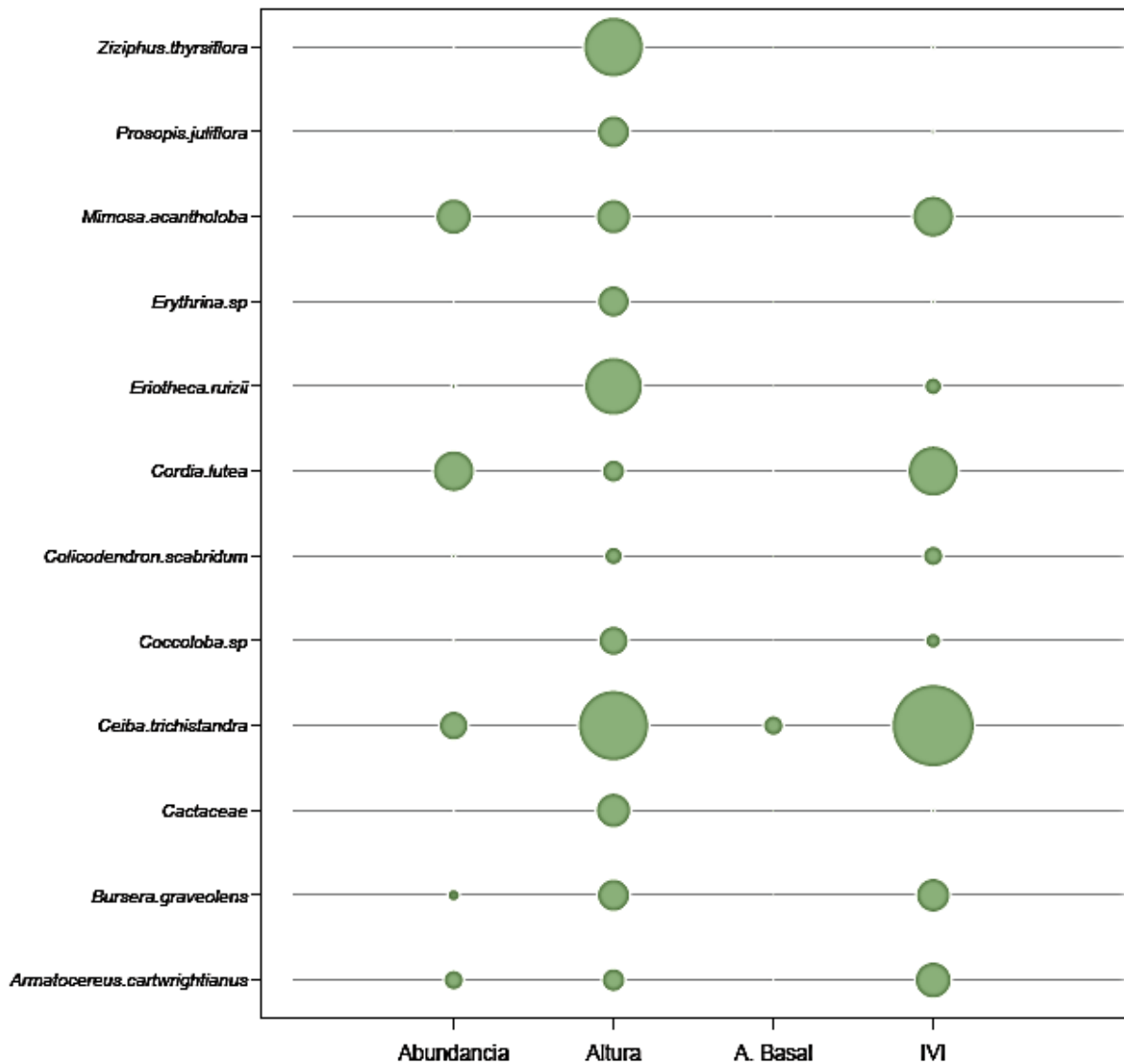
**Figura. 10** Abundancia por familias de árboles en las 10 parcelas de 20m x 20m.

En cuanto a la abundancia de especies dentro del muestreo en las parcelas de 20m x 20m se encontró que la especie más abundante es: *Cordia lutea* con 62 individuos y las especies menos abundantes fueron *Erythrina sp. L.* y *Prosopis juliflora (Sw.) DC.* con 1 individuo (Figura. 11).



**Figura. 11** Abundancia por especies de árboles en las 10 parcelas de 20m x 20m.

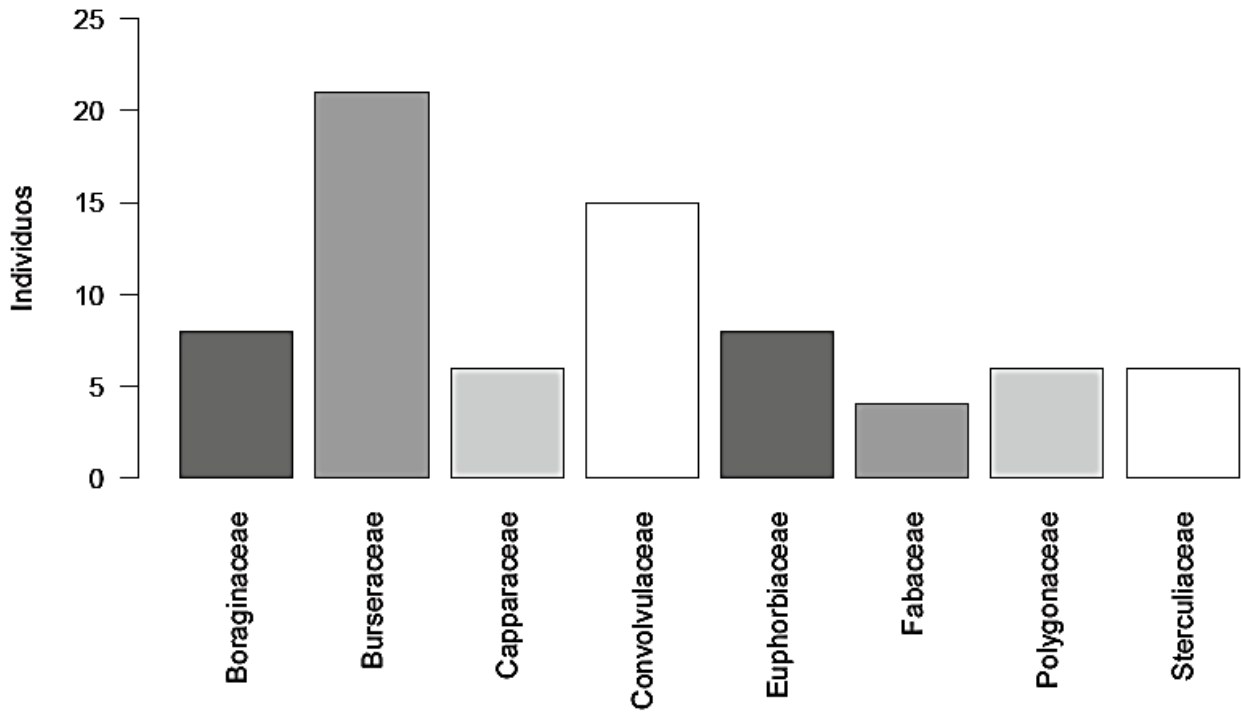
Con respecto a la altura tenemos que la especie con mayor altura fue: *Ceiba trichistandra* y la más pequeña es: *Colicodendron scabridum* (Kunth) Seem, en cuanto al área basal se muestra que: *Ceiba trichistandra* posee la mayor área basal y *Cactaceae* la menor área basal, por lo tanto la especie con mayor índice de valor de importancia (IVI) dentro de nuestras parcelas es: *Ceiba trichistandra* y la de menor IVI fue: *Cactaceae* (Figura. 12).



**Figura. 12** Gráfica resumen de especies de árboles, relacionadas a abundancia, altura, área basal e índice de valor de importancia.

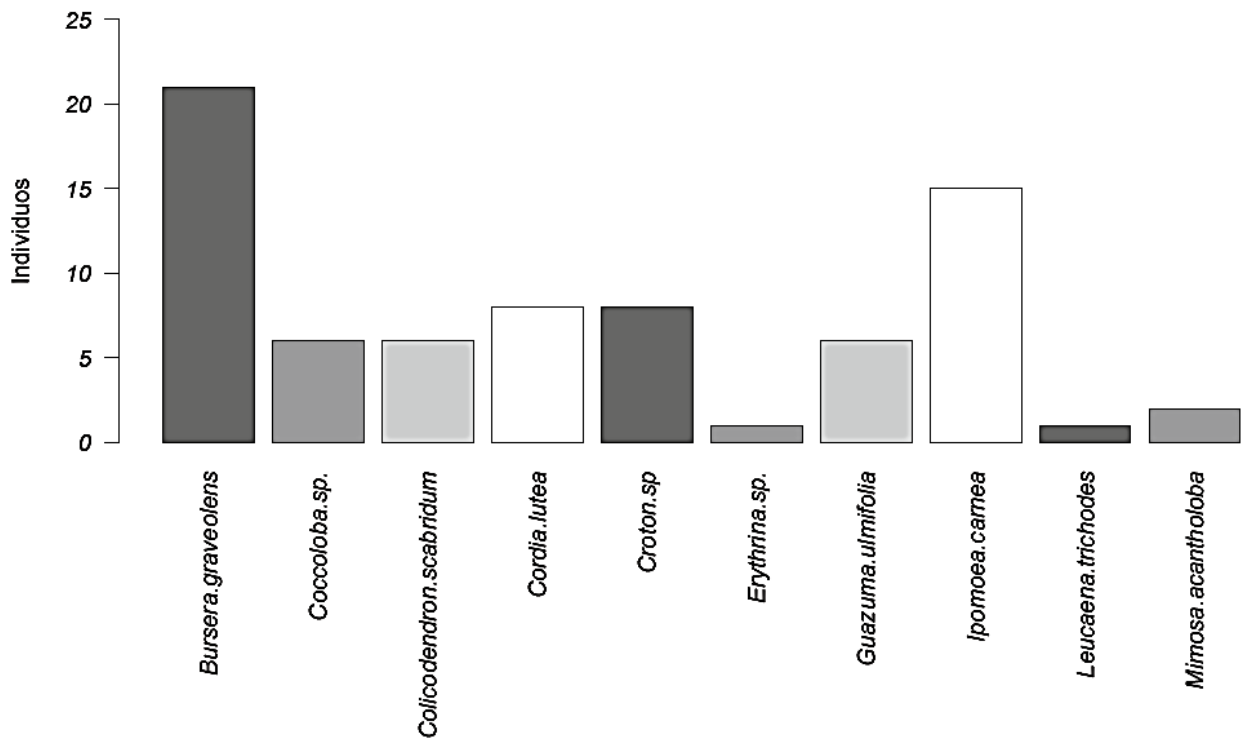
### 3.4. Familias y especies más abundantes en relación a juveniles y arbustos.

Con respecto a las parcelas de 10m x 10m se ha encontrado que la familia más abundante para juveniles fue: Burseraceae con un numero de 21 individuos y para arbustos Convolvulaceae con 15 individuos, Euphorbiaceae y Boraginaceae con 8 individuos (Figura. 13), es importante mencionar que existen familias como: Capparaceae, Polyginaceae, Sterculiaceae y Fabacaceae tienen entre 4 y 7 individuos siendo también representativas de este ecosistema.



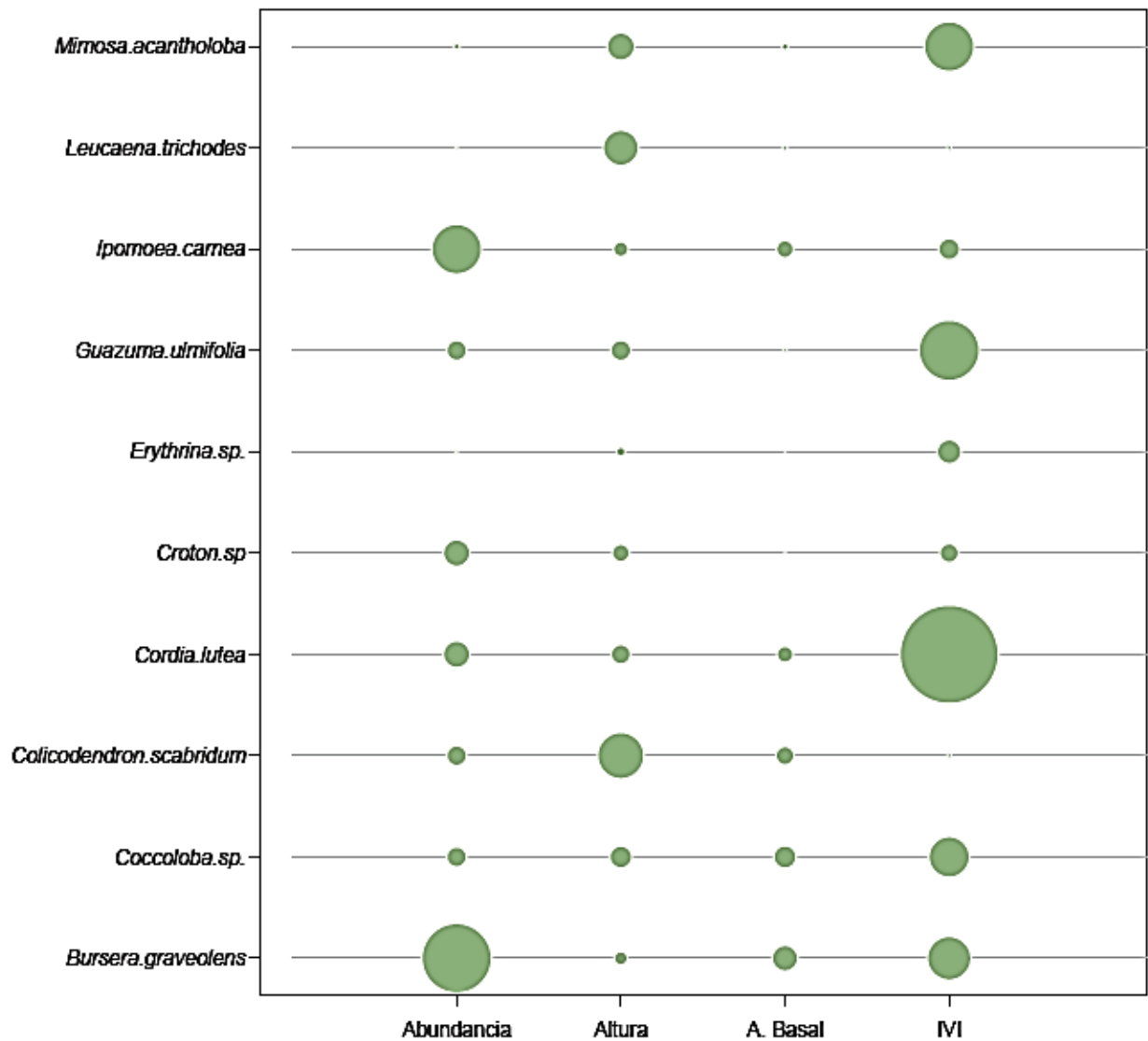
**Figura. 13** Abundancia por familias de arbustos y juveniles en las 10 parcelas de 10 x 10 metros

Dentro del muestreo en las parcelas de 10m x 10m se encontró que la especie juvenil más abundante es: *Bursera graveolens* con un número de 21 individuos y la menos abundante: *Erythrina sp.* con 1 individuo, para arbustos la especie más abundante es: *Ipomoea carnea* con 15 individuos y la menor es: *Leucaena trichodes* (Jacq.) Benth. con 1 individuo (Figura. 14).



**Figura. 14** Abundancia por especies de juveniles y arbustos en las 10 parcelas de 10m x 10m

Pudimos observar que la especie juvenil con mayor altura fue: *Colicodendron scabridum* y la más pequeña es: *Erythrina sp.*, el arbusto con mayor altura es: *Cordia lutea* y con menor altura es: *Ipomoea carnea*, en cuanto al área basal se muestra que: *Bursera graveolens* posee la mayor área basal para juveniles y *Erythrina sp.* la menor área basal, para arbustos la mayor área basal tiene: *Ipomoea carnea* y *Croton sp.* L. la menor área basal. Por lo tanto la especie juvenil con mayor índice de valor de importancia (IVI) dentro de nuestras parcelas es: *Guazuma ulmifolia* Pers y la de menor IVI fue: *Colicodendron scabridum* y para el caso de arbustos *Cordia lutea* tiene el mayor índice de importancia y *Leucaena trichodes* el menor IVI. (Figura. 15).



**Figura. 15** Gráfica resumen de especies de juveniles y arbustos, relacionadas a abundancia, altura, área basal e índice de valor de importancia

De acuerdo a los resultados obtenidos se confirma lo que señala Aguirre (2012), que expone que en la mayoría de bosques secos predominan arboles caducifolios, que durante la estación seca pierden las hojas, además forman parte de este ecosistema especies maderables valiosas de las cuales aproximadamente el 80% de sus componentes son endémicas (Aguirre, 2012). En este caso la especie que ejerce mayor dominancia es *Cordia lutea*, está especie arbustiva, puede crecer en bosque natural o intervenido entre 0 – 500 msnm, se distribuye ampliamente en la

provincia de Manabí (Aguirre, 2012), pero no se puede reportar como especie dominante en otros estudios recientes de bosques secos de esta provincia.

En cuanto al levantamiento florístico en las parcelas de 10m x 10m, se muestra que las familias más abundantes son: Burseraceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae y Boraginaceae, tal como lo expone Jørgensen & León – Yáñez (1999) para los bosques con estas características.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el muestreo de estas parcelas, se puede evidenciar que en juveniles la especie con mayor dominancia es: *Bursera graveolens* seguida de los arbustos *Ipomoea carnea*, *Cordia lutea* y *Croton sp.*, evidenciándose que *Cordia lutea* tiene mayor número de individuos en bosques maduros, reduciéndose su importancia ecológica a menos de la mitad en bosques en regeneración.

La especie de árbol más abundante en este sitio: *Bursera graveolens*, habita especialmente en planicies y laderas de bosques secos, crece entre 0 – 2000 msnm, se distribuye ampliamente en la provincia de Manabí (Aguirre, 2012), pero no se puede reportar como especie dominante en otros estudios recientes de bosques secos de esta provincia.

### 3.5. Índice de diversidad de Simpson

Los resultados encontrados en las parcelas muestreadas ponen de manifiesto, una mayor probabilidad de que dos árboles tomados al azar sean de la misma especie, y por ende, la diversidad arbórea (81%) y arbustiva (83%) encontrada se determina como baja en nuestros puntos de muestreo (Cuadro 1).

**Cuadro. 1** Índice de diversidad de Simpson para árboles, arbustos y juveniles

Hábito	Índice de diversidad de Simpson
Árboles	0.81
Arbustos y Juveniles	0.83

### **3.6. Regeneración Natural.**

Es importante mencionar que dentro de los resultados para regeneración natural encontramos 12 individuos, de los cuales la parcela 2 cuenta con la mayor abundancia y las 8 parcelas restantes cuentan con un individuo cada una.

No se pudo realizar la identificación de los individuos, ya que es muy complicado por las características y además porque el levantamiento se lo realizó en época de finalización de lluvias donde la mayoría de las especies estaba en proceso de defoliación.



## CONCLUSIONES.

- La realización de inventarios de estructura y composición florística en bosques secos ayuda a cuantificar las especies y determinar el estado de las mismas en el sitio de muestreo, contando de esta manera con una base de datos de información vegetal útil para estudios que requieran de esta información.
- La riqueza registrada en los diez puntos de muestreo de la Base Naval Jaramijó fue de: 305 individuos, distribuidos en 11 familias y 17 especies.
- La familia más abundante fue: Boraginaceae y el arbusto (DAP  $\geq$  5) con mayor dominancia fue: *Cordia lutea* con 62 individuos.
- Las parcelas de 10m x 10m cuentan con 71 individuos, donde se ha encontrado que la familia más abundante fue: Burseraceae y el árbol (DAP  $\leq$  5) con mayor dominancia fue: *Bursera graveolens*.
- Para las especies con (DAP  $\geq$  5) de acuerdo a la mayor abundancia *Cordia lutea* fue la más representativa.
- De acuerdo al índice de Simpson de árboles (0.81) y arbustos y juveniles (0.83), este bosque seco cuenta con gran diversidad de especies tanto para árboles como para arbustos y juveniles en las parcelas muestreadas.
- Los resultados apoyan el hecho que los bosques secos tropicales son menos diversos y dinámicos que los bosques húmedos tropicales, por lo que en su manejo debe considerarse su fragilidad y los problemas que tienen para la regeneración.

## RECOMENDACIONES.

- De acuerdo a la extensión, tipo de bosque y especies que habitan en este sitio, se recomienda se agilicen los trámites para ser declara área protegida, como algo prioritario debido a que este tipo de ecosistemas se encuentran altamente degradados y presionados por las actividades humanas.
- Se recomienda ampliar la investigación en temas de: funcionamiento ecológico del bosque, resiliencia de especies forestales, propagación de especies y reforestación de zonas adyacentes con el fin de lograr una mejor conservación del bosque.
- Contar con más puntos de muestreo y monitorear cada cierto tiempo las parcelas instaladas con el fin de conocer la estructura, procesos de crecimiento y regeneración del bosque para la óptima conservación del mismo.
- Se recomienda que se realice una guía de plántulas, que permita la identificación de especies en campo.
- Finalmente, se recomienda que el presente inventario se mantenga actualizado y se aprovechado para futuros estudios florísticos del lugar para así poder comparar la evolución y conservación de este remanente de bosque seco.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre M, Z. K. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de Los Andes Centrales*, 162–187.
- Aguirre, Z. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador*. Quito: MAE.
- Bussmann, R. W. (2005). Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso. *Online*, 203 - 216.
- Carlos I. Espinosa, O. C. (2011). What Factors Affect Diversity and Species Composition of Endangered Tumbesian Dry Forests in Southern Ecuador? *BIOTROPICA*, 15 - 22.
- Celina, M. B. (2005). La Deforestación y Degradación de los Bosques Nativos. *idiaXXI*, 262-265.
- Del Río, M. M. (2003). Revisión: Índices de diversidad estructural en masas forestales. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 159 - 176.
- Espinosa, C., Cruz, M. d., Luzuriaga, A. L., & Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. . *Revista Científica y técnica de Ecología y Medio Ambiente.*, 167 - 179.
- FAO. (2010). EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES MUNDIALES 2010 INFORMA INTERNACIONAL ECUADOR. *FAO*, 41.
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Jaramijó. (2016). *Geografía*. Obtenido de Datos Generales: <http://www.jaramijo.gob.ec/jaramijo/index.php/jaramijo/geografia>
- Hortal, A. J.-V. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 151 - 161.
- Jørgensen, P. &.-Y. (1999). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i–viii.
- Mendoza, Z. A. (2006). 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. *Arnaldoa*, 324 - 346.
- Orlando Sánchez, L. P. (2006). Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 188-204.
- SNI. (Julio de 2011). *Memoria Técnica* . Obtenido de Evaluación de Tierras por su capacidad de uso Cantón Jaramijó.: <http://app.sni.gob.ec/sni->

link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL\_DEL\_PDOT\_CANTONAL/MANABI/JARAMIJO/IEE/MEMORIA\_TECNICA/mt\_capacidad\_uso\_de\_tierra.pdf

- Zhofre Aguirre M., L. P. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 162 - 187.
- Zhofre Aguirre Mendoza, R. L.-P. (2006). Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnolda*, 324 - 350.

## **ANEXOS**

Anexo 1. Esquema ficha de recolección de datos florísticos en campo.

Cód	Especie / morfotipo	Alt (m)	Circunferencia (cm)				Estado Fenológico		Observaciones
							Flores	Frutos	