



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**  
**INGENIERA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES**

**TEMA**

ESTUDIO DE LA FLORA DE DOS ECOMOSAICOS DEL BOSQUE TROPICAL  
SECO DE SANTA MARIANITA EN MANTA, ECUADOR.

**AUTORES**

MARJORIE VALERIA AYОВI VELEZ

SOFIA ALEXANDRA VERA LINO

**DIRECTOR DE TESIS**

BLGO. PESQ. RICARDO JAVIER CASTILLO RUPERTI

**MANTA - MANABÍ- ECUADOR**

2017

## CERTIFICACIÓN

Blgo. Pesq. Ricardo Javier Castillo Ruperti M. Sc certifica haber tutelado la tesis **“ESTUDIO DE LA FLORA DE DOS ECOMOSAICOS DEL BOSQUE TROPICAL SECO DE SANTA MARIANITA EN MANTA, ECUADOR”**, que ha sido desarrollada por, **Marjorie Valeria Ayovi Vélez y Sofía Alexandra Vera Lino**, egresadas de la carrera **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES**, previo a la obtención del título de **Ingeniera en Recursos Naturales y Ambientales**, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA TESIS DE GRADO DEL TERCER NIVEL**, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

---

Blgo. Pesq. Ricardo Javier Castillo Ruperti M. Sc

C.I. 1311920163

## DECLARATORIA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis, corresponde exclusivamente a los autores y el patrimonio intelectual de los autores, estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Facultad Ciencias Agropecuarias.

---

Marjorie Valeria Ayovi Vélez

---

Sofía Alexandra Vera Lino

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIO DE LA FLORA DE DOS ECOMOSAICOS DEL BOSQUE TROPICAL  
SECO DE SANTA MARIANITA EN MANTA, ECUADOR**

**Proyecto de Investigación presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad  
Ciencias Agropecuarias como requisito previo a la obtención del título de:**

**INGENIERA EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES**

\_\_\_\_\_  
Ing. Yessenia García Montes Mg. Sc

**DECANA DE LA FACULTAD**

\_\_\_\_\_  
Blgo. Pesq. Ricardo Castillo Ruperti

**DIRECTOR DE TESIS**

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

**Ing. Jimmy Cevallos**

\_\_\_\_\_

**Ing. Ángel Prado**

\_\_\_\_\_

**PhD. Enrique de la Montaña**

\_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por haberme ayudado en este proceso de mi formación profesional; a mis padres que a pesar de las circunstancias siempre me apoyaron y me han alentado a superarme cada día más, aportando hasta el último grano de arena para que esto sea posible, sin su motivación incondicional y sin la ayuda del todopoderoso, no podría haber logrado esta meta.

Marjorie Ayovi Vélez

## DEDICATORIA

Quiero dedicar con toda la humildad de mi corazón este trabajo a mi Amado padre Dios, por acompañarme en el transcurso de mi vida y permitirme llegar a este momento.

A mis padres Miguel y Justina por brindarme una crianza llena de valores y buenos sentimientos.

A mi adorado esposo Javier quien me brindo todo su apoyo incondicional día a día y a mis hijos queridos José Miguel, Maris y Santiago: el motor de mi vida.

Sofía Vera Lino

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme la fortaleza, darme la confianza y la certeza en que culminaría mi carrera y mi proyecto de tesis, superando los obstáculos y el tiempo.

A mi Padre, quien fue mi pilar y mi motivación para seguir adelante en todos los aspectos de mi vida y formación, hoy que no está, sus valores y sus consejos de luchar estarán presentes toda mi vida.

A mi madre, que con sus oraciones y su ayuda incondicional estuvo y estará presente en todo el trayecto de mi vida.

A mi hermano, y enamorado que durante este tiempo de trabajo me han apoyado y alentado, motivándome a no desmayar en el proceso, gracias por su amor, paciencia y oraciones.

Marjorie Ayovi Vélez

## AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento eterno Dios, mi padre que me brindo la fuerza necesaria para seguir luchando cuando parecía desfallecer.

Mi mayor agradecimiento a mi amado esposo Javier quien con amor y sacrificio me apoyo y me dio el ánimo necesario para lograr una meta más, a mis padres Miguel y Justina y a mis suegros José y Maris por tener fe en mí.

A nuestro tutor de tesis el Blgo. Ricardo Castillo y a su distinguida esposa por su guía y asesoramiento para el desarrollo de la investigación.

Sofía Vera Lino

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Antecedentes Investigativos.....	3
1.2 Justificación .....	6
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
II. MARCO TEÓRICO .....	9
2.1 Bosque Seco Ecuatoriano y especies características .....	9
2.2 Clasificación de formaciones vegetales en Bosques Secos .....	10
2.2.1 Matorral seco espinoso (ms).....	11
2.2.2 Bosque seco decíduo (se).....	11
2.2.3 Bosque seco semidecíduo (sd).....	11
2.2.4 Bosque seco montano bajo (sm).....	12
2.2.5 Bosque seco interandino del S (i-s) .....	12
2.2.6 Bosque seco interandino oriental (i-o) .....	13
2.2.7 Bosque interandino del N (i-n) .....	13
2.3 Parroquia Santa Marianita .....	14
2.4 Marco Conceptual.....	15
III. METODOLOGÍA.....	17
3.2 Recopilación De Información.....	18
3.2.1 Materiales .....	18
3.2.2 Diseño del Muestreo .....	19
3.3 Procesamiento de datos .....	19
3.3.1 Inventario Florístico .....	19
3.3.2 Parámetros Ecológicos .....	20

3.3.3 Comparación entre sitios de muestreo .....	21
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Riqueza y Abundancia.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Cobertura.....</b>	<b>26</b>
<b>4.3 Índice De Shannon- Wiener.....</b>	<b>27</b>
<b>4.4 Índice De Simpson .....</b>	<b>27</b>
<b>4.5 Índice De Jaccard .....</b>	<b>28</b>
<b>4.6 Curva De Acumulación .....</b>	<b>28</b>
<b>4.6 Prueba No Paramétrica U De Mann- Whitney .....</b>	<b>29</b>
<b>V. DISCUSION.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1 Riqueza Y Abundancia .....</b>	<b>30</b>
<b>5.2 Cobertura .....</b>	<b>31</b>
<b>5.3 Índice De Shannon- Wiener Y Simpson .....</b>	<b>31</b>
<b>5.4 Índice De Jaccard .....</b>	<b>32</b>
<b>5.5 Curva De Acumulación.....</b>	<b>32</b>
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>39</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación del área de estudio Parroquia Santa Marianita, (rojo) sitios de muestreo: 1,2,3,4.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 2.</b> Curva de acumulación de especies, eje de las (x) áreas en m <sup>2</sup> por parcela, eje de las (y) número de especies presentes. ....	29
<b>Figura 3.</b> Sitio 1 no impactado, ubicación: barrio el Paraíso. ....	43
<b>Figura 4.</b> Sitio 2 impactado, ubicación: barrio el Paraíso.....	43
<b>Figura 5.</b> Sitio 3 no impactado, ubicación: frente a la playa Santa Marianita.....	44
<b>Figura 6.</b> Sitio 4 impactado, ubicación: laterales de hotel casa blanca.....	44
<b>Figura 7.</b> Toma de muestra in situ de vegetación (izquierda) Identificación de muestra de dos tipos de pasto, (derecha) muestras en periódico numeradas.....	45
<b>Figura 8.</b> Delimitación de parcelas, zona el Paraíso. Parroquia Santa Marianita.....	45
<b>Figura 9.</b> <i>Acacia macracantha</i> .....	46
<b>Figura 10.</b> <i>Aristida adscensionis</i> .....	47
<b>Figura 11.</b> <i>Armatocereus cartwrightianus</i> .....	48
<b>Figura 12.</b> <i>Chloris radiata</i> .....	49
<b>Figura 13.</b> <i>Chloris radiata</i> .....	50
<b>Figura 14.</b> <i>Cordia lutea</i> .....	51
<b>Figura 15.</b> <i>Cucumis dipsaceus</i> .....	52
<b>Figura 16.</b> <i>Heliotropium angiospermum</i> .....	53
<b>Figura 17.</b> <i>Ipomoea carnea</i> .....	54
<b>Figura 18.</b> <i>Leucaena leucocephala</i> .....	55
<b>Figura 19.</b> <i>Lippia americana</i> .....	56
<b>Figura 20.</b> <i>Luffa operculata</i> .....	57
<b>Figura 21.</b> <i>Mimosa debilis</i> .....	58
<b>Figura 22.</b> <i>Muntingia calabura</i> .....	59
<b>Figura 23.</b> <i>Parkinsonia aculeata</i> .....	60
<b>Figura 24.</b> <i>Pennisetum occidentale</i> .....	61
<b>Figura 25.</b> <i>Pennisetum purpureum</i> .....	62
<b>Figura 26.</b> <i>Prosopis juliflora</i> .....	63
<b>Figura 27.</b> <i>Ricinus communis</i> .....	64
<b>Figura 28.</b> <i>Senna mollissima</i> .....	65
<b>Figura 29.</b> <i>Vallesia glabra</i> .....	66
<b>Figura 30.</b> <i>Waltheria ovata</i> .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo en la Parroquia Santa Marianita.....	23
<b>Tabla 2.</b> Inventario florístico .....	24
<b>Tabla 3.</b> Índice de cobertura, media y desviación estándar .....	26
<b>Tabla 4.</b> Índice de Shannon- Wiener por parcela, media y desviación estándar .....	27
<b>Tabla 5.</b> Índice de Simpson por parcela, media y desviación estándar. ....	28
<b>Tabla 6.</b> Prueba no paramétrica de U de Mann- Whitney, análisis comparativo entre sitios con índice de Simpson. ....	29
<b>Tabla 7.</b> Prueba no paramétrica de U de Man- Whitney, análisis comparativo entre sitios con índice de Shannon.....	29
<b>Tabla 8.</b> Prueba no paramétrica de U de Man- Whitney, análisis comparativo entre sitios con Cobertura. ....	29

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y**  
**AMBIENTALES**

**ESTUDIO DE LA FLORA DE DOS ECOMOSAICOS DEL BOSQUE TROPICAL  
SECO DE SANTA MARIANITA EN MANTA, ECUADOR**

Autores: Ayovi Valeria Vélez Marjorie

Sofía Alexandra Vera Lino

**RESUMEN**

Para el estudio y comparación entre ecosistemas de la Parroquia rural Santa Marianita, se implementaron y desarrollaron metodologías para el reconocimiento de las especies de flora. Para la evaluación del bosque tropical seco se valoró 9600m<sup>2</sup> comprendidos en 24 parcelas de 20 x 20 m distribuidas al azar en áreas escogidas por observación directa. Se determinó la riqueza, abundancia, cobertura, curva de acumulación, índice de Shannon- Wiener, índice de Simpson y el índice de Jaccard. Se identificaron 13 familias. Las más abundantes dentro de la zona de estudio fueron: Poaceae y Fabaceae. La familia Poaceae presentó 5 especies: *Aristida adscensionis*, *Chloris radiata*, *Chloris virgata*, *Pennisetum occidentale* y *Pennisetum purpureum* y la familia Fabaceae con 3 especies: *Acacia macracantha*, *Mimosa debilis* y *Prosopis juliflora*. Los valores obtenidos en el índice de Shannon-Wiener variaron entre 1,21 a 1,98 lo cual indica que el bosque tropical seco estudiado presenta diversidad media. La comparación entre sitios no mostró diferencias significativas para los índices de Shannon- Wiener y Simpson no obstante si mostraron diferencias significativas en cobertura siendo los sitios no impactados los que presentaron mayor cobertura.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Desde la época prehistórica, los árboles han sido la principal fuente de combustible y material de construcción de las sociedades humanas. Sin embargo, son pocas las sociedades que han logrado manejar sus bosques de forma sostenible (FAO, 2012).

La demanda de alimentos, fibra y combustible han acelerado el ritmo de desmonte hasta el punto de que en los últimos 10 años el promedio anual neto de desaparición de bosques llegó a los 5,2 millones de hectáreas (FAO, 2010). La trayectoria de la deforestación a escala mundial ha ido aproximadamente a la par que el crecimiento demográfico, la deforestación superaba el crecimiento de la población antes de 1950 y empezó a disminuir desde entonces.

La civilización, además de usar los bosques para mejorar la calidad de la vida humana, muestra también el proceso de deforestación. La superficie forestal ha retrocedido a medida que han crecido las poblaciones y las economías. Por estos motivos los bosques han cambiado y evolucionado de distintas maneras en distintas regiones del mundo en función del crecimiento de las poblaciones humanas (FAO, 2012).

Las tasas de deforestación y crecimiento demográfico coinciden en otros aspectos: ambas suelen diferir de una región del mundo a otra y, normalmente, aumentan en períodos de desarrollo económico y se estabilizan o incluso disminuyen cuando una sociedad ha alcanzado cierto nivel de riqueza. Para que la economía mundial resulte sostenible, deben adoptarse principios, políticas y prácticas de utilización de la tierra colectivamente conocidas como manejo forestal sostenible.

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 Antecedentes Investigativos**

A pesar de la importancia de estos bosques en el contexto global, son poco conocidos y la mayoría de las investigaciones no han sido publicadas y, lamentablemente, se encuentra como literatura gris de difícil acceso (Aguirre et al. 2006).

Afortunadamente, se han hecho importantes avances en el conocimiento florístico del componente arbóreo de esta zona gracias a estudios llevados a cabo recientemente tanto en Ecuador, Colombia y Perú.

### **1.1.1 Investigaciones – Ecuador**

Aguirre et al. (2001) realizaron una Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, estableció su estado actual de conservación y su composición florística, determinando tres tipos de formaciones vegetales: bosques deciduos densos, bosques deciduos ralos y faicales. Demostrando que estos bosques son más diversos en comparación con otros de características climáticas y edáficas similares.

Aguirre y Delgado (2005) realizaron una Investigación sobre la Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, en la provincia de Loja, cantón Zapotillo, en doce sitios. Obteniendo información de siete tipos de bosques secos con evidencia de deforestación causadas por la expansión de la frontera agrícola, siendo uno de los ecosistemas más amenazados del país.

Aguirre y Kvist (2005) estudiaron la Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador, determinando que los tipos de bosques secos de la provincia de Loja son los más continuos y están en mejor estado de conservación que sus similares de Manabí, Guayas, el Oro y el norte Peruano.

Aguirre et al. (2006) realizaron un Estudio en los Bosques secos en Ecuador y su diversidad, determinando siete formaciones principales de bosque seco: 1) Matorral seco espinoso, 2) bosque seco deciduo, 3) bosque seco semideciduo, 4) bosque seco montano bajo, 5) bosque seco interandino del sur, 6) bosque seco interandino oriental y 7) bosque seco interandino del norte, pero concluyendo con que actualmente casi no quedan extensiones intactas del bosque seco semideciduo ni las tres formaciones de bosque seco interandino.

Aguirre et al. (2006) realizaron una investigación sobre las Principales familias de árboles arbustos y hierbas del sur del Ecuador. Determinando principales familias de los bosques secos y metodologías correctas para recolectar información en campo.

Aguirre, Z. 2012. Elaboro una guía dendrológica de Especies forestales de los bosques secos del Ecuador, presentando descripción botánica y geográfica de 106 especies vegetales entre árboles, arbustos nativos y especies leñosas cultivadas en los bosques secos.

Aguirre et al (2013) estudio la Composición florística, estructura de los bosques secos y su gestión para el desarrollo de la provincia de Loja, Ecuador. Se determinaron tres grupos de bosques, cada uno caracterizado por especies típicas de los bosques secos con similitud florística media

### 1.1.2 Investigaciones - Ecuador y Perú

Linares y Ponce (2005) realizaron un estudio de Patrones de la comunidad arbórea en bosques tropicales estacionalmente secos en la

Cordillera Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. Presentaron a las familias más importantes: Bombacaceae, Fabaceae, Bignoniaceae, Combretaceae, Burseraceae y Capparidaceae. A nivel de especie, *Caesalpinea glabrata*, *Tabebuia spp.*, *Terminalia valverdeae*, *Bursera graveolens*, *Eriotheca ruizii* y *Ceiba Trichistandra* especies más extendidas y abundantes.

Peña et al (2007) realizaron un estudio sobre la Diversidad, composición florística y endemismos en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. Presentaron como las familias más abundantes Boraginaceae, Leguminosae, Malvaceae y Cactaceae; los géneros más abundantes son *Cordia*, *Tetrasida*, *Esenbeckia* y *Browningia*. Las especies más importantes son *Cordia iguaguana*, *Tetrasida chachapoyensis* y *Browningia altissima*, las tres son endémicas restringidas a los bosques estacionalmente secos del Marañón. La diversidad vegetal se presentó como moderada. Sin embargo, los resultados confirmaron que la zona presento valores sorprendentemente altos en endemismo en contraste con BTES interandinos y BTES orientales de nuestro país, además de los BTES del sur occidente del Ecuador.

Aguirre y Kvits (2009) realizaron un estudio sobre Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú, presentando por primera vez información y análisis combinados para el ecosistema de bosques estacionalmente secos en ambos países y una lista de 313 especies leñosas, de las cuales 239 se encuentran en Ecuador y 177 en Perú.

### 1.1.3 Investigaciones – Colombia

Mendoza (1999) realizo un estudio de la Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia, registrando 308 especies, presento diferencias contrastantes entre localidades contrastantes entre localidades con bosque relictual y secundario al nivel de la riqueza y datos estructurales, observo una correlación positiva

entre la riqueza de árboles y rasgos estructurales que dependió del grado de intervención del bosque.

Fajardo et al (2007) realizaron un estudio sobre la Caracterización florística y estructural del Bosque Seco Tropical del Cerro Tasajero, San José de Cúcuta. Colombia. Presentando a Fabaceae como la familia como mayor diversidad, con 18 especies, a nivel ecológico Myrtaceae fue la más importante. Estructuralmente dominan especies de porte arbustivo, presento un elevado número de especies de tipo secundario, y una baja similitud a nivel florístico con otros bosques secos.

Linares y Fandiño (2009). Realizaron un estudio del Estado del bosque seco tropical (BsT) e importancia relativa de su flora leñosa, islas de la Vieja Providencia y Santa Catalina, Colombia, Caribe suroccidental. Evidencio la condición del Bosque seco tropical, concluyendo que desde el año 1944 el BsT ha presentado una tendencia a la recuperación hasta el 2000. Sugiriendo que el bosque se encuentra en buen estado. Anacardiaceae es la familia con el mayor índice de importancia relativa y *Acacia collinsii* lo es a nivel de especies.

## **1.2 Justificación**

El Ecuador es uno de los países mega diverso del mundo, debido a sus ecosistemas, especies, recursos genéticos, tradiciones y costumbres. Uno de los ecosistemas importantes son los bosques secos pluviestacionales, que se encuentran en el centro y sur de la región occidental de los Andes, en las provincias de Imbabura, Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro y Loja (Aguirre, 2012).

Los bosques secos constituyen ecosistemas donde más del 75% de sus especies vegetales pierden estacionalmente sus hojas. Los factores climáticos y edáficos son los responsables de generar características especiales que las diferencian de otros ecosistemas (Aguirre, 2012).

Estos ecosistemas tienen gran importancia ambiental, social, cultural y económica para varios segmentos de la población rural y urbana y que están en constante interacción con ellos, debido básicamente a la cantidad y calidad de productos forestales madereros, productos forestales no madereros y servicios ecosistémicos que ofrecen (Aguirre, 2012).

Estos bosques han sido históricamente intervenidos para utilizar los productos y subproductos como medios de subsistencia y ocasionalmente para el mercado, degradando su estructura, funcionalidad y dinámica. También han sido sometidos a un proceso de deforestación intenso, resultando un cambio de uso del suelo (Aguirre, 2012).

La generación de nuevas investigaciones direccionadas a evaluar las condiciones actuales del bosque seco es de gran importancia para el desarrollo y conservación de estos ecosistemas.

El objetivo de este estudio es, el de comparar zonas de vegetación impactadas y no impactadas para conocer el estado actual en el que se desarrolla el ecosistema seco en la Parroquia rural Santa Marianita.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar la composición y diversidad de la flora en dos eco mosaicos en Santa Marianita, Manta, Ecuador.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Determinar la riqueza y la abundancia de especies de flora registrada en el bosque tropical seco de Santa Marianita

Estimar la diversidad específica de especies mediante el índice de Shannon- Wiener

Determinar la dominancia de especies mediante el índice de Simpson.

Analizar la composición y diversidad florística de la vegetación entre los sitios de estudio.

## II. MARCO TEÓRICO

La existencia del bosque seco en el Ecuador se atribuye a la presencia de la corriente fría de Humboldt y a la cordillera de los Andes, que no permite el paso de la humedad de la Amazonia, de ahí que la gran mayoría de este ecosistema se encuentra en la costa. Tomando en cuenta los diversos criterios para clasificar y ubicar los diferentes tipos de Bosques Secos en el país, también se los identifica en los valles interandinos (Aguirre, 2012).

La mayor superficie de este ecosistema se encuentra entre 0-1000 msnm, que incluyen las tierras bajas, estribaciones occidentales bajas de la cordillera de los Andes, ubicados sobre terrenos colinados y abruptos. Los suelos sobre los cuales se desarrollan los bosques secos son arcillosos, que en la temporada lluviosa forman lodazales y en la temporada seca se manifiestan con grandes grietas. Ocasionalmente pueden desarrollarse en suelos pedregosos y arenosos. Los bosques secos se desarrollan en condiciones climáticas extremas, una precipitación anual de 400-600 mm, en un periodo de 3-4 meses, generalmente en febrero, marzo y abril; la temperatura media anual es de 24,9 °C (Herbario Loja *et al.* 2001).

### 2.1 Bosque Seco Ecuatoriano y especies características

El Ecuador occidental originalmente estaba cubierto por bosque seco y se estima que el 50 % habría desaparecido (Sierra *et al.* 1999). El Bosque Seco Ecuatoriano considerado de gran importancia biológica debido al número de especies de flora y fauna y altos niveles de endemismo presentes, es considerado un ecosistema frágil, ha soportado un alarmante proceso de deforestación y reducción en el país, en un 17% de su extensión original, con una marcada fragmentación, especialmente en los bosques secos del litoral, provocado principalmente por factores antrópicos como malas prácticas agrícolas, extracción irracional de madera, recursos naturales, carbón y leña; incendios forestales y la expansión urbana, poniendo en peligro las propias capacidades de regeneración de este recurso. Por lo cual, ha sido clasificado como una eco región con la prioridad máxima regional de conservación (Dodson y Gentry 1991; Dinerstein *et al.* 1995).

Los bosques secos son formaciones vegetales donde más del 75 % de sus especies vegetales pierden estacionalmente sus hojas. Esto no implica, sin embargo, que se produzca un auténtico periodo de descanso, ya que muchas especies florecen en esa época (Aguirre y Kvist 2005).

La diversidad florística del bosque seco pluviestacional del Ecuador posee aproximadamente el 80 % de sus componentes endémicos regionales, que se comparte con el Perú, por estar ubicados en el *corazón del Centro de Endemismo Tumbesino*; una de las regiones más importantes para la conservación en el mundo. Son el hábitat de 500 especies de aves, 84 especies con una distribución muy restringida, de las cuales 15 están amenazadas; también viven 142 especies de mamíferos, 14 endémicos (Best y Kessler 2005, Willams 2005, Paladines 2003).

Las especies vegetales características de los bosques secos pluvioestacionales son: *Ceiba trichistandra*, *Cavanillesia platanifolia*, *Eriotheca ruizi*, *Tabebuia chrysantha*, *Cordia lutea*, *Terminalia valverdae*, *Machaerium millei*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera graveolens*, *Coccoloba ruiziana*, *Caesalpinia glabrata*, *Piscidia carthagenensis*, *Pithecellobium excelsum* y especies de cactáceas como *Armatocereus cartwrightianus*, *Opuntia ficus indica* y *Enpostoa lanata* (Aguirre et al. 2001, Aguirre et al. 2006, Aguirre y Kvist 2009).

Los bosques secos son ecosistemas frágiles y presionados, la población humana asentada vive y desarrolla sus actividades productivas en sus territorios, aprovechando sus productos forestales maderables y no maderables. Tienen importancia económica para importantes segmentos de la población rural, suministrando productos para subsistencia y ocasionalmente para la venta (MAE 2012).

## **2.2 Clasificación de formaciones vegetales en Bosques Secos**

Se reconocen las siguientes siete unidades de bosques secos con sus abreviaciones, planteadas por el trabajo de Lozano (2002):

### 2.2.1 Matorral seco espinoso (ms)

Ocurre en el sur-occidente del país en las partes más secas y cálidas en general, cerca y a menudo continuas al Océano Pacífico (o los manglares) y casi todas las especies pierden sus hojas durante la estación seca. Se distribuye en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro y Loja, entre 0 y 200 m en terrenos con pocas colinas. Sin embargo, localmente en Loja se encuentra esta formación hasta los 1.000 m en áreas con fuertes pendientes (aunque tal vez como consecuencia de la degradación de la formación original). La vegetación no es muy alta (5-15 m), xerofítica, espinosa, achaparrada con presencia de cactus columnares, con arbustos de los géneros *Capparis*, *Croton* y *Euphorbia*, así como árboles aislados, en particular de la familia *Mimosaceae*.

### 2.2.2 Bosque seco deciduo (se)

Esta formación anteriormente dominaba a la planicie cálida de la costa, desde el nivel del mar hasta unos 700 m de altitud. Por lo menos el 75% de las especies pierde sus hojas durante la estación seca. El bosque seco deciduo es el famoso bosque de ceiba o ceibo, que caracteriza a grandes zonas de las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja; está dominado por *Ceiba trichistandra* y otras *Bombacaceae*. Otro elemento florístico importante y conspicuo es *Tabebuia chrysantha*. El estrato superior puede tener entre 25 y 30 m y el estrato intermedio con 10-15 m de altura. Actualmente estos bosques son caracterizados por presentar diferentes grados de intervención antropogénica.

### 2.2.3 Bosque seco semideciduo (sd)

Esta formación se presenta entre 200 y 1.100 m en zonas de colinas, donde existe mayor humedad (por la existencia de pendientes) que los bosques deciduos. Se estima que, en la temporada seca, entre 25-75% de los elementos florísticos pierde sus hojas. En Loja este tipo de vegetación se

desarrolla mejor entre 400 y 600 m, pero llega hasta 1.100 m. También existe en terrenos de colinas de El Oro y en las cordilleras de Churute y Chongón-Colonche, ubicados en Guayas y Manabí. El estrato superior alcanza aproximadamente hasta los 20 m de altura y algunos elementos importantes y característicos son: *Centrolobium ochroxylum*, *Phytolacca dioica*, *Triplaris cumingiana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Gallesia integrifolia*. Debido a la mayor humedad, la intervención antrópica ha sido mayor que en la formación anterior. Estos bosques han sido reemplazados con cultivos o pastos y lo que queda varía entre intervenido a muy intervenido.

#### 2.2.4 Bosque seco montano bajo (sm)

Se ubica y desarrolla en lugares escarpados y con colinas entre 900 hasta 1.600 m. A estas altitudes la neblina provoca precipitaciones horizontales incluso durante la estación seca, por ello más del 50% de los elementos florísticos puede mantener su follaje y se encuentra una mezcla de elementos tropicales secos y elementos florísticos pedemontanos. Estos bosques se localizan en las estribaciones occidentales de los Andes, inmediatamente por encima de la formación anterior; en particular en las provincias de Loja y El Oro. La cordillera costeña en Manabí y Guayas puede ser demasiado baja para contener esta vegetación (y demasiado húmeda en sus partes altas). Algunas especies características son: *Fulcaldea laurifolia*, *Chionanthus pubescens*, *Annona cherimolia*, *Tecoma stans*, *Jacaranda sparrei* y *Cordia alliodora*. Todavía existen algunos remanentes relativamente bien conservados de estas formaciones, en particular en los bosques secos montanos bajos.

#### 2.2.5 Bosque seco interandino del S (i-s)

Se ubica en los valles interandinos entre 1.100 y 2.000 m. Aquí la intervención antrópica ha sido muy fuerte desde tiempos precolombinos y actualmente la vegetación es un tipo matorral achaparrado, en ocasiones muy enmarañada y es una mezcla de plantas armadas de espinas y especies

que poseen látex, alcanzando alturas máximas de 3-4 m. En las hondonadas, debido a la profundidad del suelo y a la humedad, se desarrollan bosquetes de *Acacia macracantha*, *Anadenanthera colubrina*, *Ceiba insignis* y *Cybistax antisiphilitica*, donde el dosel superior puede alcanzar hasta los 12 m, también son sobresalientes *Echinopsis pachanoi* y *Dodonaea viscosa*. Esta formación se localiza en los valles de Loja (Catamayo, Vilcabamba, Malacatos, Quinara) hasta el sur de la provincia del Azuay (Susudel-río León, valle Yunguilla-Jubones).

#### 2.2.6 Bosque seco interandino oriental (i-o)

Ubicado en el valle del río Mayo en la cabecera norte del río Marañón, estos bosques secos están limitados a un rango entre aproximadamente 800 y 1.200 m y solo constituyen unas 2.000 ha. Aunque la fuerte intervención antrópica es reciente, la vegetación nativa ha sido convertida casi totalmente a cultivos y pastos, solo dejando algunos matorrales y bosques abiertos en pendientes y a lo largo de ríos. Sin embargo, se puede comprobar que el valle tiene una vegetación distinta, donde sobresalen especies como: *Anadenanthera colubrina*, *Cybistax antisiphilitica*, *Tabebuia chrysantha* y *Hura crepitans*. También se encuentran varias especies normalmente restringidas a bosques más húmedos y dada la deforestación casi completa, será difícil comprobar cuál de estos elementos florísticos realmente estaban o están adaptados a condiciones secas y cuáles son restringidas a vegetación ribereña más húmeda.

#### 2.2.7 Bosque interandino del N (i-n)

Está ubicado en valles secos interandinos entre 1.800 y 2.600 m desde Imbabura en el Norte hasta Azuay en el sur. Se pueden destacar los valles de Chota (Imbabura), Guayllabamba (Pichincha), Patate (Tungurahua) y Chancan (Chimborazo). La influencia antrópica ha sido fuerte desde tiempos inmemorables y la vegetación es arbustiva, espinosa, xerofítica, poco densa y con alturas de hasta 4 m, pero en algunos lugares protegidos o de difícil

acceso se encuentra un bosque mejor desarrollado, con un dosel de hasta 8 m de altura. Sin embargo, la diversidad de especies arbóreas es baja. Las familias Fabaceae y Mimosaceae dominan y las especies características son: *Acacia macracantha*, *Croton wagneri*, *Caesalpinia spinosa*, *Dodonaea viscosa* y *Schinus molle*.

### **2.3 Parroquia Santa Marianita**

La utilización de la flora por parte de los grupos humanos incluye no solo la extracción esporádica y el uso sustentable. En algunas zonas la población ha explotado en forma desmedida algunos recursos, conduciendo al deterioro y desaparición de las especies de los bosques. Estos procesos se dan por el desconocimiento de la estructura, composición y función de los ecosistemas (Aguirre et al. 2013)

Santa Marianita ubicada Latitud 0° 59' 35.58" S y Longitud 80° 51' 25.88" O, con Ordenanza de creación en 1996, cuenta con 2 comunidades (Pacocha y la Travesía) y 2.708 habitantes distribuidos en una extensión de 38,41 km<sup>2</sup> que corresponde al 13,02% de la extensión territorial del cantón Manta, al 0,21% del total del territorio de Manabí y al 0,17% del territorio que corresponde a la Zona de Planificación 4, conformada por Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas. Se encuentra limitando al Norte: Océano Pacífico, al Sur: Cantón Montecristi, al Este: Cantón Montecristi y Jaramijó y al Oeste: Océano Pacífico (GADS Santa Marianita 2014)

Santa Marianita posee un clima de tipo tropical megatérmico árido y semiárido, se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales de 24°C, las máximas rara vez superan los 30°C. Las precipitaciones anuales no superan los 500 mm y están concentradas en una sola estación lluviosa, de enero a abril, con una alta irregularidad de la precipitación debido a la episódica aparición del fenómeno El Niño. La vegetación que posee se encuentra desde 0 a 300 msnm, donde la temperatura media es un grado inferior a la que se encuentra a nivel del mar (GADS Santa Marianita 2014)

El bosque seco de Santa Marianita ha sido poco estudiado estructuralmente y la información científica existente al respecto es escasa, lo cual hace necesario la realización de estudios para conocer su estructura y composición permitiendo desarrollar posibles alternativas de manejo de los recursos naturales.

## **2.4 Marco Conceptual**

**Abundancia.** Es el número de individuos por especie.

**Altura.** La altura es uno de los principales parámetros que se miden en vegetación, se mide de acuerdo al interés que se tenga.

**Árbol.** Un árbol es una planta de tallo leñoso con una altura mínima de 3 a 6 metros, comúnmente al tallo se lo conoce como tronco, los cuales no se ramifican hasta tener una altura considerable del suelo. A una planta se la considera árbol cuando presente un solo tronco o eje principal con una copa bien definida conformada por ramas (Botanical- Online SL, 1999-2017).

**Arbusto.** Se le llama arbusto a una planta leñosa de cierto porte cuando, a diferencia de lo que es propio de un árbol, no se yergue sobre un solo tronco o fuste, sino que se ramifica desde la misma base (LEXICCON, 2017).

**Cobertura vegetal.** Porcentaje de tierras comprendidas dentro de un área determinada, cubiertas por bosque.

**Densidad.** Corresponde al número de individuos por unidad de superficie.

**Diversidad.** Considera tanto al número de especies, como también al número de individuos de cada especie existente en un determinado lugar.

**Ecomosaico.** Es un término acuñado por Forman (1979), en una escala en la que tiende a comprender regiones compuestas por paisajes, siendo estas compuestas por ecosistemas donde la geomorfología y la cultura en interacción producen los mosaicos.

Herbazal. Son aquellos con predominio de hierbas y suelen estar en medios semiáridos con clima estacional. Pueden ser de origen natural o producto de la intervención humana con fines de crianza de ganado o recreación.

Índice de diversidad. Describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies y el número de individuos de cada especie.

Índice de Shannon-Wiener. Determina la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra.

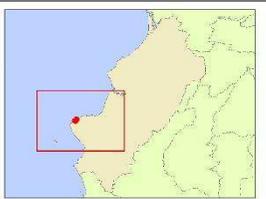
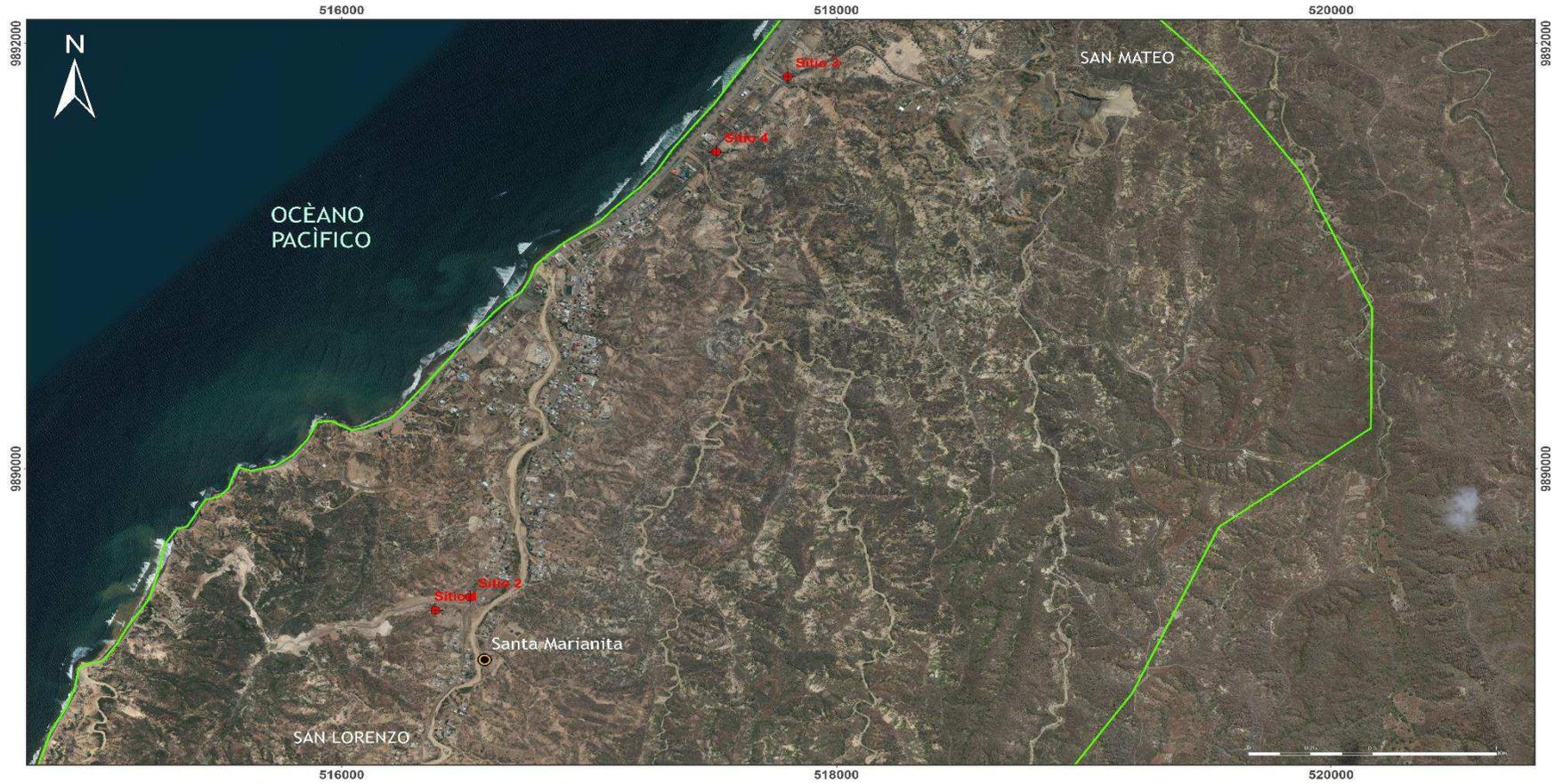
Índice de Jaccard. Permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ ausencia de especies en cada una de ellas.

Riqueza. Número de especies pertenecientes a un determinado grupo.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Área De Estudio

#### UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO



TÍTULO DEL PROYECTO:		ESTUDIO DE LA FLORA DE 2 ECOMOSAICOS DEL BOSQUE SECO TROPICAL EN SANTA MARIANA MANTA-ECUADOR	
ESCALA NUMÉRICA:	1:6,000	FECHA:	SEPTIEMBRE 2016
PROYECCION:	DATUM WGS84 / UTM-ZONA 17 SUR	FUENTE:	GOOGLE EARTH, MAE 2014 INFORMACION GENERADA EN LA INVESTIGACION
ELABORADO POR: ING. RODDY MANTUANO Contacto: 0981629352 / rody.scout@gmail.com			

Leyenda	
	Sitios de muestreo
	Poblados
	Vías
	Área de estudio

Se tomó como área de estudio la parroquia rural Santa Marianita del cantón Manta, donde se seleccionaron 4 sitios de muestreo: 2 impactos y 2 no impactados como se muestra en la figura 1.

La parroquia Santa Marianita se encuentra a tan solo 30 min del centro del cantón Manta en las coordenadas P1: 519520 ESTE 9892018 SUR, P2: 516474 ESTE 9890486 SUR, P3: 515877 ESTE 9887317 SUR, P4: 518933 ESTE 9888623 SUR. La población se dedica principalmente a la actividad pesquera. Sin embargo, en los últimos años, por las características de su clima y sus playas, en esta zona se ha desarrollado el turismo convirtiéndose en una de las principales fuentes de ingresos económicos.

La determinación de los sitios de muestreo se estableció por observación directa. El área de estudio se centró específicamente en la zona de la parroquia que mayor crecimiento demográfico presente.

### **3.2 Recopilación De Información**

#### **3.2.1 Materiales**

Para la recolección de datos en campo se utilizaron los siguientes materiales:

- 2 Flexómetro de 10 m para medir y marcar las parcelas
- 2 Cinta métrica para medir diámetros de árbol
- 24 Fichas de campo
- 1 GPS para establecer coordenadas
- Hojas de periódico para guardas muestras botánicas
- Fundas plásticas para guardar muestras botánicas
- Cuerda para marcar parcelas
- Cámara fotográfica

### 3.2.2 Diseño del Muestreo

Se realizaron 6 visitas de campo, de las cuales 2 visitas de campo fueron para determinar las áreas de estudio, mediante observación directa se escogieron 4 puntos de muestreo: dos áreas se denominaron impactadas (i), es decir afectadas por la actividad antropogénica, y dos áreas denominadas no impactadas (ni), basados en la metodología de Underwood (1991). En cada punto de muestreo se realizaron 6 parcelas de 20 x 20 m (Oosting, 1956), evaluando un total de 9600 m del bosque tropical.

La composición y diversidad de la vegetación del Bosque Tropical Seco se determinaron analizando los siguientes datos en campo:

Biotipo. Se identificó si la especie encontrada era: árbol (1), arbusto (2), herbazal (3), enredadera (4), etc.

Número de individuos. Se contabilizó el número de individuos por especie presente en cada parcela.

Diámetro de la copa. Esta medida se tomó de los árboles y arbustos, midiendo el diámetro mayor (d1) y el diámetro menor (d2) para obtener el promedio.

Cobertura. Se estableció el porcentaje de cobertura por cuadrante ocupado por los herbazales, árboles y arbustos, además del porcentaje libre de cobertura vegetal.

Además, se registraron en las fichas el código de foto, observaciones descriptivas de la especie en el caso que no se conociera la especie, nombre del sitio, coordenadas, fecha de muestreo, nombre del evaluador, etc.

## 3.3 Procesamiento de datos

### 3.3.1 Inventario Florístico

La identificación de los individuos se realizó en campo y laboratorio hasta el nivel de especie y en el caso en que la identificación no fue posible se recolectó muestras botánicas, que fueron identificadas utilizando bibliografía: Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador (Jorgensen y León-Yáñez 1999) y el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000 (Valencia et al. 2000) y artículos científicos relacionados con flora de la costa ecuatoriana.

Además, se incluye una base de datos matricial, con el siguiente formato:

Código de parcela	Biotipo	N° Individuos	Nombre común	Nombre científico	Familia	Cobertura	D1/D2	N° de fotos	Observación
-------------------	---------	---------------	--------------	-------------------	---------	-----------	-------	-------------	-------------

### 3.3.2 Parámetros Ecológicos

Abundancia (A). número De Organismos x Especies

Riqueza. número total de especies

Densidad. se estimó a partir del conteo del número de individuos.

$$D = \frac{N}{A}$$

Cobertura. se obtuvo midiendo por cuadrantes el espacio ocupado por la especie.

Índice de Simpson.  $D = \sum \frac{n(n-1)}{N(N-1)}$

- $n_i$  = número de individuos de la especie  $i$
- $N$  = número de todos los individuos de todas las especies

Índice de Shannon- Wiener.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

- S = número de especies
- $P_i$  = proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ) (Shannon 1949).

Curva acumulativa. Para cada punto de muestreo se usó una curva de “especie-área”, para visualizar la representatividad del muestreo. Para construir esta curva, se utilizaron los datos de los números de especies vegetales acumuladas según los puntos de muestreo del bosque seco, y en el eje x se ordenan a las especies de mayor a menor abundancia relativa y en el eje y se grafica el valor de abundancia relativa (%) de cada especie en escala logarítmica (Killeen et al. 1998).

### 3.3.3 Comparación entre sitios de muestreo

Índice de Jaccard. Para determinar la similitud entre sitios de muestreo se utilizó el índice de Jaccard, cuyos datos cualitativos están basados en la presencia o ausencia de las especies en los sitios (Magurran 1988).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

a= número de especies en el sitio A

b= número de especies en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas

El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies. Este índice mide diferencias en la presencia o ausencia de especies.

Los datos obtenidos de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson, y cobertura vegetal se analizaron mediante la prueba no paramétrica U de Mann- Whitney que contrasta las medianas de dos grupos independientes

con libre distribución, utilizando muestras independientes y al azar (Rivas et al 2013). El software utilizado fue Infostat.

#### IV. RESULTADOS

**Tabla 1.** Coordenadas de ubicación de los puntos de muestreo en la Parroquia Santa Marianita.

N°	Área	Ref. ubicación	Coordenadas x	Coordenadas y
Sitio 1	No impactado	El paraíso	-1.001216	-80.852788
Sitio 2	impactado	El paraíso	-1.000668	-80.851528
Sitio 3	No impactado	Playa santa marianita	-0.978524	-80.839990
Sitio 4	impactado	Hostal Casa blanca	-0.981715	-80.842577

##### 4.1 Riqueza y Abundancia

Se observaron 1023 individuos de flora agrupados en 13 familias, siendo Poaceae y Fabaceae las familias que presentaron mayor número de especies respectivamente. La familia Poaceae presentó 5 especies: *Aristida adscensionis*, *Chloris radiata*, *Chloris virgata*, *Pennisetum occidental* y *Pennisetum purpureum*. Continuando con la familia Fabaceae con 3 especies: *Acacia macracantha*, *Mimosa debilis* y *Prosopis juliflora*.

En 22 especies presentes, la especie con mayor presencia de individuos fue *Cordia lutea* con 247 individuos y la especie con menor presencia de individuos fue *Parkinsonia aculeata* con 3 individuos.

**Tabla 2.** Inventario florístico

N°	N° individuos	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	GENERO	EPITETO ESPECIFICO	NOMBRE COMÚN	EVIDENCIA
1	56	<i>Acacia macracantha</i>	Fabaceae	Acacia	Macracantha	acacia	Anexo 7
2		<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	Aristidia	adscensionis	aristas del maíz	Anexo 8
3	4	<i>Armatocereus cartwrightianus</i>	Cactaceae	Armatocereus	cartwrightianus	cactus	Anexo 9
4		<i>Chloris radiata</i>	Poaceae	Chloris	radiata	xeleño	Anexo 10
5		<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	Chloris	virgata	cola de zorra	Anexo 11
6	247	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	Cordia	lutea	muyuyo	Anexo 12
7		<i>Cucumis dipsaceus</i>	Cucurbitaceae	Cucumis	dipsaceus	meloncito	Anexo 13
8	64	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	Heliotropium	Angiospermum	rabo de Gallo	Anexo 14
9	6	<i>Ipomoea carnea</i>	Convolvulaceae	Ipomoea	carnea	florón	Anexo 15
10	9	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	Leucaena	leucocephala	leucaena	Anexo 16
11	150	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	Lippia	americana	corozus	Anexo 17
12		<i>Luffa operculata</i>	Cucurbitaceae	Luffa	Operculata	estropajo	Anexo 18
13		<i>Mimosa debilis</i>	Fabaceae	Mimosa	debilis	mimosa	Anexo 19
14	27	<i>Muntingia calabura</i>	Eleaocarpaceae	Muntingia	calabura	niguito	Anexo 20
15	3	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Caesalpinaceae	Parkinsonia	aculeata	espinillo	Anexo 21
16		<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	Pennisetum	occidental	-	Anexo 22

<b>N°</b>	<b>N° individuos</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>GENERO</b>	<b>EPITETO ESPECIFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>EVIDENCIA</b>
17		<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	Pennisetum	purpureum	pasto elefante	Anexo 23
18	153	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	Prosopis	juliflora	mezquite	Anexo 24
19	133	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Ricinus	Communis	ricino, Higuera, Higuera infernal	Anexo 25
20	23	<i>Senna mollissima</i>	Caesalpinaceae	Senna	mollissima	vainillo	Anexo 26
21	122	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	Vallesia	glabra	bayas de perlas	Anexo 27
22	26	<i>Waltheria ovata</i>	Sterculiaceae	Waltheria	ovata	negrillo	Anexo 28

## 4.2 Cobertura

Los resultados de cobertura muestran que los sitios de muestreo impactados (parcela 2 y 4) tienen menor porcentaje cobertura en comparación a los sitios no impactados (parcela 1 y 3). Destaca el sitio 1 el cual presentó la mayor cobertura ( $67,75 \pm 5,18$ ) mientras que el sitio que presentó menor cobertura fue el sitio 4 ( $36,94 \pm 4,94$ ) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Índice de cobertura, media y desviación estándar

SITIO	PARCELAS	COBERTURA (%)	MEDIA	D.E.
SITIO 1	PARCELA 1	74	67,75	5,18
SITIO 1	PARCELA 2	66		
SITIO 1	PARCELA 3	62,5		
SITIO 1	PARCELA 4	74,5		
SITIO 1	PARCELA 5	64		
SITIO 1	PARCELA 6	65,5		
SITIO 2	PARCELA 7	39,5	39,08	8,40
SITIO 2	PARCELA 8	32		
SITIO 2	PARCELA 9	54		
SITIO 2	PARCELA 10	30,5		
SITIO 2	PARCELA 11	37,5		
SITIO 2	PARCELA 12	41		
SITIO 3	PARCELA 13	96,35	57,77	19,57
SITIO 3	PARCELA 14	53		
SITIO 3	PARCELA 15	41,25		
SITIO 3	PARCELA 16	47,5		
SITIO 3	PARCELA 17	55		
SITIO 3	PARCELA 18	53,5		
SITIO 4	PARCELA 19	40,48	36,94	4,94
SITIO 4	PARCELA 20	30,49		
SITIO 4	PARCELA 21	42		
SITIO 4	PARCELA 22	38,65		
SITIO 4	PARCELA 23	31		
SITIO 4	PARCELA 24	39		

### 4.3 Índice De Shannon- Wiener

Los resultados del índice de Shannon- Wiener indican que la diversidad por sitios no vario considerablemente mostrando con la diversidades promedio entre 1,21 a 1,98, diversidades consideradas media- baja.

**Tabla 4.** Índice de Shannon- Wiener por parcela, media y desviación estándar

SITIOS	PARCELAS	SHANNON	MEDIA	D.E.
SITIO1	PARCELA 1	1,68209305	1,79	0,28
SITIO1	PARCELA 2	1,37766568		
SITIO1	PARCELA 3	1,98064464		
SITIO1	PARCELA 4	2,19664975		
SITIO1	PARCELA 5	1,74273765		
SITIO1	PARCELA 6	1,78923208		
SITIO 2	PARCELA 7	0,76919283	1,21	0,38
SITIO 2	PARCELA 8	1,43156028		
SITIO 2	PARCELA 9	0,89603823		
SITIO 2	PARCELA 10	1,43156028		
SITIO 2	PARCELA 11	1,74917467		
SITIO 2	PARCELA 12	0,98285869		
SITIO 3	PARCELA 13	2,47127438	1,94	0,35
SITIO 3	PARCELA 14	1,94608318		
SITIO 3	PARCELA 15	1,82306798		
SITIO 3	PARCELA 16	1,89652822		
SITIO 3	PARCELA 17	2,08435608		
SITIO 3	PARCELA 18	1,40338717		
SITIO 4	PARCELA 19	1,92396034	1,98	0,13
SITIO 4	PARCELA 20	2,00745011		
SITIO 4	PARCELA 21	2,20570518		
SITIO 4	PARCELA 22	1,80410745		
SITIO 4	PARCELA 23	2,02380394		
SITIO 4	PARCELA 24	1,92202314		

### 4.4 Índice De Simpson

Se demostró que los sitios impactados presentan menor diversidad alcanzando un  $D=0,48$ , lo cual indica que existe dominancia de alguna formación vegetal en los sitios impactados principalmente por herbazales.

**Tabla 5.** Índice de Simpson por parcela, media y desviación estándar.

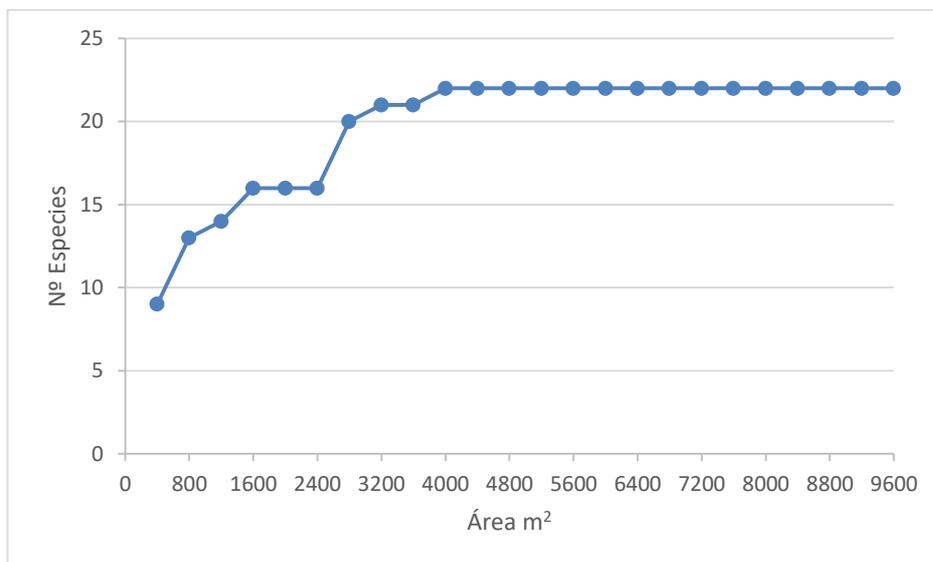
SITIO	PARCELA	SIMPSON	MEDIA	D.E.
SITIO1	PARCELA 1	0,3502499	0,32	0,07
SITIO1	PARCELA 2	0,4162963		
SITIO1	PARCELA 3	0,2802734		
SITIO1	PARCELA 4	0,1966701		
SITIO1	PARCELA 5	0,3450000		
SITIO1	PARCELA 6	0,3198573		
SITIO 2	PARCELA 7	0,6512500	0,48	0,12
SITIO 2	PARCELA 8	0,3979592		
SITIO 2	PARCELA 9	0,5703125		
SITIO 2	PARCELA 10	0,3979592		
SITIO 2	PARCELA 11	0,3347107		
SITIO 2	PARCELA 12	0,5118343		
SITIO 3	PARCELA 13	0,0383749	0,26	0,12
SITIO 3	PARCELA 14	0,2669388		
SITIO 3	PARCELA 15	0,3057851		
SITIO 3	PARCELA 16	0,3068576		
SITIO 3	PARCELA 17	0,2668750		
SITIO 3	PARCELA 18	0,4047619		
SITIO 4	PARCELA 19	0,3081499	0,36	0,27
SITIO 4	PARCELA 20	0,0973937		
SITIO 4	PARCELA 21	0,8777778		
SITIO 4	PARCELA 22	0,3248000		
SITIO 4	PARCELA 23	0,2747934		
SITIO 4	PARCELA 24	0,2781065		

#### 4.5 Índice De Jaccard

El análisis del índice de Jaccard determinó que existe un 64 % de similitud entre los dos eco mosaicos, siendo el área considerada no impactada quien presento mayor cantidad de especies (20).

#### 4.6 Curva De Acumulación

Los resultados nos indica que la diversidad de especies aumento hasta los 4800 m<sup>2</sup> con 22 especies.



**Figura 1.** Curva de acumulación de especies, eje de las (x) áreas en m<sup>2</sup> por parcela, eje de las (y) número de especies presentes.

#### 4.6 Prueba No Paramétrica U De Mann- Whitney

El análisis comparativo entre los dos eco mosaicos (bosque seco impactado y bosque seco no impactado) determinaron que no existieron diferencias significativas entre estos dos eco mosaicos en lo que respecta a índice de Simpson y Shannon  $p=0.1059$  y  $p=0.3555$  respectivamente. No obstante, si se encontró diferencia en cobertura  $p=0.0001$ .

**Tabla 6.** Prueba no paramétrica de U de Mann- Whitney, análisis comparativo entre sitios con índice de Simpson.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	DE(1)	DE(2)	W	p(2 colas)
SITIOS	SIMPSON	SITIO 1	SITIO 2	12	12	0,29	0,42	0,10	0,21	122,00	0,1059

**Tabla 7.** Prueba no paramétrica de U de Man- Whitney, análisis comparativo entre sitios con índice de Shannon.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	DE(1)	DE(2)	W	p(2 colas)
SITIOS	SHANNON	SITIO 1	SITIO 2	12	12	1,87	1,60	0,31	0,49	166,00	0,3555

**Tabla 8.** Prueba no paramétrica de U de Man- Whitney, análisis comparativo entre sitios con Cobertura.

Clasific	Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	DE(1)	DE(2)	W	p(2 colas)
SITIOS	COBERTURA	SITIO 1	SITIO 2	12	12	62,76	38,01	14,61	6,67	217,00	0,0001

## V. DISCUSION

### 5.1 Riqueza Y Abundancia

De las 22 especies encontradas en este estudio, 14 especies se comparten entre los dos ecosistemas impactados y no impactados, mientras que 6 especies solo se encontraron en el sitio no impactado y 2 especies en el sitio impactado. Contrario en varios estudios realizados en bosque seco tropical de Colombia, en el Cerro Tasajero, en donde se registraron 79 especies en 0,1 ha. (Fajardo et al. 2007), así mismo en la Región Caribe y el Valle del Río Magdalena se presentaron 308 especies en 0,1 ha. (Mendoza 1999) y en el bosque seco tropical en las islas de la Vieja Providencia y Santa Catalina, Colombia presentaron 113 especies en 0,1 ha. (Linares y Fandiño 2009), el número de especies presentadas en estos estudios es mayor con respecto a nuestra investigación, pero se debe considerar que estos bosques poseen diversas formaciones de bosque tropical seco, es decir presentan mayor diversidad de especies de flora, lo que no ocurre en nuestro estudio, puesto que el bosque estudiado es mayormente matorral seco espinoso.

La mayor diversidad presente se encuentra en zonas donde la intervención humana ha sido menor, diferente resultado se presenta en el ecosistema impactado donde la mayoría de la vegetación es herbácea pudiendo ser explicada por procesos de erosión o actividades antropogénicas, y que además no alcanzaron su regeneración completa dando lugar a la dominancia de vegetación herbácea, resultado similar fue encontrado en un estudio realizado en los bosques secos de Cerro Negro en la provincia de Loja (Aguirre y Delgado 2005) que presentó mayor diversidad de especies en áreas aun no intervenidas por el hombre.

Dentro de las familias ecológicamente importantes en los bosques secos, se presentaron dominancia de Fabaceae y Boraginaceae similares resultados fueron obtenidos en bosques secos tropicales en Colombia presentando a la familia Fabaceae con mayor diversidad (Fajardo et al. 2007), en bosques secos de la provincia de Loja, Ecuador presentaron dominancia de la familia Fabaceae en varios estudios (Aguirre et al. 2001, Aguirre et al. 2006, Aguirre y Kvist 2009). Y en bosques secos peruanos presentó también a la Fabaceae como una de las familias con

mayor número de individuos (Linares y Ponce 2005), (Linares et al. 2010). Manteniendo la tendencia reportada por Gentry (1995) según la cual las familias dominantes son Fabaceae (s. s.)

## **5.2 Cobertura**

Los datos obtenidos en este trabajo demuestran que la comparación entre ecosistemas no impactados y ecosistemas impactados, existe mayor índice de cobertura en áreas no intervenidas con un 62.76% de cobertura, que en áreas intervenidas por crecimiento demográfico con un 38.01% de cobertura. Esto se debe a que en las zonas no impactadas existe mayor índice de especies arbóreas y arbustivas de mayor tamaño, lo que facilita el establecimiento de plántulas y el desarrollo de juveniles (González et al. 2012) mostrándose como un área de mayor cobertura, lo que no se encontró en la zona impactada en donde existen asentamientos humanos y las actividades humanas son mayores, así como también sus impactos. Por lo general, luego del abandono de los terrenos los tipos de vegetación que aparecen y dominan son el herbazal o pasto (Aguirre et al. 2005)

## **5.3 Índice De Shannon- Wiener Y Simpson**

De acuerdo al resultado del índice de Shannon- Wiener (1,21 1.98), la diversidad se mostró como media baja, así se presentó en estudios realizados en el bosque seco de la provincia de Loja (Aguirre et al. 2001, Aguirre et al. 2005), en otro estudio realizado en Loja, se encontró un índice de 2.82 establecida como diversidad media (Aguirre et al. 2006). Caso contrario en un estudio realizado en el bosque seco tropical del Cerro Tasajero en Colombia, su diversidad se representó como alta (3,52), indicando que sus especies se distribuyen uniformemente (Fajardo et al. 2007). Así mismo en Tolúviejo- Sucre, Colombia presento un índice alto (3,66) (Olascuaga et al 2016). Sin embargo, en Perú presentaron índices relativamente altos: (4.1) para San Isidro, Mochenta (3.7), Shanango (3.5) y El Huito (2.9.) (Peña et al. 2007).

Con respecto al índice de Simpson en nuestro estudio presento un 0,48% de probabilidad de dominancia de una especie en el área impactada. Contrario a estudios realizados en donde la probabilidad de dominancia de especies es mucho

mayor, en la Provincia de Loja presento un 0.89% de probabilidad de dominancia de una especie (Aguirre et al. 2006) y un estudio realizado en Toluviejo- Sucre, Colombia (Olascuaga et al 2016) que presento el 0,96% de probabilidad de dominancia de especies.

Esto se deba quizá a que el bosque seco tropical estudiado en la parroquia rural Santa Marianita está constituido por un solo tipo de formación matorral seco espinoso, lo que reduce la diversidad del área, que, a comparación de los demás estudios, este se encuentra constituido por varias formaciones de bosque seco tropical.

#### **5.4 Índice De Jaccard**

Entre los 2 eco mosaicos se presentó un 64% de similitud de especies, pero presentándose la mayor cantidad de especies en el eco mosaico no impactado. Diferiendo en un estudio realizado en Colombia, la similitud de sus especies no es mayor al 1% con relación al bosque de Tolima (Fajardo et al. 2007). Así mismo, en México, en un estudio entre dos bosques secos, la similitud de especies fue baja 0,31% (Ceccon et al 2002). Probablemente esto se debió al tipo de bosque evaluado en este estudio (matorral seco), en el que predominan especies que por las condiciones de su ecosistema su recuperación es más rápida.

#### **5.5 Curva De Acumulación**

En la curva especie-área, la incorporación de nuevas especies se relaciona con el área de muestreo. Al principio, se registró especies comunes y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada con relación al número de especies encontradas. Se observa que la curva especie-área sigue una trayectoria ascendente hasta los 4800 m<sup>2</sup> a medida que va incrementando el área muestra una tendencia a la saturación de la curva hasta los 9600m<sup>2</sup> área total del estudio, es decir, la distribución es más homogénea. Probablemente, se deba a la alteración antropogénica, así como, factores micro-ambientales en pequeña escala, tales como diferencias en la composición del suelo (Lieberman et al. 1985). Sin embargo, en Perú la curva se

estabiliza a partir de los 800 m<sup>2</sup> en un área de estudio de 0,4 ha. presentando una distribución heterogénea florísticamente acentuada (Peña et al. 2007).

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

Las familias que presentaron el mayor número de individuos en el estudio fueron: Boraginaceae y Fabaceae.

Los índices de cobertura vegetal se presentaron mayor en los lugares no impactados por las actividades antropogénicas, lo contrario a los sitios impactados que presentaron menor índice de cobertura vegetal, posiblemente por actividades como remoción de suelo.

En las zonas impactadas se observó que el área se encuentra con predominancia de vegetación herbácea.

El bioma de bosque seco ha sido poco estudiado desde una perspectiva ecológica que permita comprender su dinámica y su importancia en la generación de servicios ecosistémicos. Por ello, es necesario realizar nuevos estudios espacio-temporales de la vegetación presente en la parroquia rural Santa Marianita, que sirva de base para la conservación de aquellas áreas que aún no han sido intervenidas

El manejo de los recursos de los bosques secos exige información científico-técnica que facilite planificar el aprovechamiento racional de sus recursos, considerando las necesidades de la población involucrada y la realidad ecológica del bosque.

## **RECOMENDACIONES**

Capacitar a los pobladores sobre la importancia de su bosque tropical seco y de aquellos servicios eco sistémicos que podrían brindarles si se realiza la adecuada conservación.

Los resultados de la investigación realizada en el bosque seco tropical de la parroquia Santa Marianita, permitirá el desarrollo de nuevas investigaciones para lograr un aprovechamiento sostenido facilitando el mejoramiento de la calidad de vida de comunidades rurales.

El estado de amenaza que presentan los ecosistemas secos y la importancia ecológica y económica que tienen, hacen urgente la aplicación de acciones de conservación. al no existir medidas de preservación y aprovechamiento sustentable, los bosques se transformarán en áreas de matorrales monoespecíficos, bosques homogéneos con cuatro o cinco especies e incluso podrían entrar en un proceso de desertificación, como ocurre en el norte de Perú.

## VII. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

### 7.1 CRONOGRAMA

		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				
ACTIVIDAD	MATERIALES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	OBJETIVOS
Recopilación de información sobre el área de estudio	bibliografía																	Conocer la zona de estudio, ecosistemas presentes
Recorrido de la zona de estudio	GPS																	Establecer posibles puntos de muestreo
Identificar cuales seran los 4 puntos de muestreo	GPS																	Definir los 4 puntos de muestreo
Muestrear 6 parcelas, SITIO 1	flexometro, cinta metrica, papel, sogá																	Levantar informacion
Muestrear 6 parcelas. SITIO 2	flexometro, cinta metrica, papel, sogá																	Levantar informacion
Muestrear 6 parcelas. SITIO 2	flexometro, cinta metrica, papel, sogá																	Levantar informacion
Muestrear 6 parcelas, SITIO 3	flexometro, cinta metrica, papel, sogá																	Levantar informacion
Identificaiicon de flora	bibliografía, lista de flora																	Identificar flora



Cuerdas	2	5.00	10.00	Marcar parcelas
Movilización (gasolina de vehículo)	2 semanas	30	30	Movilización
Equipos de primeros auxilios	1	15	15	Precaución ante algún accidente
<b>TOTAL</b>			206.40	

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z.; Cueva, E.; Merino, B.; Quizhpe, W.; Valverde, A. 2001. Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador.
- Aguirre, Z.; Delgado, T. 2005. Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, occidente de la Provincia de Loja. Ecuador. (pp. 9-24). Eco Ciencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Aguirre, Z.; Kvist, P. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. *Lyonia*. Volumen 8 (2): 41-67.
- Aguirre, Z.; Kvist, P.; Sanchez, O. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. Herbario Loja, Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Instituto de Biología, Universidad de Aarhus, Ny Munkegade.
- Aguirre, Z., Gutiérrez, M.; Merino, B. 2006. Principales familias de árboles arbustos y hierbas del sur del Ecuador. Herbario LOJA No. 12. Loja, Ecuador. 80 p.
- Aguirre, Z.; Kvist P. 2009. Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnaldoa*. 13(2): 324 – 350. ISSN: 1815-8242.
- Aguirre, Z. 2012. Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO- Finlandia. Quito, Ecuador, 140p
- Aguirre, Z.; Betancourt, Y.; Geada, G.; Gonzalez, H. 2013. Composición florística, estructura de los bosques secos y su gestión para el desarrollo de la provincia de Loja, Ecuador. *Revista científica Avances*. 15(2):1-12. ISSN 1562-3297
- Best, B.; M. Kessler. 2005. Biodiversity and Conservation in Tumbesian Ecuador and Perú. Cambridge, UK. Birdlife Internacional.
- Botanical-Online SL. 1999-2017. Botanical-online.com. El mundo de las plantas. [Online] 1999-2017. [Cited: 08 18, 2017.] <http://www.botanical-online.com/arboles.htm#>.

- Características edáficas y composición florística del bosque estacionalmente seco La Menta y Timbes, región Piura, Perú. Rasal, María, et al. 2011. 10, Lima : Ecología Aplicada, 2011, Vol. II. 1726-2216.
- Ceccon, E.; Olmsted, I.; Vasquez, C.; Campo, J. 2002. Vegetation and soil properties in two tropical dry forests of differing regeneration status in Yucatán. Mexico. Agrociencia.
- Dinerstein, E.; Olson, DM.; Graham, DJ.; Webster, AL.; Primm, SA.; Bookbinder, MP.; Young, KR. 1995. *A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean*. Washington, DC: World Bank.
- Dodson, CH.; Gentry, AH. 1991. Biological extinction in western Ecuador. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 273-295.
- Fajardo, M.; Rivera, O.; Sánchez, R. 2007. Caracterización florística y estructural del Bosque Seco Tropical del Cerro Tasajero, San José de Cúcuta. Colombia.
- FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: Informe principal. Roma.
- FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2012. El estado de los bosques del mundo. Roma.
- FORMAN. 1979. RTT The pine barrens of New Jersey: an ecological mosaic. En: FORMAN, RTT (Ed.) Pine barrens: ecosistema. Nueva York: Academic Press, 1979. P.569-585
- Gentry, A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. En: Bullock SH, Mooney HA, Medina E (eds.). *Seasonally dry tropical forest*. Cambridge University Press. Cambridge.
- González, N.; Ochoa, S.; Ferguson, B.; Pozo, C.; Kampichler, C.; Isidro, P. 2012. Análisis comparativo de la estructura, diversidad y composición de comunidades arbóreas de un paisaje agropecuario en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 83-99, 2012
- 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.
- Janzen, D.H. 1988. Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem. Pp. 130-137 En: E.O. Wilson (ed.), *Biodiversity*. National Academy Press, Washington D.C.

- Jorgensen, PM.; León-Yáñez, S. 1999. Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 75, 1-1181.
- Killeen, TJ.; Jardim, A.; Mamani, F.; Rojas, N.; Saravia, P. 1998. Diversity, composition and structure of a tropical semideciduous forest in the Chiquitanía region of Santa Cruz, Bolivia. *Journal of Tropical Ecology*, 14: 803-827.
- LEXICOON. 2017. Arbustivo Concepto [en línea]. Edición 3.9. 2017.
- Lieberman D., Hartshorn G.S., Lieberman M. & Peralta R. 1990. Forest Dynamics of La Selva Biological Station, 1969-1985.: 509-521. In: A. Gentry A. (Ed.). *Four Neotropical Rainforest*. Yale University, New Haven, Connecticut.
- Linares, R.; Ponce A. 2005. Tree community patterns in seasonally dry tropical forests in the Cerros de Amotape Cordillera, Tumbes, Perú. *Forest Ecology and Management* 209: 261-272.
- Linares, R.; Fandiño, M. C. 2009. Estado del bosque seco tropical e importancia relativa de su flora leñosa, islas de la Vieja Providencia y Santa Catalina, Colombia, Caribe suroccidental. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 33(126), 1-12.
- Linares, R.; Peter Kvist L.; Aguirre-Mendoza Z. y Gonzales C. 2010. Diversity and endemism of woody plant species in the Equatorial Pacific seasonally dry forests. *Biodiversity and Conservation* 19(1), 165-185.
- Lozano, P. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. Pp. 29-49 En: Aguirre, Z., Madsen, J.E., Cotton, E. & H. Balslev (eds.). *Botánica Austroecuatorial*. Abya Yala, Quito.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2012. *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador*. Guía dendrológica. Quito, Ecuador.
- Magurran, AE. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. Nueva Jersey. 179 p.
- Mendoza, H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. *Caldasia*, 70-94.

- Oosting, HJ. 1956. The study of plant communities. W.H. Freeman Co. San Francisco, California, USA.
- Olascuaga, D.; Mercado, J.; Sánchez, L. 2016. Análisis de la vegetación sucesional en un fragmento de bosque seco tropical en Tolviejo-Sucre (Colombia). *Colombia forestal*, 19(1), 23-40.
- Paladines, R. 2003. Propuesta de conservación del Bosque seco en el Sur de Ecuador. *Lyonia* 4 (2): 183-186.
- Peña, M.; Reynel, J.; Zevallos, C.; Bulnes, P.; Pérez, A. 2007. Diversidad, composición florística y endemismos en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. *Ecología aplicada*, 6(1-2), 9-22.
- GADS Santa Marianita. (Gobierno Autónomo Descentralizado). 2014. PDyOT (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural Santa Marianita 2014-2019.
- Rivas, R.; Palacios, J.; Talavera, J. 2013. Investigación clínica XVI. Diferencias de medianas con la U de Mann-Whitney.
- Sierra, R.; Cerón, C.; Palacios, W.; Valencia, R. (Eds) 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF Y EcoCiencia. Quito, Ecuador. (194 pp).
- Shannon, CE.; Weaver, W. 1949. The Mathematical Theory of Communication. University Illinois Press, Urbana, IL.
- Underwood, AJ. 1991. Beyond BACI: Experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 42:569-587.
- Valencia, R. 2000. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1



**Figura 2.** Sitio 1 no impactado, ubicación: barrio el Paraíso.

### Anexo 2



**Figura 3.** Sitio 2 impactado, ubicación: Barrio el Paraíso

Anexo 3

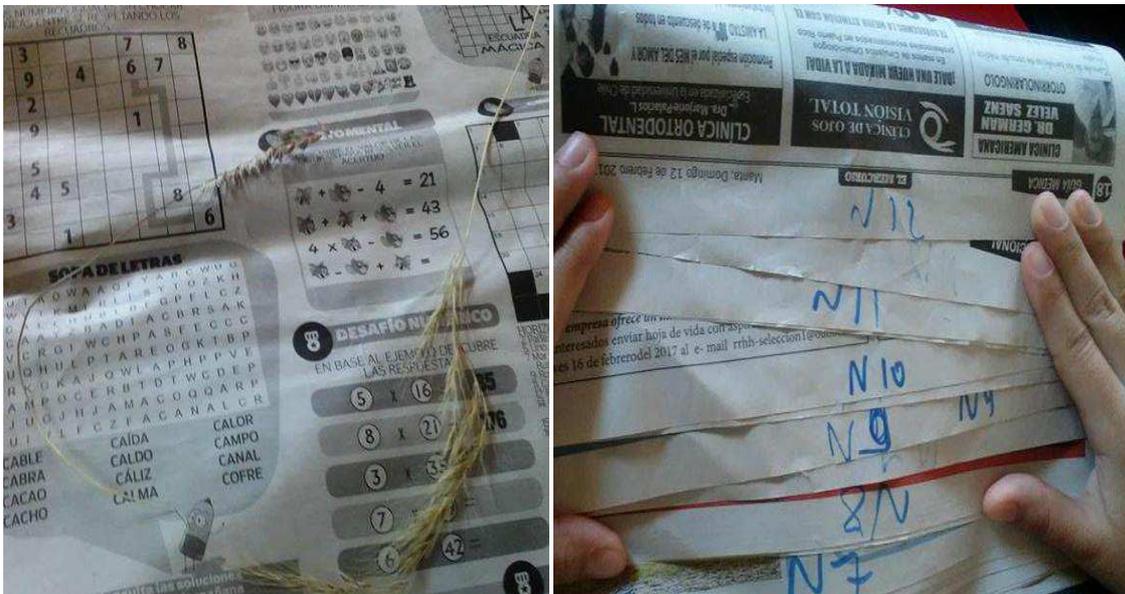


**Figura 4.** Sitio 3 no impactado, ubicación: frente a la playa Santa Marianita.

Anexo 4



Anexo 5



**Figura 6.** Toma de muestra in situ de vegetación (izquierda) Identificación de muestra de dos tipos de pasto, (derecha) muestras en periódico numeradas

Anexo 6



**Figura 7.** Delimitación de parcelas, zona el Paraíso. Parroquia Santa Marianita.

Anexo 7



**Figura 8.** *Acacia macracantha*

Anexo 8



**Figura 9.** *Aristida adscensionis*

Anexo 9



**Figura 10.** *Armatocereus cartwrightianus*



**Figura 11.** *Chloris radiata*



**Figura 12.** *Chloris virgata*



**Figura 13.** *Cordia lutea*

Anexo 13



**Figura 14.** *Cucumis dipsaceus*



**Figura 15.** *Heliotropium angiospermum*



**Figura 16.** *Ipomoea carnea*



**Figura 17.** *Leucaena leucocephala*



**Figura 18.** *Lippia americana*



**Figura 19.** *Luffa operculata*



**Figura 20.** *Mimosa debilis*



**Figura 21.** *Muntingia calabura*

Anexo 21



**Figura 22.** *Parkinsonia aculeata*

Anexo 22



**Figura 23.** *Pennisetum occidentale*



**Figura 24.** *Pennisetum purpureum*



**Figura 25.** *Prosopis juliflora*



**Figura 26.** *Ricinus communis*



**Figura 27.** *Senna mollissima*



**Figura 28.** *Vallesia glabra*



**Figura 29.** *Waltheria ovata*

## Anexo 29

Caso	PAR	SIMP	SHANN	COBR
1	SITIO 1	0,35	1,68	74,00
2	SITIO 1	0,42	1,38	66,00
3	SITIO 1	0,28	1,98	62,50
4	SITIO 1	0,20	2,20	74,50
5	SITIO 1	0,35	1,74	64,00
6	SITIO 1	0,32	1,79	65,50
7	SITIO 2	0,65	0,77	39,50
8	SITIO 2	0,40	1,43	32,00
9	SITIO 2	0,57	0,90	54,00
10	SITIO 2	0,40	1,43	30,50
11	SITIO 2	0,33	1,75	37,50
12	SITIO 2	0,51	0,98	41,00
13	SITIO 1	0,04	2,47	96,35
14	SITIO 1	0,27	1,95	53,00
15	SITIO 1	0,31	1,82	41,25
16	SITIO 1	0,31	1,90	47,50
17	SITIO 1	0,27	2,08	55,00
18	SITIO 1	0,40	1,40	53,50
19	SITIO 2	0,31	1,92	40,48
20	SITIO 2	0,10	2,01	30,49
21	SITIO 2	0,88	2,21	42,00
22	SITIO 2	0,22	1,90	29,50

Tabla de ingreso de datos para el análisis.

## Anexo 30

Caso	PAR	SIMP	SHANN	COBR
1	SITIO 1	0,35	1,68	74,00
2	SITIO 1	0,42	1,38	66,00
3	SITIO 1	0,28	1,98	62,50
4	SITIO 1	0,20	2,20	74,50
5	SITIO 1	0,35	1,74	64,00
6	SITIO 1	0,32	1,79	65,50
7	SITIO 2	0,65	0,77	39,50
8	SITIO 2	0,40	1,43	32,00
9	SITIO 2	0,57	0,90	54,00
10	SITIO 2	0,40	1,43	30,50
11	SITIO 2	0,33	1,75	37,50
12	SITIO 2	0,51	0,98	41,00
13	SITIO 1	0,04	2,47	96,35
14	SITIO 1	0,27	1,95	53,00
15	SITIO 1	0,31	1,82	41,25
16	SITIO 1	0,31	1,90	47,50
17	SITIO 1	0,27	2,08	55,00
18	SITIO 1	0,40	1,40	53,50
19	SITIO 2	0,31	1,92	40,48
20	SITIO 2	0,10	2,01	30,49
21	SITIO 2	0,88	2,21	42,00
22	SITIO 2	0,22	1,90	29,50

Análisis Estadístico (U-MANWITNEY)

Anexo 31

CODIGO PARCELA	BIOTIPO	INDIVIDUOS	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	COBERTURA %	D1	D2	N° FOTO
<b>SITIO 1</b>									
1	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	5	X	X	101356
1	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	5	X	X	
1	ARBOL	23	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	17,5	7	5	104659
1	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	5	X	X	102441
1	HERBAZAL	X	mimosa	<i>Mimosa debilis</i>	Fabaceae	5	X	X	104400
1	ARBOL	3	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	6	4	2	105317
1	ARBUSTO	7	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	11	3	5,10	104213
1	TREPADORAS	X	Estropajo	<i>Luffa operculata</i>	Cucurbitaceae	3,5	X	X	104340
1	ARBUSTO	18	vainillo	<i>Senna mollissima</i>	Caesalpiniaceae	16	5	3,40	110906
2	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	5	X	X	102634
2	HERBAZAL	X	xeleño	<i>Chloris radiata</i>	Poaceae	5	X	X	102459
2	ARBOL	5	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	7,5	7	5	100020
2	ARBOL	23	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	20	8	6,80	113107
2	ARBOL	17	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	17,5	3	2,20	101727
2	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	6	X	X	102441
2	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	5	X	X	
3	ARBUSTO	5	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	7,5	2	3	114436
3	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	5	X	X	120910
3	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	5	X	X	
3	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	4	X	X	121319
3	ARBOL	15	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	12,5	5,60	4,20	115611
3	ARBUSTO	3	leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	6	3,20	4,10	120315
3	HERBAZAL	X	mimosa	<i>Mimosa debilis</i>	Fabaceae	5	X	X	120315
3	ARBOL	7	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	9	6	5,20	114714
3	ARBUSTO	2	vainillo	<i>Senna mollissima</i>	Caesalpiniaceae	6	3	4,10	121004
3	TREPADORAS	X	Estropajo	<i>Luffa operculata</i>	Cucurbitaceae	2,5	X	1	115817

4	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	11	X	X	101356
4	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	11	X	X	
4	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	12	X	X	102634
4	HERBAZAL	X	xeleño	<i>Chloris radiata</i>	Poaceae	4	X	X	102459
4	ARBOL	6	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	8.5	5	3,90	105317
4	ARBUSTO	3	vainillo	<i>Senna mollissima</i>	Caesalpiniaceae	3	3,20	4,10	121004
4	ARBUSTO	4	leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	4	2	3,30	120315
4	ARBOL	10	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	11.5	4,80	4	104659
4	ARBOL	8	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	9.5	3	2,20	101727
5	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	7.5	X	X	
5	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	7.5	X	X	102634
5	ARBOL	3	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	7.5	4,20	3,50	104659
5	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	5	X	X	102441
5	ARBOL	5	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	12.5	2,30	1,70	101727
5	ARBUSTO	2	leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	6	3	3,80	120315
5	ARBOL	10	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	18	5,15	4,80	105317
6	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	5	X	X	101356
6	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	4	X	X	
6	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	5	X	X	102634
6	HERBAZAL	X	xeleño	<i>Chloris radiata</i>	Poaceae	2.5	X	X	102459
6	ARBOL	3	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	7.5	3	2,10	101727
6	ARBUSTO	4	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	10	3	4,20	104213
6	ARBOL	10	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	11.5	7	6,12	105317
6	ARBOL	12	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	15	5	4,30	104659
6	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	5	X	X	102441
SITIO 2									
7	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	2.5	X	X	101356
7	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	1.5	X	X	
7	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	2.5	X	X	102634
7	ARBUSTO	62	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	21.5	4,70	5,35	105934
7	ARBOL	18	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	11.5	4,20	3,50	102312

8	ARBOL	2	cactus	<i>Armatocereus cartwriehianu</i>	Cactaceae	2	8,74	8,10	103444
8	ARBUSTO	5	higuerilla, Higuera	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	5	7,02	5,15	93234
8	ARBUSTO	7	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	7.5	2,55	3,20	105934
8	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	7.5	X	X	101356
8	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	5	X	X	
8	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	5	X	X	102634
9	ARBUSTO	55	higuerilla, Higuera	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	28.5	5,20	7,30	93234
9	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	2.5	X	X	102634
9	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	2.5	X	X	101356
9	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	3	X	X	
9	ARBOL	25	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	17.5	4,20	3,50	102312
10	ARBUSTO	2	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	2	2,40	3,20	105934
10	ARBOL	5	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	6	7,15	5,15	102312
10	ARBUSTO	7	higuerilla, Higuera	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	11	8,70	8,10	93234
10	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	2.5	X	X	101356
10	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	5	X	X	
10	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	4	X	X	102634
11	ARBOL	3	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	3.5	5,25	4,60	102312
11	ARBOL	2	cactus	<i>Armatocereus cartwriehianu</i>	Cactaceae	2	4,20	4,70	103444
11	ARBUSTO	7	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	6.5	3,20	4,90	105934
11	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	4	X	X	101356
11	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	5	X	X	
11	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	4	X	X	102634
11	ARBUSTO	10	higuerilla, Higuera	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	12.5	8,50	8	93234
12	HERBAZAL	X	-	<i>Pennisetum occidentale</i>	Poaceae	3	X	X	101356
12	HERBAZAL	X	pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae	4	X	X	
12	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	2.5	X	X	102634
12	ARBOL	45	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	19	7,20	6,30	102312
12	ARBUSTO	33	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	12.5	5,30	7,10	105934

SITIO 3									
13	ARBOL	43	Acacia	<i>Acacia macracantha</i>	Fabaceae	22.5	3,20	2,10	2124
13	ARBUSTO	5	negrillo	<i>Waltheria ovata</i>	Sterculiaceae	3.5	4,10	5,15	2031
13	ARBOL	3	espinillo	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Caesalpiniaceae	2.5	7,20	6,50	105759
13	ARBOL	2	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	1.5	5,25	4,80	92414
13	ARBUSTO	45	higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	24	7,40	7	93234
13	ARBOL	23	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	10	6,80	6	110133
13	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	6	X	X	91828
13	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	5	X	X	92122
13	ARBOL	12	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	7	5,50	4,70	102749
13	HERBAZAL	X	mimosa	<i>Mimosa debilis</i>	Fabaceae	2.5	X	X	93128
13	ARBOL	12	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	6.5	4,25	3,60	100223
13	TREPADORAS	X	Estropajo	<i>Luffa operculata</i>	Cucurbitaceae	5	X	1	102249
13	ARBUSTO	1	niguito	<i>Muntingia calabura</i>	Eleocarpaceae	0.35	1,20	1,80	101356
14	ARBOL	10	Acacia	<i>Acacia macracantha</i>	Fabaceae	6	2,20	1,50	2124
14	TREPADORAS	X	Estropajo	<i>Luffa operculata</i>	Cucurbitaceae	5	X	X	102249
14	ARBOL	18	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	10	4	3,10	
14	ARBOL	20	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	10.5	6,80	6	100223
14	TREPADORAS	X	meloncito	<i>Cucumis dipsaceus</i>	Cucurbitaceae	9	X	X	
14	ARBUSTO	22	niguito	<i>Muntingia calabura</i>	Eleocarpaceae	12.5	1	2	101356
15	ARBUSTO	6	negrillo	<i>Waltheria ovata</i>	Sterculiaceae	4	2,15	1,25	100102
15	ARBOL	3	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	2.5	5	6,10	100405
15	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	16.75	X	X	100606
15	ARBOL	12	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	10	7	8	102333
15	ARBUSTO	12	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	8	3	2,20	103656
16	HERBAZAL	X	mimosa	<i>Mimosa debilis</i>	Fabaceae	15	X	X	93128
16	ARBOL	5	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	3.5	3,50	3	100223
16	ARBOL	17	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	10	4,60	4,15	102333
16	ARBUSTO	3	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	3	3	3,90	103656
16	ARBOL	20	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	12.5	6,20	7,60	102749
16	ARBUSTO	3	higuerilla, Higuera	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	3.5	8	8,40	93234

17	ARBOL	3	Acacia	<i>Acacia macracantha</i>	Fabaceae	15	3,70	3,10	2124
17	ARBOL	17	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	10	5,60	5	100405
17	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	11	X	X	100606
17	ARBOL	5	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	3.5	8,20	7,30	102333
17	ARBOL	7	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	4.5	5	4,20	92414
17	ARBUSTO	8	higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	5	6,80	6	93234
17	TREPADORAS	X	Estropajo	<i>Luffa operculata</i>	Cucurbitaceae	6	X	X	102249
18	ARBOL	17	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Boraginaceae	8	4,60	4,15	92414
18	ARBOL	5	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	3	3,50	3	110133
18	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	15	X	X	91828
18	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	15	X	X	92122
18	ARBOL	20	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	12.5	7,60	6,20	102749
SITIO 4									
19	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	5.66	X	X	91921
19	HERBAZAL	X	aristas del maiz	<i>Aristida adscensionis</i>	Poaceae	5.66	X	X	94621
19	ARBUSTO	5	negrillo	<i>Waltheria ovata</i>	Sterculiaceae	4	2	1	91746
19	HERBAZAL	X	mimosa	<i>Mimosa debilis</i>	Fabaceae	5	X	X	94553
19	ARBOL	20	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	7	3,80	3,10	91840
19	ARBUSTO	3	florón	<i>Ipomoea carnea</i>	Convolvulaceae	3.005	1	2	91411
19	ARBOL	10	mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Fabaceae	5.66	4	3,20	94455
19	ARBOL	3	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	4.5	5,90	5,10	94510
20	ARBOL	12	muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	3	1,50	1	90422
20	ARBUSTO	7	corozus	<i>Lippia americana</i>	Verbenaceae	4	3	4,50	90638
20	ARBOL	3	Rabo de Gallo	<i>Heliotropium Angiospermum</i>	Boraginaceae	2.5	3,80	3	90939
20	HERBAZAL	X	xeleño	<i>Chloris radiata</i>	Poaceae	6.33	X	X	102459
20	HERBAZAL	X	cola de zorra	<i>Chloris virgata</i>	Poaceae	6.33	X	X	91951
20	ARBOL	2	bayas de perlas	<i>Vallesia glabra</i>	Apocynaceae	6.33	16	6	93108
20	ARBUSTO	3	niguito	<i>Muntingia calabura</i>	Eleocarpaceae	2	1	2	101356