

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



**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de Ingeniero en Recursos Naturales y  
Ambientales**

**TEMA**

**“DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES  
INVASORAS EN LA ISLA DE LA PLATA, PARQUE NACIONAL  
MACHALILLA, COMO BASE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA  
ENDÉMICA”**

**AUTOR**

**Erick Adrián Arias Del Campo**

**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Dra. Scarlet Cartaya Ríos PhD**

**Manta – Manabí – Ecuador**

**2019**

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABI  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**TESIS DE GRADO**

**“DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES  
INVASORAS EN LA ISLA DE LA PLATA, PARQUE NACIONAL  
MACHALILLA, COMO BASE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA  
ENDÉMICA”**

**Tesis presentada al Honorable Consejo Directivo de la Facultad  
de Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el  
título de:**

**INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES**

---

**Ing. Yesenia García Montes M.Sc  
DECANA DE LA FACULTAD**

---

**Scarlet J. Cartaya Ríos PhD  
TUTORA DE TESIS**

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Dr. Enrique de la Montaña. PhD.

---

Blgo. Ricardo Castillo Ruperti. Mg.

---

Ing. Orley Cañarte García. Mg.

---

## **CERTIFICACIÓN**

Dra. Scarlet Cartaya Ríos PhD, certifico haber tutelado la tesis “**DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES INVASORAS EN LA ISLA DE LA PLATA, PARQUE NACIONAL MACHALILLA, COMO BASE PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA ENDÉMICA**”, trabajo original realizado por Erick Adrián Arias Del Campo, egresado de la carrera Ingeniería en Recursos Naturales y Ambientales, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DEL TERCEL NIVEL, de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

---

Dra. Scarlet Cartaya Ríos PhD  
**TUTORA DE TESIS**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las ideas, opiniones y contenidos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad del tutor y el dominio intelectual del autor, alumno de la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Ambientales de la Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí.

---

Erick Adrian Arias Del Campo

CI: 092793998-3

## **AGRADECIMIENTO**

Gratifico a la Secretaria Nacional de Educación superior, Ciencia, Tecnología e innovación Senescyt por incluirme en el programa de becas nacionales – tercer nivel – modalidad territorial a través del IFTH Instituto de Fomento al Talento Humano quien fue el sustento económico en mis años de estudios.

A los catedráticos de la Escuela de Ingeniería en Recursos Naturales y Ambiente en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación académica, de manera especial a mi tutora de proyecto de investigación Scarlet Cartaya Ríos PhD quien me ha guiado con su paciencia, dedicación y rectitud.

Al Ing. Jimmy Cevallos Zambrano Mg. Sc. por tenerme presente a lo largo de mi vida universitaria incluyendo mi participación en diferentes investigaciones.

Agradezco al MAE Ministerio del Ambiente del Ecuador por verme apoyado desinteresadamente al desarrollo del proyecto de investigación.

## **DEDICATORIA**

Dedico este documento a mi familia y en especial a mis seres primordiales, mi querida madre Lcda. Mayda Del Campo Rosado quien ha sido la fuente de inspiración para mi superación personal, técnica y académica; a su esposo Sr. Wilfrido Mora Holguín, mi bella hermana Diana Arias Del Campo quien me ha ayudado y guiado para poder avanzar por un largo camino llamado vida ayudándome a superar las adversidades que hoy abren puertas para el bienestar familiar y a mi sobrino Jem Mera Arias por ser la alegría de mi hogar.

Ya que cada uno juega un rol muy importante en mi vida permitiéndome obtener hoy en día la titulación de Ingeniería en Recursos Naturales y Ambiente.

## INDICE GENERAL

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO I</b> .....   | <b>11</b>  |
| <b>INTRODUCCION</b> .....   | <b>11</b>  |
| <b>1.1. MARCO TEÓRICO</b> .....   | <b>11</b>  |
| 1.1.1. ESPECIES AUTÓCTONAS O NATIVAS.....   | 11         |
| 1.1.2. ESPECIES ENDÉMICAS.....  | 12         |
| 1.1.3. ESPECIES INVASORAS.....  | 14         |
| 1.1.4. ESPECIES INTRODUCIDAS.....   | 14         |
| <b>1.2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS FISICO NATURAL DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....                       | <b>15</b>  |
| 1.2.1. LOCALIZACIÓN.....  | 15         |
| 1.2.2. CARACTERÍSTICAS FISICO NATURAL.....  | 16         |
| <b>1.3. VEGETACIÓN DE LA ISLA DE LA PLATA</b> .....   | <b>18</b>  |
| <b>1.4. VEGETACION DE LAS ISLAS GALÁPAGOS</b> .....   | <b>19</b>  |
| <b>1.5. BOSQUES SECOS DEL ECUADOR</b> .....   | <b>21</b>  |
| <b>1.6. FORMACIONES DE BOSQUES SECOS DE ECUADOR</b> .....   | <b>24</b>  |
| 1.6.1. Matorral seco espinoso (ms).....   | 24         |
| 1.6.2. Bosque seco deciduo (de).....  | 24         |
| 1.6.3. Bosque seco semidecídúo (sd).....  | 25         |
| 1.6.4. Bosque seco montano bajo (sm).....   | 25         |
| 1.6.5. Bosque seco interandino del S (i-s).....   | 25         |
| 1.6.6. Bosque seco interandino oriental (i-o).....  | 26         |
| 1.6.7. Bosque seco interandino del N (i-n).....   | 26         |
| <b>1.7. ESPECIES VEGETALES MARINO COSTERAS</b> .....  | <b>26</b>  |
| <b>1.8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....  | <b>27</b>  |
| <b>1.9. JUSTIFICACIÓN</b> .....   | <b>29</b>  |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....  | <b>31</b>  |
| <b>2.1. HIPOTESIS</b> .....   | <b>31</b>  |
| 2.2.1. Objetivo General.....  | 31         |
| 2.2.2. Objetivos Especificos.....   | 31         |
| <b>CAPÍTULO III</b> .....   | <b>32</b>  |
| <b>METODOLOGÍA</b> .....  | <b>32</b>  |
| 3.1. RIQUEZA Y ABUNDANCIA.....  | 32         |
| 3.2. FORMAS DE AFECTACIÓN DE LAS ESPECIES INVASORAS A LAS NATIVAS EN BASE A MUESTREO FITOSOCIOLÓGICO..... | 37         |
| 3.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES INVASORAS Y NATIVAS.....  | 38         |
| 3.4. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.....  | 39         |
| <b>CAPÍTULO IV</b> .....  | <b>40</b>  |
| <b>4.1. RESULTADOS</b> .....  | <b>40</b>  |
| 4.1.2. ANÁLISIS VISUAL DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS DE AFECTACIÓN.....      | 97         |
| 4.1.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES INVASORAS Y NATIVAS.....  | 108        |
| <b>CAPÍTULO V</b> .....   | <b>112</b> |
| <b>5.1. DISCUSIÓN</b> .....   | <b>112</b> |
| <b>CAPÍTULO VI</b> .....  | <b>114</b> |
| <b>6.1. CONCLUSIÓN</b> .....  | <b>114</b> |
| <b>CAPÍTULO VII</b> .....   | <b>118</b> |

|   |            |
|---|------------|
| 7.1. BILIOGRAFIA .....  | 118        |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>122</b> |
| <b>Anexo No 1.- Información básica ilustrada de la flora asociada a la ecología.</b><br>..... | <b>122</b> |



El objetivo principal de esta investigación es realizar una evaluación de la flora en la isla de La Plata y los efectos de las especies introducidas sobre las especies nativas en el cantón Puerto López de la provincia de Manabí. Para alcanzar este objetivo propuesto fue indispensable la revisión de documentos e investigación generada; fundamentalmente basada en la identificación de la flora, de esta manera se realizó la creación de un listado de especies y se estimó las formas de afectación mediante observación directa propuesta por Braun – Blanquet, para ello se hizo un mapa de interpolación a través de datos recolectados en fotografías aéreas. La riqueza florística está conformada por 36 especies que se distribuyen entre todas las estaciones de estudio. Estas corresponden a 20 familias botánicas del Bosque Seco Tropical. De las 20 familias 7 especies se pueden considerar introducidas (invasoras) representando el 19.44 %. Se concluye que, por el aislamiento continental de la isla, se deduce que dichos vegetales pudieron haber llegado por medio de las aves marinas, el viento en ciertos casos y muy seguro por la colonización de la Isla ya sea por antepasados humanos, científicos y turistas.

Palabras Clave: Especies Invasoras, Puerto López, Isla de La Plata.

The main objective of this research is to carry out an evaluation of the flora on the island of La Plata and the effects of the introduced species on the native species in the canton of Puerto López in the province of Manabí. To achieve this proposed objective, it was essential to review documents and generated research; fundamentally based on the identification of the flora, in this way the creation of a list of species was made and the forms of affectation by means of direct observation proposed by Braun - Blanquet were estimated, for which an interpolation map was made through data collected in aerial photographs. The floristic richness is conformed by 36 species that are distributed among all the study stations. These correspond to 20 botanical families of the Tropical Dry Forest. Of the 20 families 7 species can be considered introduced (invasive) representing 19.44%. It is concluded that, due to the continental isolation of the island, it can be deduced that these plants could have arrived by means of seabirds, the wind in certain cases and very safe due to the colonization of the Island by human ancestors, scientists and tourists.

Key Words: Invasive Species, Puerto López, Isla de La Plata.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCION

El presente proyecto de investigación trata sobre el diagnóstico e identificación de las especies vegetales invasoras en la Isla de La Plata que forma parte del Parque Nacional Machalilla y se encuentra dentro del sistema nacional de áreas protegidas por el ministerio del ambiente de Ecuador por tal motivo dicha investigación es de mucho interés ya que se determinó la flora nativa, endémica e invasora de la zona en estudio.

Para consiguiente, se tuvo que tener en claro cuáles son los términos correctos y diferencias entre especies autóctonas, endémicas, invasoras e introducidas, la característica natural del área de estudio, sus condiciones edafoclimáticas, la vegetación de la isla Galápagos como referencia y las distintas formaciones de bosques secos en el Ecuador.

Para lograr este proyecto con éxito se emplearon métodos de investigación en base a los objetivos propuestos para obtener veracidad en los resultados y poder dar una solución a los problemas encontrados, de esta manera se mostraran los resultados de la identificación de las especies vegetales nativas e invasoras, riqueza, abundancia, formas de afectación mediante cobertura y análisis visual mediante fotografías aéreas.

Prácticamente esta investigación se ha convertido en una gran propuesta por la información obtenida en campo, a su vez la participación del PNM - MAE es clave para el desarrollo de esta ya que no cuentan con estos datos y es sustentada en base a conocimientos previos, identificación y referencias bibliográficas.

### 1.1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1.1. ESPECIES AUTÓCTONAS O NATIVAS

El término autóctono recorrió un largo camino etimológico antes de llegar al castellano. Sus orígenes se encuentran en el vocablo griego *autóchthōnes*, y

más tarde al francés como *autochtone*. Autóctono es un adjetivo que puede aplicarse al ser vivo, al producto o al lugar que es originario o nativo del país en el que se encuentran. Por lo tanto es propio de un sitio ( Pérez Porto & María , 2016).

En el término de la biología, la idea de autóctono se vincula al ser que es originario del ecosistema en el que vive. Un ser autóctono, gracias a la evolución, se encuentra adaptado al ecosistema en cuestión. Por eso si se introduce un ser alóctono (no originario), es posible que se genere un desequilibrio en dicho ecosistema.

Se consideran como plantas autóctonas aquellos vegetales que son originarios del sitio donde se desarrollan o crecen, que no han sido introducidos por el hombre desde otras partes distintas al lugar donde se encuentran. También podemos compararlas con el término endémicas, o sea, aquellas especies que sólo se localizan en determinados lugares geográficos. Asimismo, con este término, podemos identificar a los seres originarios de un país o región (Guerrero Cultural Siglo XXI, 2012).

### **1.1.2. ESPECIES ENDÉMICAS**

Una especie endémica (también llamadas especies micro reales), es aquella especie o taxón que está restringido a un ubicación geográfica muy concreta y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte. La extensión geográfica puede ser variable habiendo especies endémicas de una población determinada o de una provincia o país (Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, 2015).

Endemismo, es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón (grupos de organismo emparentados) está limitada a un ámbito geográfico reducido y no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo. Por ello, cuando se indica que un especie es endémica de cierta región, significa que solo es posible encontrarla en forma natural en ese lugar (National Geographic Uniques Lodges of the World , 2018).

El endemismo se considera dentro de un abanico muy amplio de escalas geográficas. Así, un organismo puede ser endémico de una montaña o un lago, de una cordillera o un sistema fluvial, de una isla, de un país o incluso de un continente. Normalmente, el concepto se aplica a especies, pero también puede usarse para otros taxones como subespecies, variedades, géneros o familias.

En el Ecuador, de las más de 18.000 especies de plantas registradas, 4.500 son endémicas (León-Yáñez et al., 2011; Ministerio del Ambiente, 2013), lo que corresponde cerca del 25% del total de especies del país. La región andina es la que presenta el mayor nivel de endemismo, con el 76% de especies del total de plantas endémicas del país. De las 1.300 especies de helechos registradas, aproximadamente 170 son endémicas, esto es el 13% del total; la mayor parte de las cuales se encuentran también en los bosques andinos (García et al., 2014). En lo que a orquídeas se refiere, el endemismo es sumamente alto, ya que más del 40% de las especies registradas son endémicas del país (Ministerio del Ambiente et al., 2001). Así, más del 25% del total de especies endémicas habitan únicamente en la zona altitudinal comprendida entre los 2.500 y 3.000 msnm (Mittermeier, et al 2004).

Según ECOLAP y MAE (2007), la riqueza florística del Parque Nacional Machalilla es muy importante por su abundancia y endemismo. En 1998 se registraron 150 especies endémicas en la zona (Zambrano y Vargas 1998) y en las partes altas del parque, existen grandes árboles maderables que tienen categorías de amenazados, como el *simira standley* (Rubiaceae), el cual está en peligro crítico y posiblemente extinto localmente; además, la tagua o cade (*Phytelephas aequatoriales*), el monillo (*Matisia grandifolia* y *Capparis heterophylla*, el chala (*Croton rivinifolius*) están catalogadas en peligro por la UICN.

Las familias representativas son: *Bombaceae*, *Boraginaceae*, *Burseraceae*, *Cactaceae*, *Caesalpinaceae*, *Capparaceae*, *Caricaceae*, *Concolculaceae*,

*Euphorbiaceae, Fabaceae, Mimosaceae* (dicotiledóneas), *Arecaceae, Araceae* y *Bromeliaceae* (monocotiledóneas).

### **1.1.3. ESPECIES INVASORAS**

Las especies invasivas o especies exóticas invasoras, son aquellas extranjeras, que se desarrollan fuera de su área de distribución natural, que luego de ser introducida consigue establecerse y dispersarse masivamente en la nueva región, produciendo alteraciones en la riqueza y diversidad de los ecosistemas y pudiendo resultar potencialmente dañina, para el ambiente, la economía o la salud humana (Pérez Hidalgo & Bueno Mari, 2017).

En cualquier ecosistema la introducción de especies invasoras degrada de una u otra forma los ecosistemas frágiles y más aún los bosques, las especies domesticas son las que causan un desequilibrio en los ecosistemas ya que no se cumplen con las normas y responsabilidades de esterilización, lo mismo que provoca la reproducción incontrolada de especies en medios eco sistémicos y su posterior degradación.

Según BIOPELIA (s.f.), las especies invasoras son una amenaza importante para el medio ambiente debido a que pueden cambiar los hábitats y alterar la función de los ecosistemas y los servicios ambientales, echan o reemplazan a las especies nativas, y dañan las actividades humanas, con un costo de millones de dólares en la economía. Por ejemplo, los costos para la agricultura, la silvicultura, la pesca y otras actividades humanas por las especies introducidas se estiman en \$ 137 mil millones por año a la economía de EE.UU.

### **1.1.4. ESPECIES INTRODUCIDAS**

Son aquellas especies no nativas del lugar o del área, que ha sido accidentalmente o premeditadamente transportada a un nuevo ambiente. También es referenciada como: especie foránea, especie alóctona, especie aclimatada, especie exótica, especie escapada, especie extranjera, especie naturalizada, especie, inmigrante, especie no nativa o especies xenobiótica (Pérez Hidalgo & Bueno Mari, 2017).

Las especies introducidas cuando llegan a establecerse y elevar sus poblaciones, pueden alterar el equilibrio del ecosistema en el que se introducen. Una especie introducida resulta nociva cuando produce cambios significativos en la estructura y composición de los ecosistemas, tanto naturales como de intervención humana. Las especies introducidas pueden llegar a ser establecidas o invasoras en función de su capacidad de adaptación y expansión.

## **1.2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS FISICO NATURAL DEL ÁREA DE ESTUDIO**

### **1.2.1. LOCALIZACIÓN**

El parque Nacional Machalilla se encuentra ubicado en la zona centro occidental de la Región costa del Ecuador, al sur de la provincia de Manabí. Los cantones involucrados corresponden a Jipijapa con sus parroquias Julcuy, Pedro Pablo Gómez y Puerto Cayo; en el Cantón Puerto López con sus parroquias Machalilla y Salango; y , en el Cantón Montecristi cuyo territorio constituye la Isla de la Plata (Osejas Merino, y otros, 2018).

Astronómicamente, el Parque Nacional Machalilla, se ubica entre las siguientes coordenadas geográficas:  $01^{\circ}11'18''$  y  $01^{\circ}41'10''$  de Latitud Sur, y  $80^{\circ}37'30''$  y  $81^{\circ}51'12''$  de Longitud Oeste. El parque cubre una extensión total de 55.095 ha., repartidas en los sectores: Salaita, Agua Blanca – Ayampe y Punta Los Piqueros en las zona continental, las Isla de La plata y Salango y alrededor de las islas en el Océano Pacífico (Osejas Merino, y otros, 2018).

El presente trabajo se lo realizó en la Isla de la Plata, Ubicado a 50 km o 22 millas náuticas aproximadamente desde la costa de Puerto López, Provincia de Manabí, Ecuador. Es uno de los mayores atractivos del Parque Nacional Machalilla. Su fama se remonta a muchos años, y su característica principal está en la diversidad del lugar (Osejas Merino, y otros, 2018).

Astronómicamente, la Isla de la Plata, se ubica entre las siguientes coordenadas geográficas: 1<sup>a</sup>16´4" N y 81<sup>a</sup>04´07" E y entre sus coordenadas UTM 141325 507633 44 N. La geografía de la superficie es de 14km<sup>2</sup> , cuenta con una altitud Promedio de 180 metros sobre el nivel del mar (msnm), precipitaciones promedio de lluvia anual es de 439 mm y temperatura media de 26° C (Osejas Merino, y otros, 2018) (Figura 1).



**Figura No. 1.-** Ubicación del área de estudio.

**Fuente:** Google Earth, 2018. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

## 1.2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO NATURAL

El relieve se caracteriza por estar bordeado de acantilados altos con presencia de pequeñas plataformas de abrasión marina, que en algunos entrantes tiene depósitos tipo playa. El acantilado norte, es interrumpido al noreste por una acumulación litoral tipo playa, asociado al único valle estrecho de origen fluvial, posiblemente desarrollado a partir de algún plano de debilidad de las rocas (diaclasa), que es el lugar por donde se ingresa a la isla. También se observan otros rasgos erosivos como agujas, nichos, cuevas marinas.



No hay estudios directos de la geología de la isla, según INEFAN y DNANVS (1997), esta isla se asienta sobre el mismo zócalo o basamento de la región litoral y que debido a movimientos tectónicos ha emergido. Por lo que se le asocia posiblemente de la formación geológica Cayo de edad Cretáceo-Mesozoico, constituido de lavas volcánicas. Para INEFAN y DNANVS (1997;10):

Se trata relieves altos y muy altos, disectados, escarpados, rodeados de profundos acantilados, cuyo sustrato rocoso está constituido por: basaltos, pillow-lavas, diabasas, doleritas y piroxenitas, todas ellas de edad Cretácica. Estos materiales se encuentran muy fracturados, lo que les hace altamente vulnerables a las remociones en masa, específicamente los derrumbes.

El altiplano del sur, de roca caliza marina, pudiera estar vinculado con un levantamiento tectónico del material volcánico, quizá de edad Terciario-Eoceno de la formación San Eduardo. Según INEFAN y DNANVS (1997;10):

En este subconjunto, se incluye la unidad geomorfológica identificada como mesa o plataforma, que presenta relieves colinados bajos, de suaves pendientes, las mismas que son el resultado de levantamientos ocurridos en la isla de La Plata; litológicamente está compuesta de calizas detríticas, areniscas conchíferas, microconglomerados y depósitos marinos arenosos y limo arcillosos.

La isla se caracteriza por tener relieve ligeramente acolinado de pendientes fuertes, cuya altitud va desde los 0 a 167 m.s.n.m. Se observa al sur de la isla un plano ligeramente basculado, constituido en el tope por calizas fosilíferas de escaso espesor, donde se origina un suelo pedregoso, arcilloso de poca profundidad, y la base, de éste relieve, conformado por rocas de origen volcánico. Al norte y desde el oeste hasta el este, predominan unas colinas que

se desarrollan sobre material volcánico con alto contenido de hierro, razón que explica la presencia de suelos rojizos en ese sector.

Se localiza en la región costera donde las precipitaciones anuales son menores a 500 mm, con temperaturas medias superior a 23°, ubicándose como un Clima Tropical Megatérmico Semiárido. Este clima se caracteriza por estar siempre nublado, a pesar de que las intensidades de las precipitaciones son débiles (Garua). Excepcionalmente, en los meses que se presenta el fenómeno de Oscilación del Sur (ENSO), conocido como “El Niño”, es cuando se registran lluvias más fuertes (Núñez del Arco y Dugas, 1985).

### **1.3. VEGETACIÓN DE LA ISLA DE LA PLATA**

La vegetación en la Isla de la Plata es dispersa, achaparrada, espinosa con escasa presencia de arboles, abundancia de arbustos, conspicua presencia de herbáceas en épocas de humedad, donde es notoria la presencia en las ramas de los arbustos y arbolitos de un Liquen. En esta localidad se encuentra las siguientes formas de vida vegetal: árboles, arbustos, lianas, bejucos, trepadoras, herbáceas, especies útiles y especies raras. Tiene una diversidad de más de 70 plantas con flores (Cerón y Montalvo, 1997).

El área corresponde a una formación considerada como matorral desértico tropical (mdT) de acuerdo con Holdridge (1967). La vegetación característica está compuesta por especies como sebastián (*Capparis flexuosa*); algarrobo (*Prosopis juliflora*); palo santo (*Bursera graveolens*) y muyuyo (*Cordia lutea*). La vegetación es predominantemente herbácea y arbustiva.

Este sector permanece seco la mayor parte del año, presentando un clima desértico con dos estaciones, la estación seca que va de mayo a diciembre que es influenciada por la corriente fría de Humboldt y la segunda estación con lluvias esporádicas que se presenta el resto del año y está influenciada por la corriente cálida del Japón. Sin embargo, no existe una constancia en cuanto a estaciones climáticas; Murphy (1925) da a conocer que durante su visita hubo abundantes

lluvias lo que transformó el paisaje de la isla; durante nuestra estadía la isla presentaba un ambiente seco, pues según información del guía, en dos años la isla tuvo únicamente un día de lluvia.

#### **1.4. VEGETACION DE LAS ISLAS GALÁPAGOS**

Galápagos al ser una isla ubicada en las corrientes del Pacífico como la isla de La Plata, cuentan con una diversidad biológica muy grande y por poseer similares características referentes a la flora, fauna y geografía. Además, existen estudios realizados por el MAE que encaminan a la conservación de especies a causas de los problemas que conllevan la introducción de especies invasoras a las islas. Es por ello que se hace referencia a ella en este apartado.

La Flora no introducida de las islas Galápagos consta de aproximadamente 180 especies endémicas (presentes únicamente en el archipiélago y en el continente). Se considera que en Galápagos existe un alto grado de endemismo, lo cual se debe al aislamiento del archipiélago permitiendo una evaluación de las especies en condiciones muy particulares, en comunidades de baja calidad y sin mayores predadores.

Esas mismas características hacen que los ecosistemas sean muy frágiles frente a las perturbaciones provocadas por el hombre de forma directa, con la explotación o sobre explotación de recursos forestales propios de las islas como el matazarno (*Piscidia carthagenesis*) y guayabillo (*Scalesia pedunculata*), uña de gato (*Zanthoxylum fagara*) y cafetillo (*Psychotria rufipes*), para transformarlos en áreas agrícolas. Mientras que en forma indirecta con la introducción de plantas y animales desde el continente, lo cual ha puesto en peligro de extinción a ciertas especies.

Los impactos más notables sobre la vegetación se observan en las islas pobladas San Cristóbal, Santa Cruz y Floreana. El aumento constante de la población humana, principalmente por inmigración, provoca un incremento de la presión sobre el medio ambiente. El origen socio-cultural muy variado de los

inmigrantes hace necesario un trabajo constante de educación y sensibilización hacia las particularidades de los ecosistemas de Galápagos.

Las especies invasoras son la principal amenaza para la biodiversidad en Galápagos. Su presencia está vinculada al crecimiento de la población, del turismo y del flujo de transporte marítimo y aéreo, incrementado por la demanda de recursos por parte de los habitantes de las islas. “En Galápagos hay especies nativas, muchas de ellas son endémicas, es decir, únicas de las islas, pero también hay especies introducidas voluntariamente o accidentalmente por el ser humano, y dentro de estas una parte son invasivas”, explicó a Mongabay Latam Luis Suárez, Director de Conservación Internacional en Ecuador, en el marco de la Conferencia de las Partes en el Convenio Sobre la Diversidad Biológica (COP13) que se realiza en Cancún, México.

Los expertos consideran al guayabo *Psidium guajava*, la mora *Rubus niveus* y la Cinchona *Cinchona pubescens* —especie de árbol conocida tradicionalmente como cascarilla en Ecuador, que está amenazada en el continente pero es una especie invasora en las islas como algunas de las peores plagas de Galápagos.

Por otra parte, es notable el contraste existente con respecto a plantas introducidas por el ser humano: más de 640 plantas vasculares han sido introducidas por personas a Galápagos, alrededor del 90% de ellas deliberadamente desde el descubrimiento de las islas (1535). Este ingreso de especies vegetales se traduce en una tasa de llegada y establecimiento exitoso de especies introducidas de 1,3 por año.

El 90% de estas especies son consideradas plantas útiles (desde un punto de vista antropocéntrico) entre ellas se incluyen algunos frutales, hortalizas y otros cultivos, maderables, plantas medicinales y ornamentales (Fundación Charles Darwin, 2018).

Para erradicar especies invasoras y prevenir su presencia es indispensable tener un adecuado manejo de muelles de carga y de sistemas de transporte marítimo. “Hay varios protocolos de erradicación y control ejecutados por el Parque Nacional Galápagos, la Agencia de Bioseguridad de Galápagos y el Consejo de Gobierno, pero el principal reto es poder financiarlos porque son costosos”, (Piskulich, 2016).

La erradicación de las especies invasoras marinas en las islas del Pacífico tropical central “es una de las prioridades del trabajo de cooperación con el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), una iniciativa para la protección de áreas marinas en Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador”.

Galápagos al ser un archipiélago en el océano pacífico que tiene similitud en la formación geográfica al igual que la isla de la plata ya que están compuestos por una serie de islas e islotes de origen volcánico, en estas islas se pueden encontrar especies únicas de plantas que solo existen en dichos sitios por eso se las considera endémicas.

Del mismo modo algunas especies xerófitas, como los cactus de lava en Galápagos y el cactus candelabro en la isla de La Plata. Por consiguiente, los animales que existen son los principales atractivos y entre ellos tenemos aves, delfines, tortugas, peces, reptiles y variedad de insectos por ejemplo la presencia del Tabano *Tabanidae* por estaciones.

## **1.5. BOSQUES SECOS DEL ECUADOR**

En el Ecuador, 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).

Es un área conocida por su alto nivel de endemismo de especies de flora (Madsen et al. 2001), pero también de fauna: 55 aves y ocho mamíferos endémicos (Stattersfield et al. 1998). 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,2014).

Según Dinerstein et al. (1995) y López (2002), separan a los bosques secos tumbesinos en dos áreas florísticas principales, básicamente divididos por el Golfo de Guayaquil. Al NW del mencionado golfo se encuentra aproximadamente 22.771 km<sup>2</sup> en las provincias ecuatorianas de Guayas, Manabí y Esmeraldas (abarcando una estrecha faja a lo largo de la costa sur) y al SE más de 64.588 km<sup>2</sup> en las provincias ecuatorianas de El Oro y Loja, así como en los departamentos peruanos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad. Esto corresponde con las subregiones central y sur de la vegetación costeña del Ecuador reconocido por Cerón et al. (1999).

En Ecuador las zonas de bosque seco están incluidas en las formaciones de la costa, en las subregiones Centro y Sur desde la Provincia de Esmeraldas y los Ríos al Norte en Ecuador hasta Lambayeque y Libertad al Sur del Perú. 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 estructuración de estos bosques resulta prioritario para poder desarrollar acciones de conservación efectivas (Espinoza 2012).

Los Bosques Tropicales Espinosos Secos (BTES\*) tienen una mayor abundancia de especies espinosas y una abundancia de epífitas significativamente menor (ej. 10 individuos/0.1 ha en Capeira, Ecuador) que los bosques lluviosos (ej. 4517 individuos/0.1 ha en Río Palenque, Ecuador).

En términos de estructura dasométrica presentan un área basal menor y una menor altura de los árboles que los bosques húmedos vecinos tal como lo indican Murphy y Lugo (1986). Esto, sin duda, parece una consecuencia esperable de una menor producción primaria neta asociada al mayor estrés hídrico al que se ven sometidas estas comunidades. Lógicamente, la actividad biológica está fuertemente restringida por la disponibilidad de agua, por lo que en época lluviosa es cuando se manifiesta toda su potencialidad productiva, mientras que durante la época seca el bosque se mantiene bajo mínimos de productividad primaria (Espinoza, et al 2012).

Aunque existen diferentes propuestas de clasificación de los ecosistemas secos en la región creemos que la más amplia y probablemente la más integradora, aunque no exenta de discrepancias, a grandes rasgos, sugiere una clasificación en tres grandes grupos: i) bosque seco con dosel continuo, que es lo que otros autores consideran BTES genuinos; ii) sabanas; y iii) el chaco, con estrato arbustivo discontinuo, principalmente dominado por especies espinosas mimosoideas y un estrato herbáceo generalmente escaso (Espinoza, et al 2012).

Se ha sugerido que las diferencias entre estos ecosistemas están relacionadas con el grado de fertilidad del suelo y su pH, en el caso de los dos primeros, y de las condiciones climáticas en el caso del Chaco.

Dentro de los diferentes núcleos de los BTES, la ecorregión Tumbes-Piura dominada por el bosque seco ecuatoriano ha sido definida como una región fitogeográfica única denominada Pacífico Ecuatorial. Esta región es una de las zonas de mayor número de endemismos en el mundo. En Ecuador, las zonas de bosque seco están incluidas en las formaciones de la costa, en las subregiones Centro y Sur, que se extienden desde la Provincia de Esmeraldas y los Ríos al Norte hasta Lambayeque y Libertad al Sur del Perú (Espinoza, et al 2012).

En la provincia de Loja se encuentra la mayor superficie de este ecosistema, que incluyen las tierras bajas, estribaciones occidentales bajas de la cordillera de los andes y los valles secos interandinos del sur.

## **1.6. FORMACIONES DE BOSQUES SECOS DE ECUADOR**

Según (Aguirre M, Peter Kvist, & Sánchez T, 2006) los factores climáticos y topográficos determinan la distribución de los bosques secos en Ecuador. Las formaciones de bosques secos planteadas en el presente trabajo están basadas en el trabajo de Lozano (2002). Se reconocen las siguientes siete unidades de bosques secos con sus abreviaciones aplicadas.

### **1.6.1. 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 msnm en terrenos con pocas colinas (Zhofre, et al 2006).

La vegetación alcanza una altura entre 5 y 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*.

### **1.6.2. BOSQUE SECO DECIDUO (DE)**

Esta formación anteriormente dominaba a la planicie cálida de la costa, desde el nivel del mar hasta unos 700 msnm 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*) (Zhofre, et al 2006). El estrato superior puede tener entre 25 y 30 m y el estrato intermedio con 10-15 m de altura.



### **1.6.3. BOSQUE SECO SEMIDECÍDUO (SD)**

Esta formación se presenta entre 200 y 1.100 msnm 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 (Zhofre, et al 2006).

En Loja este tipo de vegetación se desarrolla mejor entre 400 y 600 msnm, pero llega hasta 1.100 msnm. 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.

### **1.6.4. BOSQUE SECO MONTANO BAJO (SM)**

Se ubica y desarrolla en lugares escarpados y con colinas entre 900 hasta 1.600 msnm. 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 (Zhofre, et al 2006).

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.

### **1.6.5. BOSQUE SECO INTERANDINO DEL S (I-S)**

Se ubica en los valles interandinos entre 1.100 y 2.000 msnm. 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. El dosel de sus árboles puede llegar hasta los 12 m (Zhofre, et al 2006).

### **1.6.6. 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 msnm y solo constituyen unas 2.000 ha (Zhofre, et al 2006).

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.

### **1.6.7. BOSQUE SECO INTERANDINO DEL N (I-N)**

Está ubicado en valles secos interandinos entre 1.800 y 2.600 msnm 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 (Zhofre, et al 2006).

## **1.7. ESPECIES VEGETALES MARINO COSTERAS**

Ecuador se caracteriza por poseer también una alta diversidad de ecosistemas marinos y costeros. En el país se encuentran 24 de los 27 ecosistemas marinos y costeros reconocidos a nivel global; estos son, 12 ecosistemas costeros (humedales costeros, acantilados, dunas, playas, manglares, estuarios, costas rocosas, islas de barrera, planicies intermareales, planicies costeras, deltas y bancos aluviales) y 12 ecosistemas marinos (bahías, plataforma fondos suaves, plataforma fondos duros, bajos rocosos, bajos arenosos, arrecifes, islas, afloramientos, talud, cañón, cordillera submarina y fosa oceánica) (Hurtado & Rodríguez, 2012).

Estos ecosistemas marinos y costeros se encuentran a su vez dentro de seis tipos de Unidades Ecológicas Marinas (UEM), estas son: i) UEM mixta en

plataforma interna; ii) UEM mixta con influencia de agua dulce y sedimentos fluviales (plataforma interna); iii) UEM mixta en plataforma externa; iv) UEM tropical en plataforma interna; v) UEM tropical con influencia de agua dulce y sedimentos fluviales (plataforma interna); y vi) UEM tropical en plataforma externa (Terán et al., 2006).

## **1.8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De las cinco grandes amenazas que contribuyen a la pérdida de biodiversidad, la pérdida de hábitats, el cambio climático, la sobreexplotación y la contaminación ya encabezan los programas nacionales de la Unión Europea (UE), pero el problema de las especies invasoras aún no ha recibido toda la atención que merece. Las especies invasoras exógenas pueden provocar graves daños al convertirse en competidoras de las especies autóctonas (Natura,2000).

Las Especies Exóticas Invasoras (EEI) son un problema mundial, resulta imprescindible cooperar a nivel internacional, regional y local para elaborar estrategias compatibles. Ya existen algunos convenios, acuerdos y tratados internacionales que tratan la problemática de las EEI. Por ejemplo, EEI, como el Convenio Sobre Diversidad Biológica - CDB (1992), que establece que las partes, incluida la Unión Europea, deberían instaurar medidas para controlar o erradicar las especies exóticas dañinas existentes, así como prevenir las futuras introducciones de especies (Natura,2000).

En 2006, el plan de acción para la biodiversidad, adoptado por la Comisión Europea, reconoció como prioridad la amenaza de las especies invasoras. Este plan de acción ha sido aprobado por los estados miembros y, a fin de garantizar su implementación, la comisión está desarrollando una estrategia europea reforzada en la lucha contra las especies invasoras (Natura,2000).

Ecuador es un país de gran importancia a nivel mundial por su diversidad biológica, es uno de los 12 países que conjuntamente tienen entre 60 y 70 por ciento de la diversidad biológica mundial (MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR, 1997).

Se caracteriza a escala mundial por una inmensa riqueza florística que todavía es poco conocida y que frecuentemente se encuentra amenazada. Se estima que el país tiene más especies de plantas por unidad de área que cualquier otro país de América del Sur (Tufiño, 2013).

El estado de conservación de la flora en el Ecuador continúa siendo un desafío. La mayoría de especies de plantas endémicas (3.504 especies – cerca del 78%), por ejemplo, enfrenta algún grado de amenaza. Es así que 353 especies (8%) se encuentran en peligro crítico de extinción (cr), 1.071 (24%) están en peligro (en) y 2.080 (46%) se consideran vulnerables (vu); (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

Luego de más de una década desde la primera evaluación del libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (Valencia et al., 2000) y pese a los esfuerzos de conservación realizados, los factores promotores de la destrucción y degradación de los hábitats continúa siendo el principal reto para la conservación de la flora del país (Pitman et al., 2002; León-Yáñez et al., 2011). Entre la evaluación del año 2000 (Valencia et al., 2000) y la de 2010 (León-Yáñez et al., 2011), se sumaron 534 especies a la lista de plantas endémicas (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

Además, manifiesta el mismo organismo que el estado de conservación biológica es de mucha relevancia para saber cuáles son las condiciones biológicas de un ecosistema; sin embargo, la inexistencia de información sobre el estado florístico de la Isla de La Plata y la existencia de supuestas plantas invasoras en diversas latitudes han proporcionado un estado limitado la diversidad nativa. La misma que en la última década ha sufrido un gran impacto por la presencia nuevas especies que sensibles y frágiles a las especies nativas del lugar.

## **1.9. JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación tiene como objetivo principal evaluar la flora de la isla de La Plata y los efectos de las especies introducidas sobre las especies nativas. Así, el presente trabajo proporciona información que es inexistente sobre la temática y es requerida en el Parque Nacional Machalilla desde el año 2016.

A su vez, las áreas de influencias comprendidas entre el área protegida del Parque Nacional Machalilla y la Reserva de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche son zonas en donde a pesar de su calidad de áreas protegidas, existen sectores intervenidos, actividades que vienen ya desde hace muchos años. Esta zona está conformada de algunos ecosistemas, el principal de interés para el presente proyecto será el Bosque Seco.

Por otra parte, la UE identificó el problema de las especies invasoras como una de las grandes amenazas que contribuyen a la pérdida de biodiversidad, por tal motivo la inexistencia de información científica agilizo la ejecución de este proyecto, que pretende mediante las visitas de campo y la recolección de muestras, constatar las diversas características sobre la estructura y composición florística presentes en este tipo de ecosistema.

En la Provincia de Manabí existen pocos trabajos técnicos relacionados con el tema en estudio, es importante señalar que la Universidad Laica “Eloy Alfaro” mantiene inventarios de los estudios en las diferentes reservas de bosques como: Machalilla, Lalo Loor, Bilsa, Cerro de Montecristi, entre otros.

La investigación es de suma importancia porque la isla de La Plata se encuentra protegida como una figura jurídica administrativa dentro del SNAP por parte del ente regulador a nivel nacional MAE. La Plata, se encamina a la conservación de la diversidad biológica y ante la escasa o prácticamente la inexistencia de información técnica este estudio es relevante y hace factible el estudio científico.

Teniendo en cuenta que por ser una pequeña isla que aloja diferentes especies mantienen una gran diversidad. La expansión de las EEI se observa alrededor y sobre la flora endémica; la presencia de aves marinas más representativas como los piqueros patas azules (*Sula nebouxii*), piqueros patas rojas (*Sula sula*), piquero enmascarado (*Sula dactylatra*), el contraamaestre (*Phaethon aethereus*), albatros (*Diomedea irrorata*).

Entre las aves terrestres más comunes están cucubes (*Mimus longicaudatus platensis*), gorrión (*Poospiza hispaniolensis*), gallinazo cabeza roja (*Cathartes aura*) y especies registradas ocasionalmente como *Pheucticus chrysogaster*, *Troglodytes aedon*, *Pyrocephalus runinus*, *Catanemia inornata*, *Muscigralla brevicauda*, *Padion halieatus* y *Falco peregrinus*.

De los reptiles registrados varios ejemplares de tortugas marinas *Chelonia mydas* y dos especies de lagartijas *Tropidurus occipitalis* "Iguanadae" y *Ameiba* sp. "Teidae"; varias especies de serpientes en la quebrada *Oxybelis* y *Liohis*.

Posteriormente, se pueden establecer las medidas necesarias para su protección y conservación como señala el quinto informe nacional del convenio sobre la diversidad biológica, conociendo el estado de impacto existente de las especies autóctonas causados por las especies invasoras.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1. HIPOTESIS**

Existen una elevada presencia de especies introducidas en la Isla de la Plata las cuales afectan a la vegetación nativa y tienen amplia distribución.

### **2.2. OBJETIVOS**

#### **2.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la flora de la isla de la plata y los efectos de las especies introducidas sobre las especies nativas.

#### **2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Estimar la riqueza y abundancia de flora en la Isla de la Plata.

Identificar las formas de afectación de las especies invasoras a las nativas.  
Estimar la distribución de las especies invasoras de la Isla de la Plata.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. RIQUEZA Y ABUNDANCIA**

Según (González Oliva, Ferro Díaz, Rodríguez Cala, & Berzaín, 2017), para hacer la estimación de riqueza y abundancia se utilizó la metodología de las parcelas cuadradas. Una parcela o cuadrante es cualquier unidad de área delimitada en la vegetación que permita contar las plantas, estimar cobertura o listar especies vegetales (Barbour et al.; 1987).

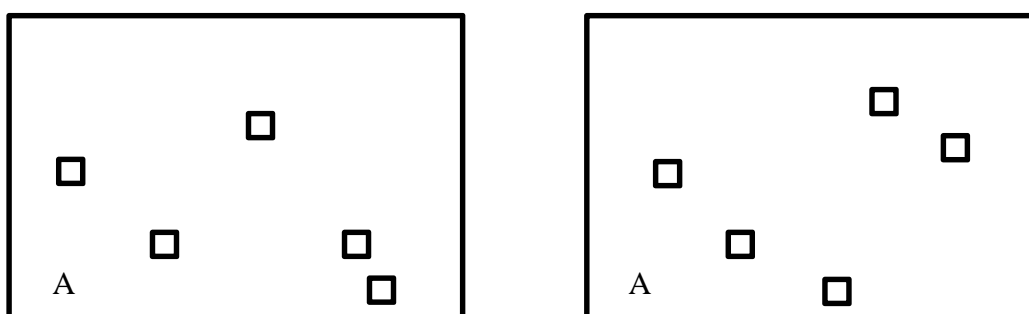
La parcela cuadrada ha sido la más usada para inventariar vegetación en Cuba (Borhidi, 1991; Guzmán y Menéndez, 2013; Martínez y Reyes, 2015). El éxito de la parcela cuadrada como unidad muestral se debe quizás a que pueda ser empleada en varios tipos de habitats y su cálculo de área y ubicación en campo



es fácil e intuitivo. No obstante, su muestreo requiere de considerable tiempo y esfuerzo (González Oliva, Ferro Díaz, Rodríguez Cala, & Berazaín, 2017).

Además, como las regiones montañosas, no son eficientes, muchas veces las parcelas cuadradas implican mucho mayor esfuerzo de trabajo que los transectos, sin considerables mejoras en la calidad de los datos. En numerosas comunidades de plantas (e.g. matorrales), es más conveniente usar transectos que parcelas cuadradas. En ciertos casos, también podría ser más conveniente utilizar puntos de muestreo en lugar de transectos o parcelas (González Oliva, Ferro Díaz, Rodríguez Cala, & Berazaín, 2017).

La Plata, por ser una pequeña Isla de la costa del Ecuador cuenta con un perímetro de 18,895 m y un área total de 5,436,326 m<sup>2</sup>, de esta manera se la determinó como la población estadística; mientras que la muestra es implementar 10 estaciones de estudio. Cada parcela cuenta con un área total de 100 m<sup>2</sup> (equivalente a 0.01 hectárea) con una forma cuadrada de 10m<sup>2</sup> de cada lado, misma que tuvo una distribución de muestreo aleatorizado simple (Ver Figura No. 2) dependiendo del diagnóstico previo en la visita exploratoria.

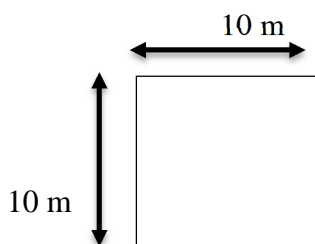


**Figura No. 2.-** Ejemplo de forma de muestreo . A= Muestreo aleatorio.

Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse. Por ejemplo, si se requiere medir la abundancia promedio de *Anadenanthera macrocarpa* en el Jardín Botánico de Santa Cruz, una información simple sería un croquis con la superficie del Jardín Botánico. Previa a la entrada al bosque, se debe cuadricular el croquis o mapa y, del total de los cuadros, se debe

seleccionar, aleatoriamente, un determinado número de cuadros que será muestreados (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

De esta manera al establecer las parcelas cuadradas denominadas estaciones (Ver Figura No. 3) en cada esquina se colocaran tubos de aluminio con una altura de 1.5 m, donde 0.50 m quedan dentro del suelo y 1m queda expuesto sobre la superficie de los cuales 10 cm están pintado de color rojo para distinguirlos desde lejos; tratando que la parcela sea lo más simétrica posible ya que las condiciones de la zona pueden hacer variar la forma de la parcela, los cuales se les tomó las coordenadas geográficas para obtener una georreferenciación más específica en campo. Además, se abrió una trocha para el cuadrado de la misma.



**Figura No. 3.-** Método de Parcela cuadrada de muestreo. Cada estación cuenta con un cuadro de 100m<sup>2</sup>.

Una vez delimitado cada una de las estaciones, se procedió a la toma de datos, identificación y conteo de cada uno de los individuos indicando su nombre vulgar, nombre científico, características generales, hábito, hábitat y las observaciones que se consideren pertinentes para la identificación y la estimación de la abundancia.

Para obtener mayor efectividad se estableció el uso de cuadrantes, el método de cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tiene menos impacto de bordes en comparación de los transectos. El método consiste en colocar un

cuadrado sobre la vegetación, cobertura y frecuencia de las plantas (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación de sabanas y vegetación herbácea (Cerrado, Puna, Praderas). Hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

El tamaño del cuadrante esta inversamente relacionado con la facilidad y la velocidad de muestreo, depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos. Para muestras de vegetación herbáceas, el tamaño del cuadrante puede ser de 1 m<sup>2</sup> (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para muestrear bejucos o arbustos, el tamaño puede ser de 4m<sup>2</sup> (2x2m) o 16m<sup>2</sup> (4x4m) (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Además, de la observación directa de las especies nativas e invasoras en las estaciones se utilizaron fotografías aéreas a color tomadas a una altura de 30m aproximadamente con un dron profesional DJI modelo Mavic Pro, que viene equipado con una cámara RGB de 12 megapíxeles, esto con el fin de cubrir un área mayor a la que se está cubriendo con las parcelas y realizar un conteo de las especies mediante la observación directa en las fotografías.

Con la finalidad de lograr los objetivos propuestos se realizó un listado que sirvió como base para la estructuración del inventario de especies encontradas en la isla de La Plata. Por lo cual si existen especies no identificadas en campo se tomó muestras botánicas de la siguiente manera.

Hay que localizar la planta con hojas maduras y con flores y/o frutos evitando en la colecta los individuos juveniles ni adultos infértiles ya que esto dificultara la identificación.

Se procedió a realizar la identificación con la guía de plantas y las que no se puso identificar se realizó la debida recolecta de muestras para su identificación

en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, y de ser el caso se trasladará a la ciudad de Quito al Herbario Nacional del Ecuador con el fin de obtener la identificación final.

Una vez seleccionada la planta, para la recolección de la muestra se la coloca en una hoja de periódico doblada a la mitad (45 x 30 cm) cuidando, en lo posible, que todas las partes queden extendidas, añadiéndole alcohol industrial (etanol) para ayudar a su conservación. Se deben anotar el número de colecta correspondiente en el periódico o con una etiqueta amarrada en el ejemplar.

Para este trabajo las muestras se tomaron por quintuplicado mismas que deberán tener el mismo número. Las hojas de periódicos con las muestras se deben colocar entre dos cartones corrugados de las mismas dimensiones, este paso se repite con todas las plantas colectadas y al final preñe los ejemplares con una rejilla de madera o tablas del mismo tamaño que los cartones, atándolos con la mayor presión posible.

A causa de ello se registró en una libreta los datos de campo, los cuales incluyeron la localidad con base en un punto de referencia, incluyendo la parroquia, coordenadas geográficas y altitud; hábitat; características biológicas de la planta (forma de vida, tamaño, color de las flores, etc.); nombre común; fecha de recolección; nombre del colector y un número, el cual deberá constar en todas las muestras si recolecta diferentes plantas.

De esta manera se contó también con el experto botánico del jardín botánico de Portoviejo y un botánico de la localidad quien hará la pre indicación in situ para mejorar la efectividad del estudio.

### 3.2. FORMAS DE AFECTACIÓN DE LAS ESPECIES INVASORAS A LAS NATIVAS EN BASE A MUESTREO FITOSOCIOLÓGICO

Este tipo de muestreo fue iniciado por Braun-Blanquet y sirve, especialmente, para estimar la dominancia de especies por medio de la cobertura. El método fitosociológico es uno de los que analiza la vegetación desde el punto de vista de su composición florística, esto significa que las distintas especies integrantes de la comunidad deben ser identificadas (Ariza, 2013).

Los objetivos del método son los que se deben determinar para saber qué tipo de datos deben ser tomados y con qué intensidad. Así, por ejemplo, de las diferencias de conceptos comentadas en las escuelas europeas y norteamericanas, surgen enfoques sustancialmente distintos en su estudio de la vegetación, los cuales básicamente se presentan resumidos (Ariza, 2013). Ver Tabla No. 1).

**Tabla No. 1.- Principales diferencias entre la aproximación europea y norteamericanas a la vegetación.**

| <b>Europeo</b>   | <b>Norteamericano</b>   |
|--|---|
| Estima de la cobertura de las especies   | Medida del área basal   |
| La dominancia de las especies se expresa por su porcentaje de cobertura                                | La dominancia de las especies se expresa por el índice del valor de importancia   |
| Se incluyen hierbas y , si es posible, musgos y líquenes   | Suele considerarse solo las especies leñosas  |
| La cobertura total de cada estrato   | El área basal es medida con precisión   |
| Tiene en cuenta la cobertura total de cada estrato   | No tiene en cuenta la cobertura total, puede ser la misma unidad para hábitats con cobertura vegetal densa o esparcida        |
| Apropiada para la cartografía de la vegetación y su clasificación. El trabajo de campo es más sencillo | Más apropiado para el seguimiento de la vegetación - el trabajo de campo necesita una labor más intensa y la precisión de las |

|   |   |
|---|---|
| y rápido, permite muestrear más parcelas- la precisión de la estima de cobertura no se considera importante | medidas adecuadas para un seguimiento de los cambios – pero no es apropiada para la clasificación de la vegetación. |
|---|---|

Después de analizar las aproximaciones de cada modelo se consideró la utilización del método de la escuela Europea que fue el más factible para obtener la cartografía apropiada y la clasificación de la vegetación, mientras que el segundo es más apropiado para el seguimiento de la vegetación (procesos sustanciales).

Según Ariza (2013), el método fitosociológico se profundiza en la identificación de las especies, pero se sacrifica la precisión de las mediciones, ganando rapidez de toma de datos, siempre que la flora sea identificada con celeridad. La cobertura se estima usando la escala de Braun-Blanquet en la que se combina la abundancia y la dominancia, los dos índices inferiores (+,r) registran la abundancia, mientras que los restantes (1,2,3,4,5) tienen en cuenta la cobertura o dominancia (Ver Tabla No. 2).

**Tabla No. 2.- Escala de abundancia-dominancia de Braund-Blanquet.**

| Índice | Significado                               |
|--------|---|
| R      | Un solo individuo, cobertura despreciable |
| +      | Más individuos, cobertura muy baja        |
| 1      | Cobertura menor al 5%                     |
| 2      | Cobertura del 5 al 25%                    |
| 3      | Cobertura del 25 al 50 %                  |
| 4      | Cobertura del 50 al 75%                   |
| 5      | Cobertura igual o superior al 75%         |

### **3.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES INVASORAS Y NATIVAS**

La distribución de las especies se estimó a través del método de Interpolación espacial propuesto por Gomáriz (2013), se determinó la distribución de las especies invasora y nativas en la Isla de La Plata; esta interpolación es un

procedimiento que permite calcular el valor de una variable en una posición del espacio, conociendo los valores de esa variable en otras posiciones del espacio.

Los métodos de interpolación espacial se clasifican en dos grandes categorías: determinísticos y probabilísticos Maune et al., (2001) los métodos de interpolación determinísticos calculan un valor para celda de la cuadrícula usando únicamente las propiedades físicas de las muestras de elevación (Goovaerts, 1997). El método de interpolación determinístico más comúnmente empleado es la ponderación en función inversa de la distancia o Inverse Distance Weighting (IDW), (Wise, 2000). IDW se encuentra disponible en la mayoría de los programas de Sistemas de Información Geográfica (Pérez y Mas, 2009).

Para este caso se aplicó la interpolación IDW en donde se utilizó los valores que se obtuvo de las parcelas, es decir el número de especies nativas e invasoras que se contabilizaron para luego ejecutar la interpolación a través de herramientas de análisis espacial del software ArcGIS.

Realizada la interpolación se obtuvo una imagen en formato Ráster en donde se representó por medio de un mapa, como están distribuidas las especies y cuál es su densidad. Una vez obtenida la imagen Ráster con los datos de distribución, a través de herramientas del software ArcGIS se realizó una conversión de Ráster a polígonos y de esta manera poder determinar el área que ocupan las especies invasoras y nativas en la Isla de La Plata.

### **3.4. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN**

Los formatos de Office son una herramienta muy ágil para el proceso de información. Mediante Excel se descargaron y se recopilieron los datos obtenidos del GPS, datos de cada esquina de la parcela, cada uno de los puntos de muestreo y rutas. Por otro lado los listados, gráficos y cuadros a utilizar. En el GPS, se creó una base de datos con todas las fotos de cada una de las especies.

## CAPÍTULO IV

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. RIQUEZA Y ABUNDANCIA

La riqueza florística según los resultados es de 36 especies las mismas que se distribuyen en todas las estaciones de estudio. Por otro lado, la abundancia es el número total de individuos los cuales están representados en la Tabla No. 3. Adicionalmente se apuntaron especies fuera de inventario que serán detalladas más adelante.

**Tabla No. 3.-** Listado de especies encontradas en la Isla de La Plata, riqueza y abundancia florística.

| INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES EN LA ISLA DE LA PLATA |                  |         |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |             |
|---|------------------|---------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------------|
| RIQUEZA / ABUNDANCIA                                    |                  |         | NÚMERO DE ESTACIONES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |             |
| N°  | GÉNERO Y ESPECIE | FAMILIA | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total de Sp |



|    |   |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|---|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | <i>Capparicordis crotonoides</i> (Kunth) Iltis & Cornejo            | Cappareceae    | 6  | 6  | 4  | 11 |    | 3  |    |    |    |    | 30  |
| 2  | <i>Scutia sp</i>  | Rhamnaceae     | 1  | 1  |    | 13 |    | 18 | 16 | 26 |    |    | 75  |
| 3  | <i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth  | Convulanceae   | 14 | 11 | 17 |    | 16 |    |    |    |    |    | 58  |
| 4  | <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.                  | Amaranthaceae  | 9  | 10 | 9  |    | 7  | 9  | 11 | 3  |    |    | 58  |
| 5  | <i>Cynophalla verrucosa</i> (Jacq.) J. Presl                        | Cappareceae    | 2  | 7  |    |    | 3  |    | 6  |    |    |    | 18  |
| 6  | <i>Lantana fucata</i> Lindl.  | Verbenaceae    | 13 | 17 | 23 | 26 | 11 |    | 8  | 12 | 23 | 24 | 157 |
| 7  | <i>Jacquemontia cumanensis</i> (Kunth) Kuntze                       | Convulanceae   | 9  |    |    |    |    |    | 4  | 7  |    | 17 | 37  |
| 8  | <i>Cordia lutea</i> Lam.  | Boraginaceae   | 2  | 3  | 7  | 3  | 6  | 2  | 2  | 6  | 2  |    | 33  |
| 9  | <i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy                         | Amaryllidaceae |    | 20 | 13 |    | 14 | 14 |    | 14 |    |    | 75  |
| 10 | <i>Ipomoea triloba</i> L.   | Convulanceae   |    | 15 | 14 | 7  |    | 8  | 22 | 13 | 15 |    | 94  |
| 11 | <i>Cynophalla sclerophylla</i> (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo    | Cappareceae    |    | 2  |    |    |    |    |    | 2  |    |    | 4   |
| 12 | <i>Cynophalla heterophylla</i> (Ruiz & Pav. ex DC.) Iltis & Cornejo | Cappareceae    |    | 7  | 3  | 7  |    | 2  |    |    | 1  |    | 20  |
| 13 | <i>Cryptocarpus pyriformis</i> Kunth                                | Nyctaginaceae  |    |    | 7  |    |    |    | 15 |    |    |    | 22  |
| 14 | <i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.                  | Burseraceae    |    |    |    | 6  |    |    |    | 1  |    | 3  | 10  |
| 15 | <i>Maytenus octogona</i> (L'Hér.) DC.                               | Celastraceae   |    |    |    | 3  |    |    | 6  |    |    |    | 9   |
| 16 | <i>Pilosocereus tweedyanus</i> (Britton & Rose) Byles & G.D. Rowley | Cacteaceae     |    |    |    | 6  |    |    |    |    |    |    | 6   |
| 17 | <i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.                          | Asteraceae     |    |    |    |    | 9  |    | 10 |    |    | 29 | 48  |
| 18 | <i>Croton fruticosus</i> Engelm. ex Torr.                           | Euphorbiaceae  |    |    |    |    | 22 | 9  |    |    |    | 15 | 46  |
| 19 | <i>Prosopis inermis</i> Kunth                                       | Fabaceae       |    |    |    |    | 6  |    |    |    |    |    | 6   |
| 20 | <i>Passiflora foetida</i> L.  | Passifloraceae |    |    |    |    | 5  |    |    | 1  |    |    | 6   |
| 21 | <i>Ruellia floribunda</i> Hook.                                     | Acanthaceae    |    |    |    |    | 3  |    |    |    |    | 3  | 6   |

|                                 |  |                |    |    |    |    |     |    |     |     |    |     |            |
|---------------------------------|--|----------------|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|------------|
| 22                              | <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.            | Poaceae        |    |    |    |    | 1   |    |     |     |    |     | 1          |
| 23                              | <i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.    | Fabaceae       |    |    |    |    |     | 7  |     |     |    | 6   | 13         |
| 24                              | <i>Melochia tomentosa</i> L.                     | Malvaceae      |    |    |    |    |     | 1  |     |     |    |     | 1          |
| 25                              | <i>Ipomoea alba</i> L.                           | Convolvaceae   |    |    |    |    |     |    |     | 5   |    |     | 5          |
| 26                              | <i>Eucrosia mirabilis</i> (Baker) Pax            | Amaryllidaceae |    |    |    |    |     |    |     | 16  | 8  |     | 24         |
| 27                              | <i>Commelina erecta</i> L.                       | Commelinaceae  |    |    |    |    |     |    |     |     | 7  |     | 7          |
| 28                              | <i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.         | Amaranthaceae  |    |    |    |    |     |    |     |     | 4  |     | 4          |
| 29                              | <i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S. Mill. | Boraginaceae   |    |    |    |    |     |    |     |     | 2  | 1   | 3          |
| 30                              | <i>Emilia fosbergii</i> Nicolson                 | Asteraceae     |    |    |    |    |     |    |     |     | 1  |     | 1          |
| 31                              | <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.       | Fabaceae       |    |    |    |    |     |    |     |     | 6  |     | 6          |
| 32                              | <i>Cissus sicyoides</i> L.                       | Vitaceae       |    |    |    |    |     |    |     |     | 14 | 8   | 22         |
| 33                              | <i>Hibiscus syriacus</i> L.                      | Malvaceae      |    |    |    |    |     |    |     |     |    | 14  | 14         |
| 34                              | <i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.           | Fabaceae       |    |    |    |    |     |    |     |     |    | 3   | 3          |
| 35                              | <i>Heliotropium curassavicum</i> L.              | Boraginaceae   |    |    |    |    | 5   |    |     |     |    |     | 5          |
| 36                              | <i>Sterculia sp</i>                              | Malvaceae      |    |    | 1  |    |     |    |     |     |    |     | 1          |
| TOTAL DE ESPECIES POR PARCELA   |  |                | 8  | 11 | 10 | 9  | 13  | 10 | 10  | 12  | 11 | 11  | -----      |
| TOTAL DE INDIVIDUOS POR PARCELA |  |                | 56 | 99 | 98 | 82 | 108 | 73 | 100 | 106 | 83 | 123 | <b>928</b> |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

Las 36 especies inventariadas corresponden a 20 familias botánicas (Ver Tabla No.4), entendiéndose que las familias botánicas son las típicas de los Bosques Secos Tropicales bs-T según Holdridge, habiendo comportamientos de desarrollo diferenciados en parte de la vegetación por las condiciones edafoclimáticas de la Isla de La Plata.

De las 20 familias 7 especies se pueden considerar introducidas (invasoras) representando el 19.44 % ya que por el aislamiento continental de la Isla de La Plata se deduce que dichos vegetales pudieron haber llegado por medio de las aves marinas, el viento en ciertos casos como *Ruellia floribunda* (Hook y Rich. DC) y muy seguro que por la colonización de la isla ya sea por antepasados humanos, científicos y turistas.

**Tabla No. 4.-** Listado de las familias botánicas encontradas en la Isla de la Plata.

| N° | Familias       |
|----|----------------|
| 1  | Cappareceae    |
| 2  | Rhamnaceae     |
| 3  | Convolvulácea  |
| 4  | Amaranthaceae  |
| 5  | Verbenaceae    |
| 6  | Boraginaceae   |
| 7  | Amaryllidaceae |
| 8  | Nyctaginaceae  |
| 9  | Burseraceae    |
| 10 | Celastraceae   |
| 11 | Cactaceae      |
| 12 | Asteraceae     |
| 13 | Euphorbiaceae  |
| 14 | Fabaceae       |
| 15 | Passifloraceae |
| 16 | Acanthaceae    |
| 17 | Poaceae        |
| 18 | Malvaceae      |
| 19 | Commelinaceae  |
| 20 | Vitaceae       |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

Por lo tanto, el listado de las especies vegetales introducidas se muestra en la Tabla No. 5, estas son: *Hibiscus syriacus* L, *Ruellia floribunda* (Hook y Rich. DC), *Cordia lutea* Lam, *Emilia fosbergii* (Nicolson), *Passiflora foetida* L, (*Melochia tomentosa* L y por último *Ipomoea nil*. L. (Roth).

A continuación, se identificó la riqueza florística que suma un total de 7 especies consideradas introducidas e invasoras. Por otro lado, la abundancia es el número total de individuos la cual se representan en la tabla 5.

**Tabla No. 5.-** Listado de especies invasoras en la Isla de La Plata.

| INVENTARIO DE ESPECIES INVASORAS EN LA ISLA DE LA PLATA |                              |               | ESTACIONES - ABUNDANCIA |    |    |   |    |   |   |   |   |    |             |
|---|------------------------------|---------------|-------------------------|----|----|---|----|---|---|---|---|----|-------------|
| N°  | GÉNERO Y ESPECIE             | FAMILIA       | 1                       | 2  | 3  | 4 | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total de I. |
| 1   | <i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth | Convolvanceae | 14                      | 11 | 17 |   | 16 |   |   |   |   |    | 58          |

|                                 |                                  |                |    |    |    |   |    |   |   |   |   |    |     |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------|----|----|----|---|----|---|---|---|---|----|-----|
| 2                               | <i>Cordia lutea</i> Lam.         | Boraginaceae   | 2  | 3  | 7  | 3 | 6  | 2 | 2 | 6 | 2 |    | 33  |
| 3                               | <i>Passiflora foetida</i> L.     | Passifloraceae |    |    |    |   | 5  |   |   | 1 |   |    | 6   |
| 4                               | <i>Ruellia floribunda</i> Hook.  | Acanthaceae    |    |    |    |   | 3  |   |   |   |   | 3  | 6   |
| 5                               | <i>Melochia tomentosa</i> L.     | Malvaceae      |    |    |    |   |    | 1 |   |   |   |    | 1   |
| 6                               | <i>Emilia fosbergii</i> Nicolson | Asteraceae     |    |    |    |   |    |   |   |   | 1 |    | 1   |
| 7                               | <i>Hibiscus syriacus</i> L.      | Malvaceae      |    |    |    |   |    |   |   |   |   | 14 | 14  |
| TOTAL DE ESPECIES POR PARCELA   |                                  |                | 2  | 2  | 2  | 1 | 4  | 2 | 1 | 2 | 2 | 2  | --- |
| TOTAL DE INDIVIDUOS POR PARCELA |                                  |                | 16 | 14 | 24 | 3 | 30 | 3 | 2 | 7 | 3 | 17 | 119 |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

Puede afirmarse que el siguiente listado de la Tabla No. 6 cuenta con una riqueza florística de 29 especies endémicas y un total de 809 individuos identificados los que se distribuyen en las estaciones de estudios y representan la abundancia.

**Tabla No. 6.-** Listado de especies nativas de la Isla de La Plata.

| INVENTARIO DE ESPECIES ENDEMICAS DE LA ISLA DE LA PLATA |   |               | ESTACIONES - ABUNDANCIA |    |   |    |   |    |    |    |   |    |             |
|---|---|---------------|-------------------------|----|---|----|---|----|----|----|---|----|-------------|
| Nº  | GÉNERO Y ESPECIE  | FAMILIA       | 1                       | 2  | 3 | 4  | 5 | 6  | 7  | 8  | 9 | 10 | Total de I. |
| 1   | <i>Capparicordis crotonoides</i> (Kunth) Ilitis & Cornejo | Cappareceae   | 6                       | 6  | 4 | 11 |   | 3  |    |    |   |    | 30          |
| 2   | <i>Scutia sp</i>  | Rhamnaceae    | 1                       | 1  |   | 13 |   | 18 | 16 | 26 |   |    | 75          |
| 3   | <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.        | Amaranthaceae | 9                       | 10 | 9 |    | 7 | 9  | 11 | 3  |   |    | 58          |

|    |   |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |
|----|---|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 4  | <i>Cynophalla verrucosa</i> (Jacq.) J. Presl                        | Cappareceae    | 2  | 7  |    |    | 3  | 6  |    |    |    | 18  |    |
| 5  | <i>Lantana fucata</i> Lindl.  | Verbenaceae    | 13 | 17 | 23 | 26 | 11 | 8  | 12 | 23 | 24 | 157 |    |
| 6  | <i>Jacquemontia cumanensis</i> (Kunth) Kuntze                       | Convulanceae   | 9  |    |    |    |    | 4  | 7  |    | 17 | 37  |    |
| 7  | <i>Leptochiton quitoensis</i> (Herb.) Sealy                         | Amaryllidaceae |    | 20 | 13 |    | 14 | 14 |    | 14 |    | 75  |    |
| 8  | <i>Ipomoea triloba</i> L.   | Convulanceae   |    | 15 | 14 | 7  |    | 8  | 22 | 13 | 15 | 94  |    |
| 9  | <i>Cynophalla sclerophylla</i> (Iltis & Cornejo) Iltis & Cornejo    | Cappareceae    |    | 2  |    |    |    |    |    | 2  |    | 4   |    |
| 10 | <i>Cynophalla heterophylla</i> (Ruiz & Pav. ex DC.) Iltis & Cornejo | Cappareceae    |    | 7  | 3  | 7  |    | 2  |    |    | 1  | 20  |    |
| 11 | <i>Cryptocarpus pyriformis</i> Kunth                                | Nyctaginaceae  |    |    | 7  |    |    |    | 15 |    |    | 22  |    |
| 12 | <i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.                  | Burseraceae    |    |    |    | 6  |    |    |    | 1  |    | 3   | 10 |
| 13 | <i>Maytenus octogona</i> (L'Hér.) DC.                               | Celastraceae   |    |    |    | 3  |    |    | 6  |    |    | 9   |    |
| 14 | <i>Pilosocereus tweedyanus</i> (Britton & Rose) Byles & G.D. Rowley | Cacteaceae     |    |    |    | 6  |    |    |    |    |    | 6   |    |
| 15 | <i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.                          | Asteraceae     |    |    |    |    | 9  | 10 |    |    | 29 | 48  |    |
| 16 | <i>Croton fruticulosus</i> Engelm. ex Torr.                         | Euphorbiaceae  |    |    |    |    | 22 | 9  |    |    | 15 | 46  |    |
| 17 | <i>Prosopis inermis</i> Kunth                                       | Fabaceae       |    |    |    |    | 6  |    |    |    |    | 6   |    |
| 18 | <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.                               | Poaceae        |    |    |    |    | 1  |    |    |    |    | 1   |    |
| 19 | <i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.                       | Fabaceae       |    |    |    |    |    | 7  |    |    | 6  | 13  |    |
| 20 | <i>Ipomoea alba</i> L.  | Convulanceae   |    |    |    |    |    |    | 5  |    |    | 5   |    |
| 21 | <i>Eucrosia mirabilis</i> (Baker) Pax                               | Amaryllidaceae |    |    |    |    |    |    | 16 | 8  |    | 24  |    |
| 22 | <i>Commelina erecta</i> L.  | Commelinaceae  |    |    |    |    |    |    |    | 7  |    | 7   |    |
| 23 | <i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.                            | Amaranthaceae  |    |    |    |    |    |    |    | 4  |    | 4   |    |

|                                 |  |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |            |
|---------------------------------|--|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------------|
| 24                              | <i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S. Mill. | Boraginaceae |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  | 1   | 3          |
| 25                              | <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.       | Fabaceae     |    |    |    |    |    |    |    |    | 6  |     | 6          |
| 26                              | <i>Cissus sicyoides</i> L.                       | Vitaceae     |    |    |    |    |    |    |    |    | 14 | 8   | 22         |
| 27                              | <i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.           | Fabaceae     |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3   | 3          |
| 28                              | <i>Heliotropium curassavicum</i> L.              | Boraginaceae |    |    |    | 5  |    |    |    |    |    |     | 5          |
| 29                              | <i>Sterculia</i> sp                              | Malvaceae    |    |    | 1  |    |    |    |    |    |    |     | 1          |
| TOTAL DE ESPECIES POR PARCELA   |  |              | 6  | 9  | 8  | 8  | 9  | 8  | 9  | 10 | 9  | 9   | -----      |
| TOTAL DE INDIVIDUOS POR PARCELA |  |              | 40 | 85 | 74 | 79 | 78 | 70 | 98 | 99 | 80 | 106 | <b>809</b> |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

Para tener una amplitud de la riqueza florística de la Isla de la Plata se tomaron apuntes de la vegetación circundante que no entraron en las estaciones, a continuación las siguientes especies se presentan en la Tabla No. 7.

**Tabla No. 7.-** Listado de especies vegetales fuera de inventario.

| N° | Nombre vulgar        | Nombre científico                | Familia       |
|----|----------------------|----------------------------------|---------------|
| 1  | Verdolaga de caballo | <i>Trianthema portulacastrum</i> | Aizoaceae     |
| 2  | Sensitiva            | <i>Mimosa pudica</i>             | Fabaceae      |
| 3  | Meloncito del diablo | <i>Cucumis dipsaceus</i>         | Cucurbitaceae |
| 4  | Cascol               | <i>Caesalpinia tinctoria</i>     | Fabaceae      |
| 5  | Achochilla           | <i>Momordica charantia</i>       | Cucurbitaceae |
| 6  | Girasol de monte     | <i>Melampodium perfoliatum</i>   | Asteraceae    |
| 7  | Centrosema           | <i>Centrosema</i> sp             | Fabaceae      |
| 8  | Aster                | <i>Indeterminada</i>             | Asteraceae    |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

Se rectificó las especies típicas de bosques tropicales secos y zonas costeras donde toleran suelos arenosos, fuerte insolación y el agua del mar, este caso es particular en *Trianthema portulacastrum*, mientras que las demás se desarrollan con relativa facilidad a condiciones más monos adversas como ocurre en las partes continentales del Ecuador y América tropical.

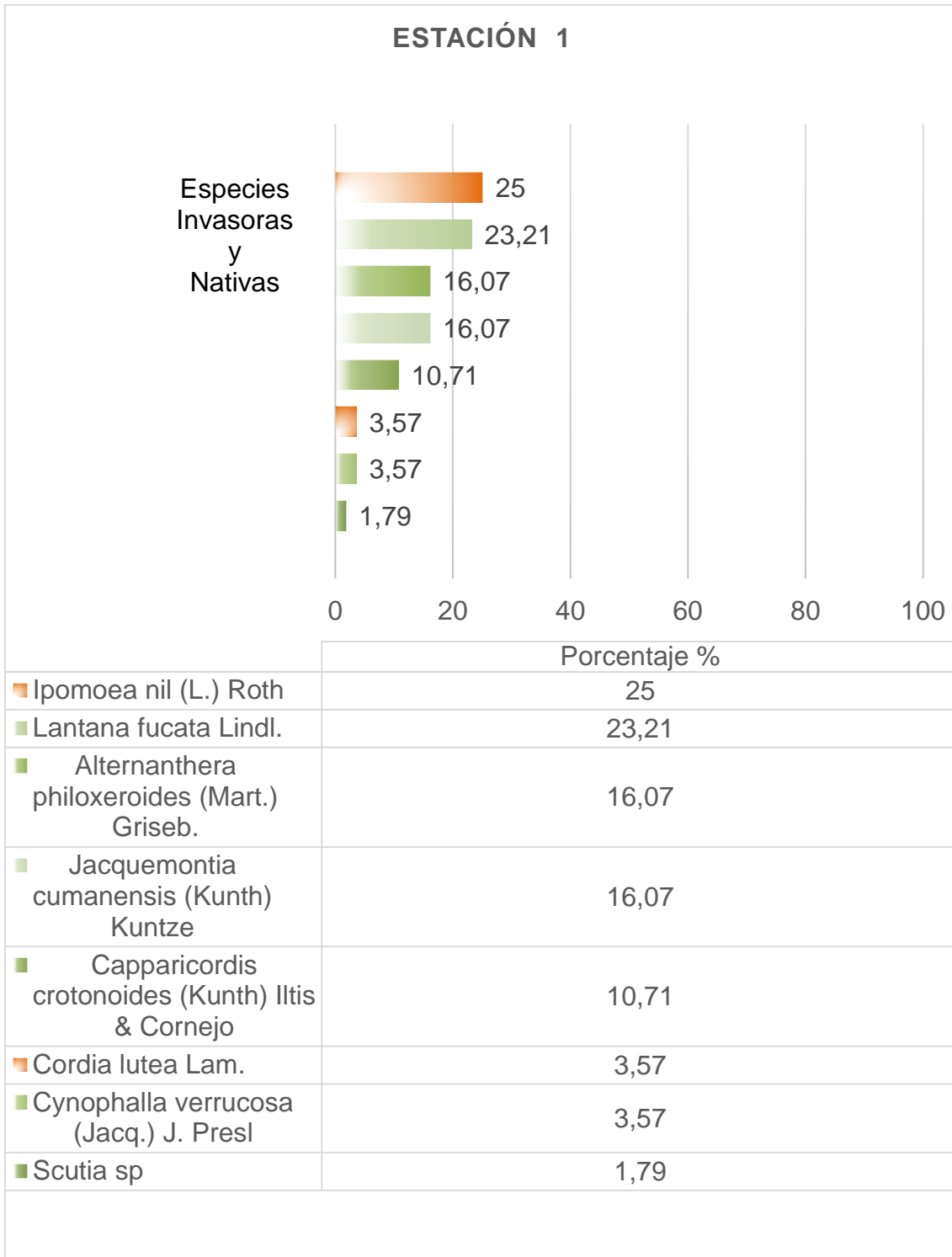
Según lo evidenciado en el estudio florístico y ecológico en la Isla de la Plata se puede deducir que la vegetación predominantemente arvense y arbustiva se ha adaptado y quizá aún estén en ese periodo otras plantas debido a las condiciones edafoclimáticas que rigen fuertemente la flora de la isla.

Las especies vegetales pueden estar en proceso de adaptación porque presentan chaparrismo (hipotéticamente hablando) las mismas que presentan desarrollo normal en lugares de similares condiciones, además del clorótico follaje que seguro está vinculado al pobre recurso nutricio del suelo puesto que insectos plagas no demuestran significancia y otra razón la elevada evaporación que fuerza a una marchitez temporal de la flora aun en horas tempranas del día.

La vegetación arbórea es muy escasa en la Isla de la Plata y los árboles como *Bursera graveolens* (Kunth) Triana & Planch; a pesar de ser unidades reproductivas alcanzan escasamente los 6 m de altura. Otra especie que se pudo observar en similares condiciones fue *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.

Además de un aislado *Caesalpinia tinctoria* (Kunth) Benth. ex Reiche que presentaba condiciones normales de desarrollo. Se vuelve a indicar que estos comportamientos sean debido a la adaptación de una parte de la vegetación a las condiciones edafoclimáticas de la Isla. Por lo tanto, se presentan los siguientes gráficos estadísticos en barra que demuestra a través de porcentaje la presencia de las especies vegetales nativas e invasoras por estaciones (Ver Gráficos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10).

**Gráfico No. 1.- Especies invasoras y nativas de la estación 1.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:**

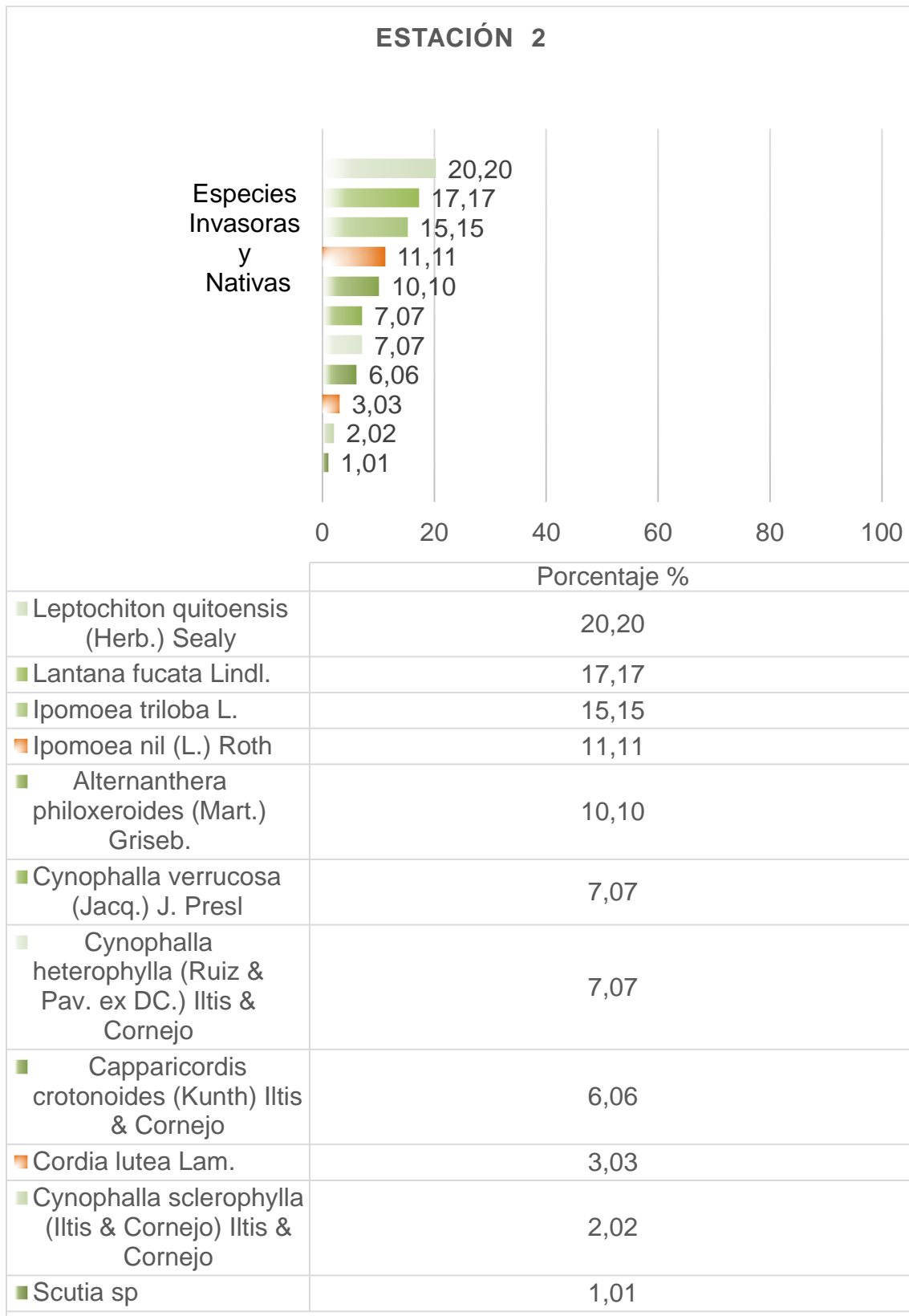


En el caso de la primera parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 6 endémicas; 8 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 25% de la especie *Ipomoea nil* L. corresponde a 14 individuos y el 3,57 % de la especie *Cordia lutea* Lam corresponde a 2 individuos de especies invasoras.

Por consiguiente, el 23,21 % de la especie *Lantana fucata* Lindl. corresponde a 13 individuos; 16,07 % de las especies *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 9 individuos; 16,07 % de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponde a 9 individuos; 10,71 % de la especie *Cynophalla verrucosa* corresponde a 2 individuos; 1,79 % de la especie *Scutia* sp corresponde a 1 individuo de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área en estudio.

**Gráfico No. 2.- Especies invasoras y nativas de la estación 2.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:**

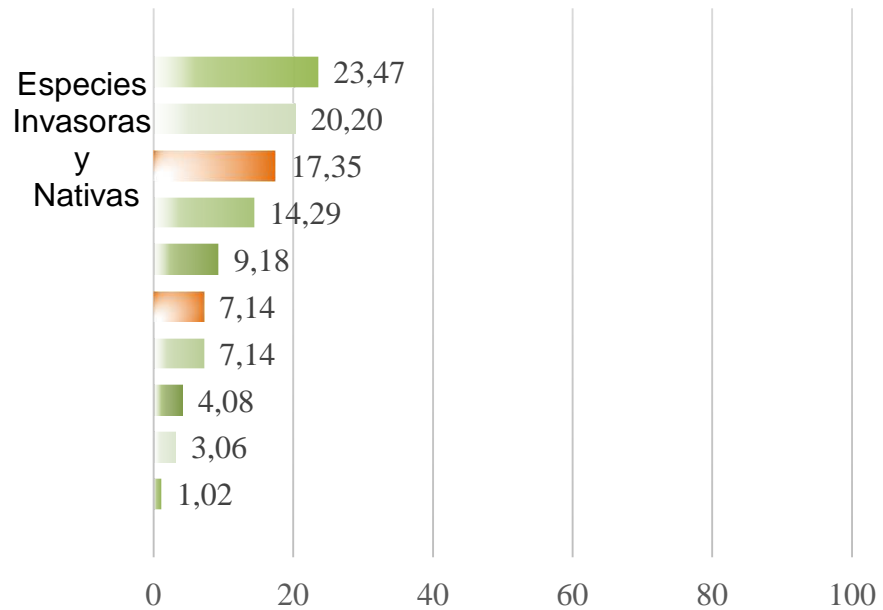
En el caso de la primera parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 9 endémicas; 11 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 11,11 % de la especie *Ipomoea nil* L. corresponde a 11 individuos y el 3,03 % de la especie *Cordia lutea* Lam corresponde a 3 individuos de especies invasoras.

Por consiguiente el 20,20 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 20 individuos; 17,17 % de la especie *Lantana fucata* Lindl corresponde a 17 individuos; 15,15 % de la especie *Ipomoea tribola* L. corresponde a 15 individuos; 10,10 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 10 individuos; 7,07 % de las especies *Cynophalla verrucosa*) y *Cynophalla heterophylla* corresponde a 7 individuos cada una; 6,06 % de la especie *Capparicordis crotonoides* corresponde a 6 individuos; 2,02 % de la especie *Cynophalla sclerophylla* corresponde a 2 individuos; 1,01 % de la especie *Scutia* sp corresponde a 1 individuo de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área en estudio.

**Gráfico No. 3.- Especies invasoras y nativas de la estación 3.**

### ESTACIÓN 3



|  | Porcentaje % |
|--|--------------|
| ■ Lantana fucata Lindl.  | 23,47        |
| ■ Leptochiton quitoensis (Herb.) Sealy                         | 20,20        |
| ■ Ipomoea nil (L.) Roth  | 17,35        |
| ■ Ipomoea triloba L.   | 14,29        |
| ■ Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.                  | 9,18         |
| ■ Cryptocarpus pyriformis Kunth                                | 7,14         |
| ■ Cordia lutea Lam.  | 7,14         |
| ■ Capparicordis crotonoides (Kunth) Iltis & Cornejo            | 4,08         |
| ■ Cynophalla heterophylla (Ruiz & Pav. ex DC.) Iltis & Cornejo | 3,06         |
| ■ Sterculia sp   | 1,02         |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

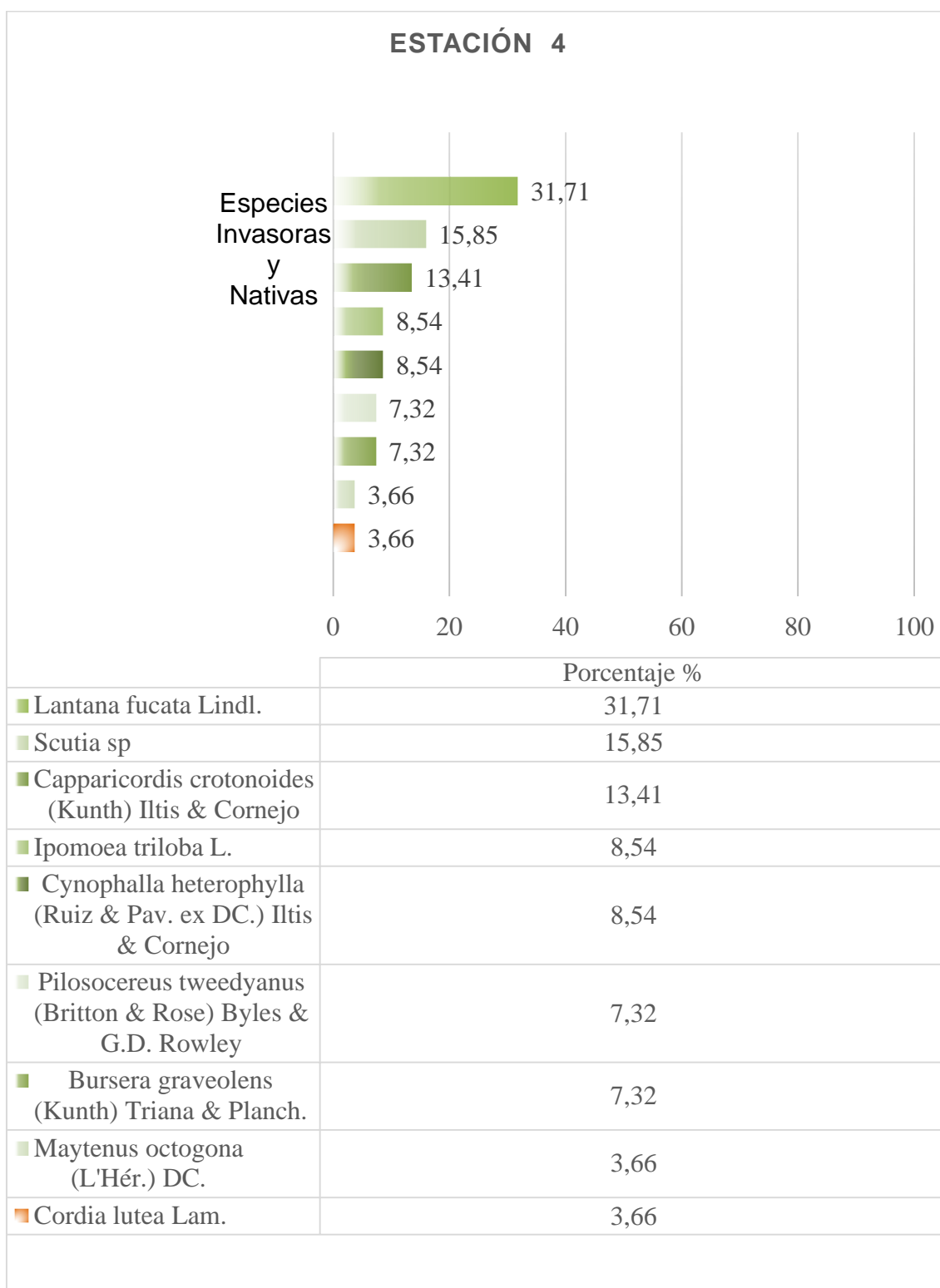
**Interpretación:**

En el caso de la tercera parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 8 endémicas; 10 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 70,83% de la especie *Ipomoea nil* L corresponde a 17 individuos y el 29,17 % de la especie *Cordia lutea* Lam corresponde a 7 individuos de especies invasoras.

Por consiguiente el 31,08 % de la especie *Lantana fucata* Lindl corresponde a 23 individuos; 18,92 % de la especie *Ipomoea tribola* corresponde a 14 individuos; 17,57 % de la especie *Leptochiton quitoensis* L. corresponde a 13 individuos; 12,16 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 9 individuos; 9,46 % de las especies *Cryptocarpus pyriformis* Kunth corresponde a 7 individuos; 5,41 % de la especie *Capparicordis crotonoides* corresponde a 4 individuos; 4,05 % de la especie *Cynophalla heterophylla* corresponde a 3 individuos; 1,35 % de la especie *Sterculia* sp corresponde a 1 individuo de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área en estudio.

**Gráfico No. 4.- Especies invasoras y nativas de la estación 4.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

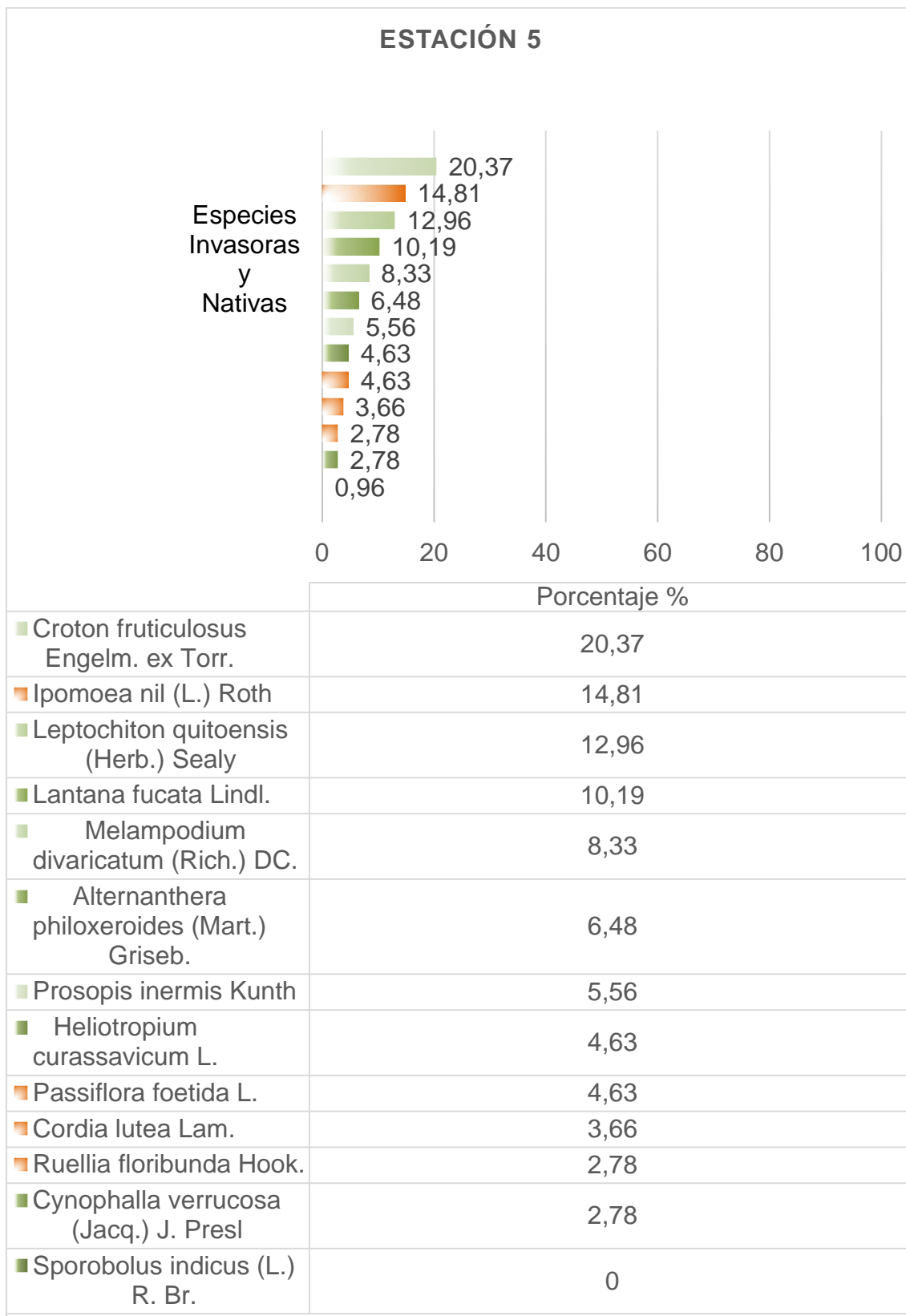
**Interpretación:**

En el caso de la cuarta parcela en estudio se cuenta con 1 especies invasoras y 8 endémicas; 9 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 3,66 % de la especie *Cordia lutea Lam* que corresponde a 3 individuos de especies invasoras.

Por consiguiente el 31,71 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 26 individuos; 15,85 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 13 individuos; 13,41 % de la especie *Capparicordis crotonoides* corresponde a 11 individuos; 8,54 % de la especie *Ipomoea tribola L* y *Cynophalla heterophylla* corresponde a 7 individuos cada una; 7,32 % de la especie *Pilosocereus tweedyanus* y *Bursera graveolens* corresponde a 6 individuos cada una; 3,66 % de la especie *Maytenus octagona* corresponde a 3 individuos de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área en estudio.

**Gráfico No. 5.- Especies invasoras y nativas de la estación 5.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:**

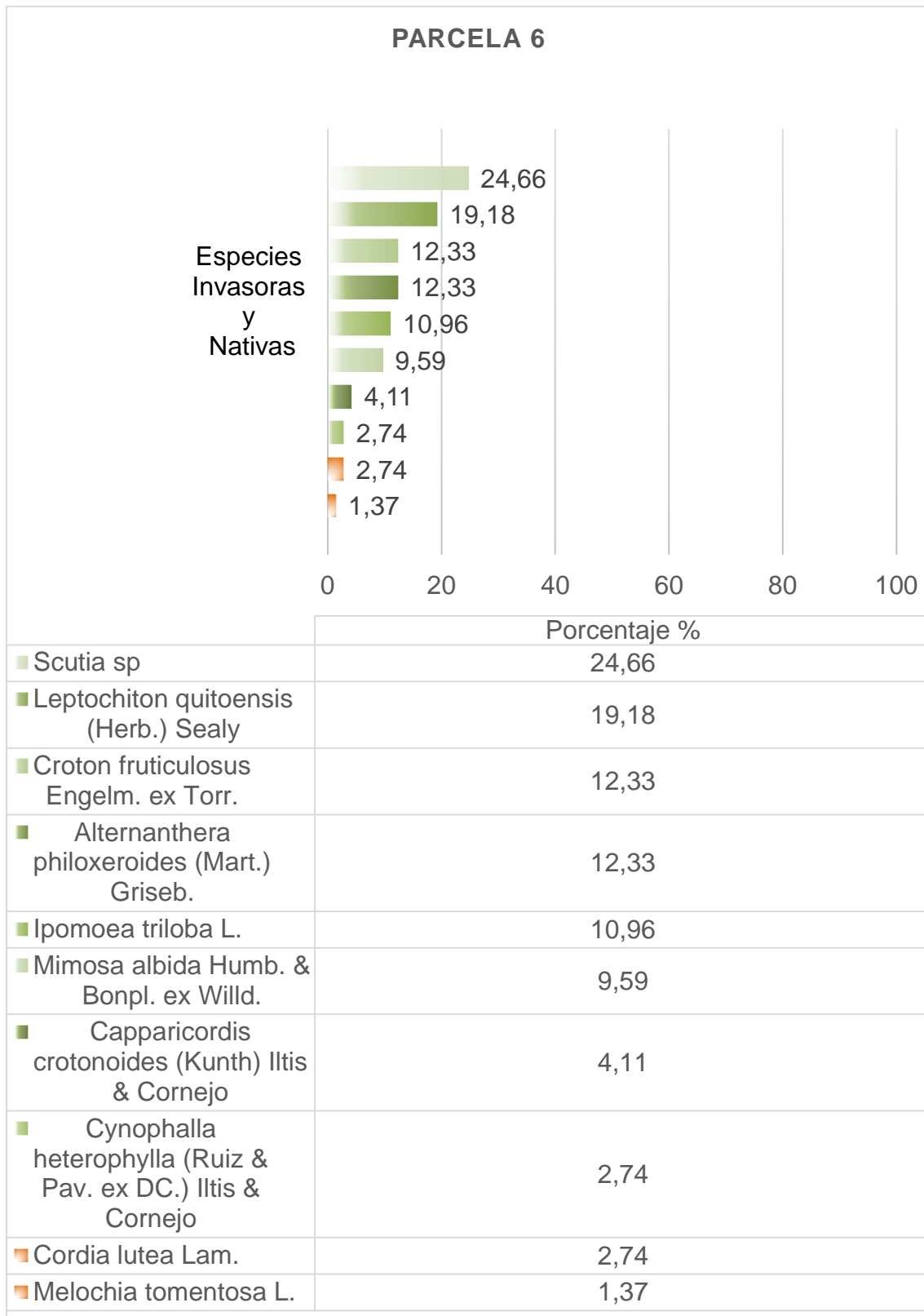


En el caso de la quinta parcela en estudio se cuenta con 4 especies invasoras y 9 endémicas; 13 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 14,81 % de la especie *Ipomoea nil* L. que corresponde a 16 individuos; 3,66 % de la especie *Cordia lutea* Lam que corresponde a 6 individuos; 4,63% de la especie *Passiflora foetida* L. que corresponde a 5 individuos y por último 2,78 % de la especie *Ruellia floribunda* Hook que corresponde a 3 individuos de especies invasoras .

Por consiguiente el 20,37 % de la especie *Croton fruticosus* Engelm. ex corresponde a 22 individuos; 12,96 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 14 individuos; 10.19 % de la especie *Lantana fucata* Lindl corresponde a 11 individuos; 8,3 % de la especie *Melampodium divaricatum* corresponde a 9 individuos; 6,48 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 7 individuos; 5,56 % de la especie *Prosopis inermis* Kunth corresponde a 6 individuos; 4,63 % de la especie *Heliotropium curassavicum* L. corresponde a 5 individuos; 2,78 % de la especie *Cynophalla verrucosa* corresponde a 3 individuos; 0,96 % de la especie *Sporobolus indicus* L. corresponde a 1 individuos de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área de estudio.

**Gráfico No. 6.- Especies invasoras y nativas de la estación 6.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

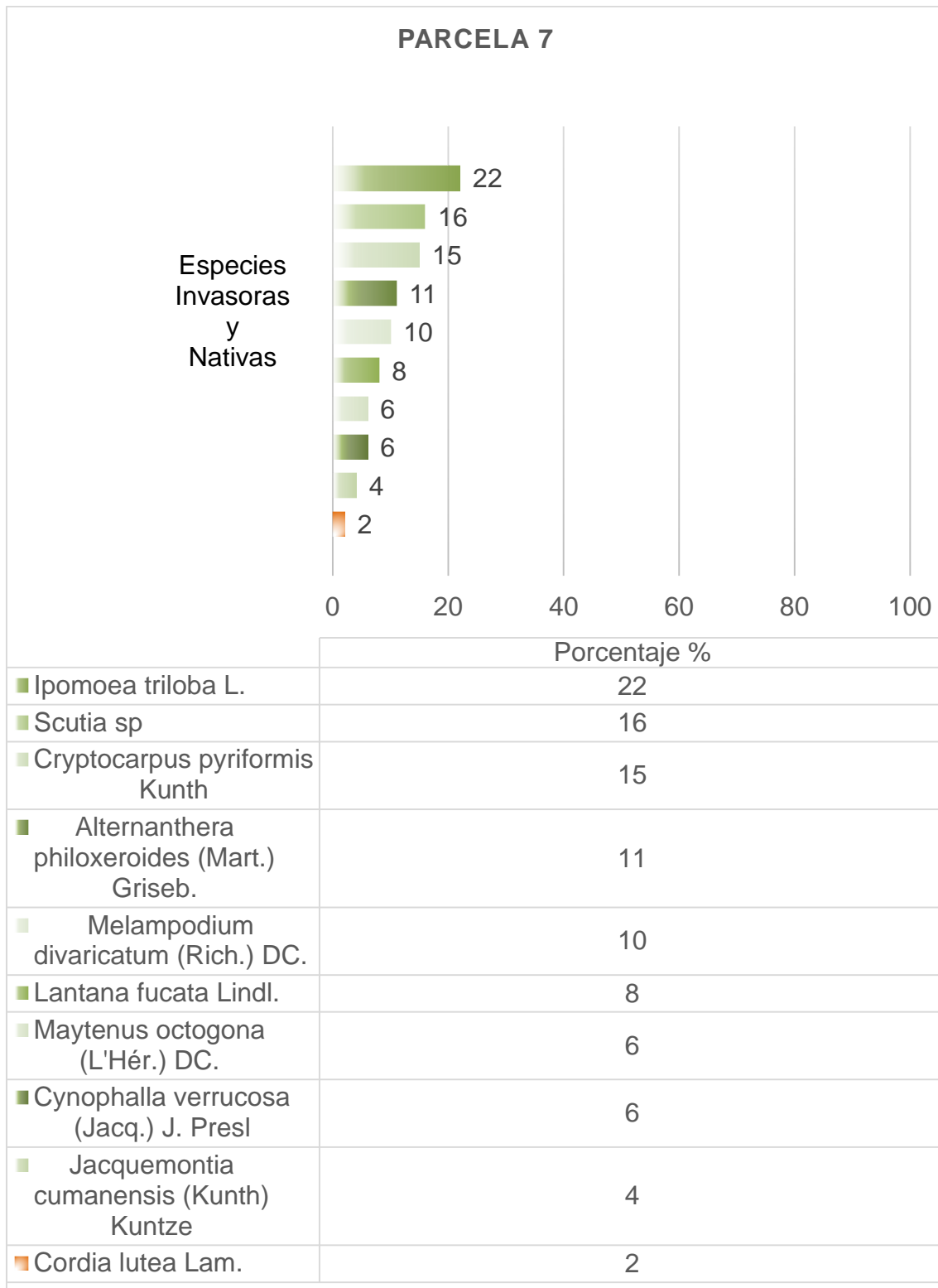
**Interpretación:**

En el caso de la sexta parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 8 endémicas; 10 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 2,74 % de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 2 individuos

Por consiguiente el 24,66 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 18 individuos; 19,18 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 14 individuos; 12,33 % de la especie *Croton fruticosus Engelm* y *Alternanthera philoxeroides* corresponden a 9 individuos cada una; 10,96 % de la especie *Ipomoea triloba L.* corresponde a 8 individuos; 9,59 % de la especie *Mimosa albida Humb.* corresponde a 7 individuos; 4,11 % de la especie *Capparicordis crotonoides* corresponde a 3 individuos; 2,74 % de la especie *Cynophalla heterophylla* corresponde a 2 individuos de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área de estudio.

**Gráfico No. 7.- Especies invasoras y nativas de la estación 7.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

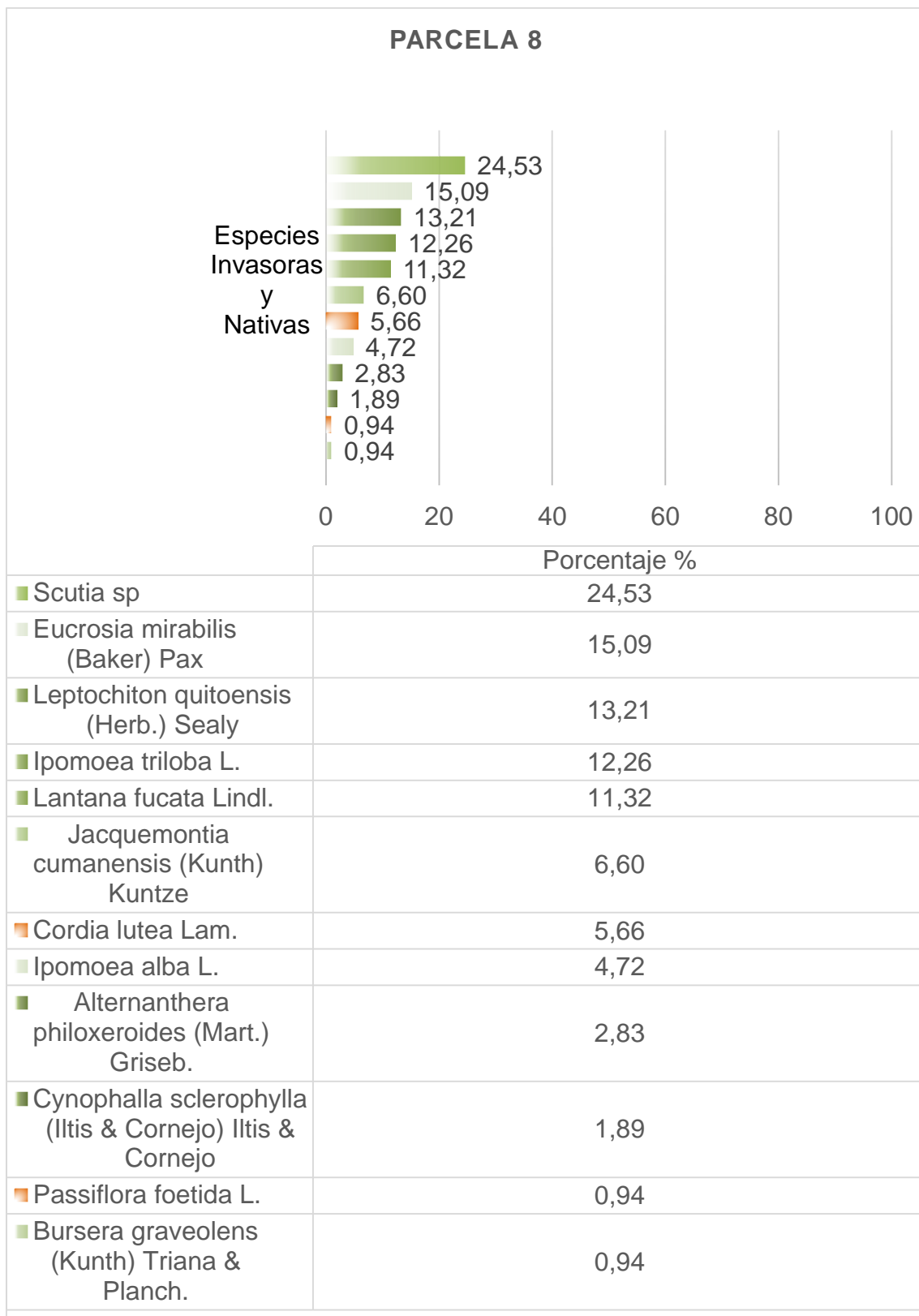
**Interpretación:**

En el caso de la séptima parcela en estudio se cuenta con 1 especies invasoras y 9 endémicas; 10 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 2 % de la especie *Cordia lutea Lam* que corresponde a 2 individuos de especies invasoras.

Por consiguiente el 22 % de la especie *Ipomoea triloba L.* corresponde a 22 individuos; 16 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 16 individuos; 15 % de la especie *Cryptocarpus pyriformis Kunth* corresponden a 15 individuos cada una; 11 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 11 individuos; 10 % de la especie *Melampodium divaricatum* corresponde a 10 individuos; 8 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 8 individuos; 6 % de la especie *Maytenus octagona* y *Cynophalla verrucosa* corresponden a 6 individuos cada una; 4 % de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponde a 4 individuos de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área de estudio.

**Gráfico No. 8.- Especies invasoras y nativas de la estación 8.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

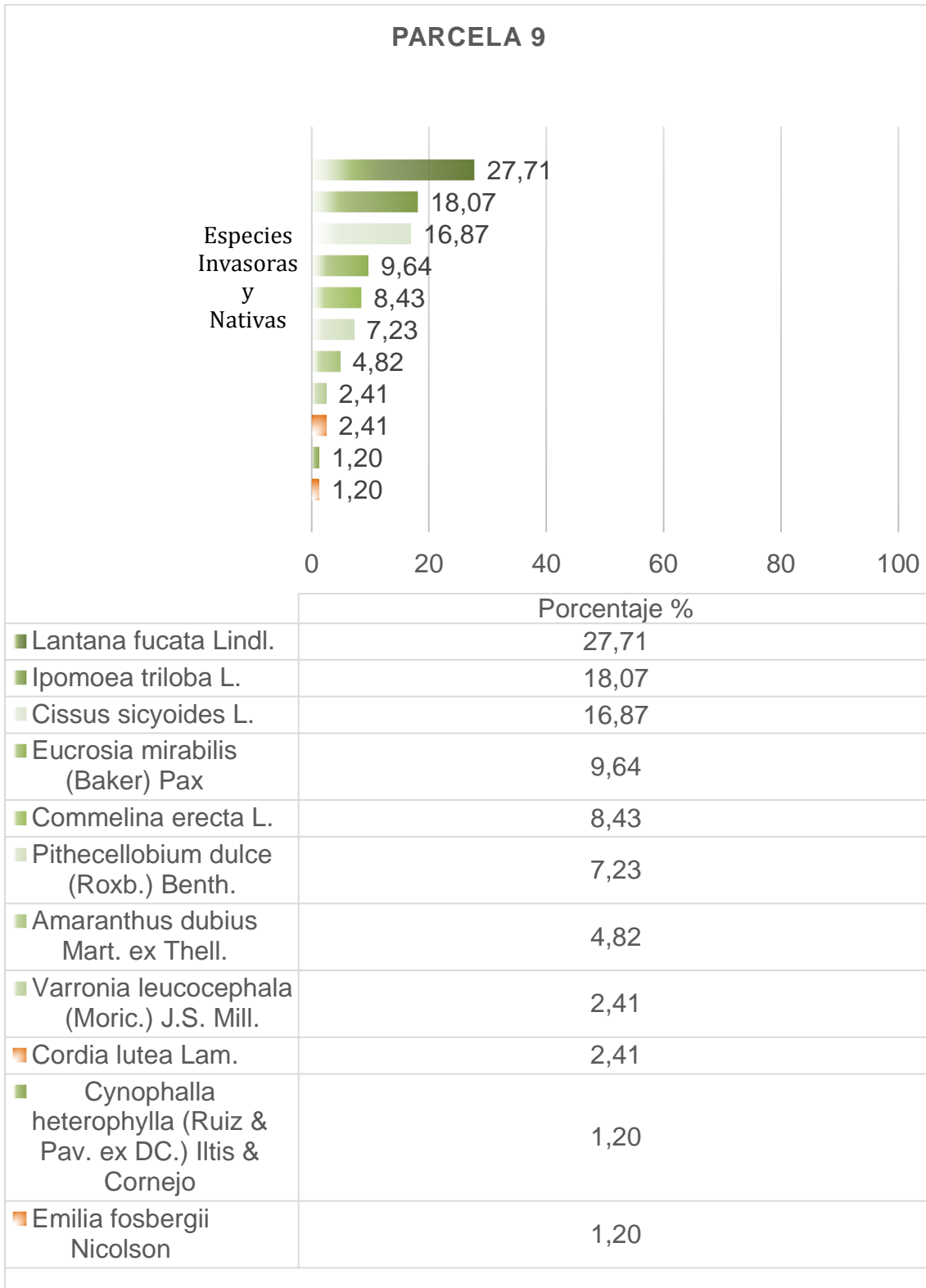
**Interpretación:**

En el caso de la octava parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 10 endémicas; 12 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 5,66 % de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 6 individuos y el 0,94 % de la especie *Passiflora foetida L* corresponde a 1 individuos de especies invasoras.

Por consiguiente el 24,53 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 26 individuos; 15,09 % de la especie *Eucrosia mirabilis* corresponde a 16 individuos; 13,21 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 14 individuos; 12,26 % de la especie *Ipomoea triloba L.* corresponde a 13 individuos; 11,32 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 12; 6.60 % de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponden a 7 individuos cada una; 4,72 % de la especie *Ipomea alba L* corresponde a 5 individuos; 2,83 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 3 individuos; 1,89 % de la especie *Cynophalla sclerophylla* corresponde a 2 individuos; 0,94 % de la especie *Bursera graveolens* corresponde a 1 individuo de las especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área de estudio.

**Gráfico No. 9.- Especies invasoras y nativas de la estación 9.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:**

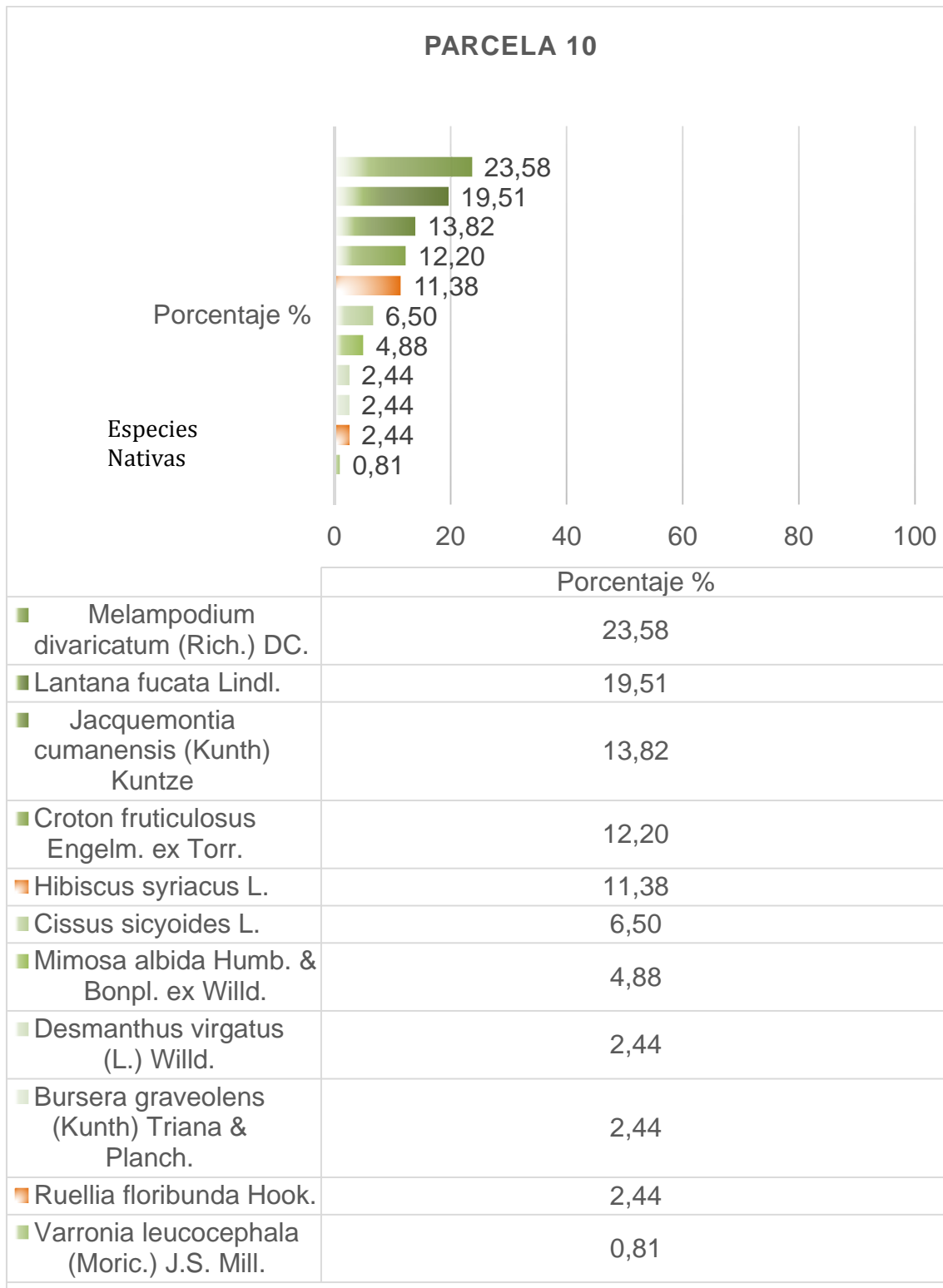


En el caso de la novena parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 9 endémicas; 11 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 2,41 % de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 2 individuos y el 1,20 % de la especie *Emilia fosbergii Nicolson* corresponde a 1 individuos de especies invasoras.

Por consiguiente el 27,71 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 23 individuos; 18,07 % de la especie *Ipomoea triloba L.* corresponde a 15 individuos; 16,87 % de la especie *Cissus sicyoides L.* corresponde a 14 individuos; 9,64 % de la especie *Eucrosia mirabilis* corresponde a 8 individuos; 8,43 % de la especie *Commelina erecta L.* corresponde a 7 individuos; 7.23 % de la especie *Pithecellobium dulce* corresponden a 6 individuos; 4,82 % de la especie *Amaranthus dubius* corresponde a 4 individuos; 2,41 % de la especie *Varronia leucocephala* corresponde a 2 individuos; 1,20 % de la especie *Cynophalla heterophylla* corresponde a 1 individuo de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área de estudio.

**Gráfico No. 10.- Especies invasoras y nativas de la estación 10.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:**

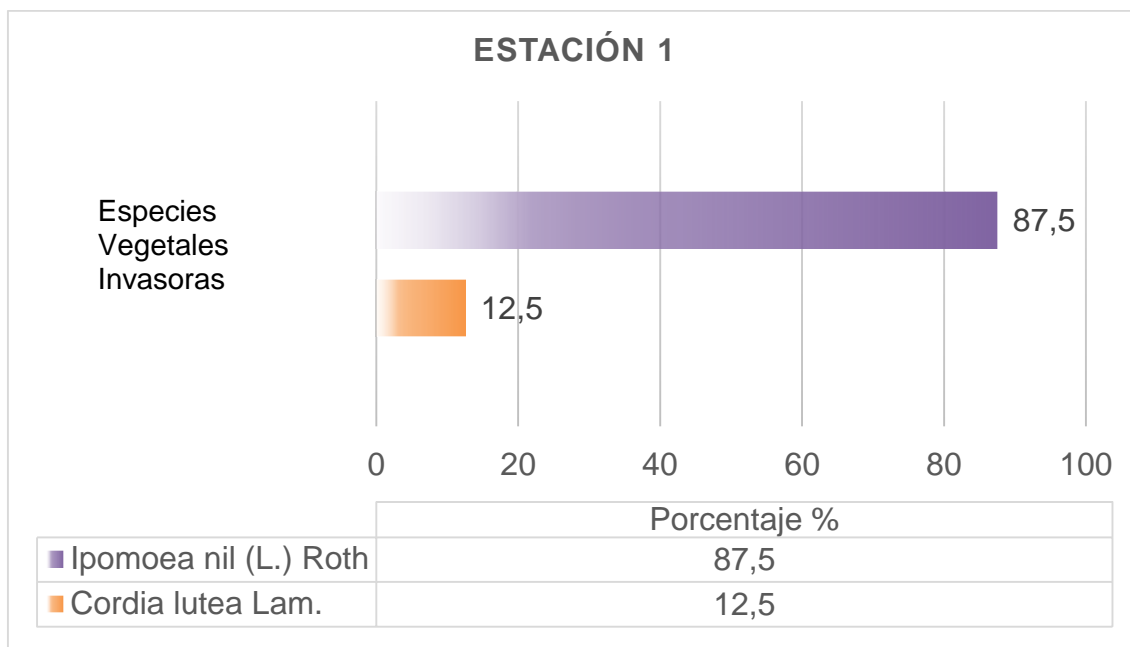
En el caso de la décima parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 9 endémicas; 11 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 11,38% de la especie *Hibiscus syriacus* L corresponde a 14 individuos y el 2,44 % de la especie *Ruellia floribunda* Hook corresponde a 3 individuos de las especies invasoras.

Por consiguiente el 23,58 % de la especie *Melampodium divaricatum* corresponde a 29 individuos; 19,51 % de la especie *Lantana fucata* Lindl corresponde a 24 individuos; 13,82 % de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponde a 17 individuos; 12,20 % de la especie *Croton fruticulosus* Engelm corresponde a 15 individuos; 6,50 % de la especie *Cissus sicyoides* L. corresponde a 8 individuos; 4.8 % de la especie *Mimosa albida* Humb corresponden a 6 individuos; 2.44 % de la especie *Desmanthus virgatus* L. y *Bursera graveolens* corresponden a 2 individuos cada una; 0,81 % de la especie *Varronia leucocephala* corresponde a 1 individuo de especies nativas.

Todas las especies antes mencionadas cubren la superficie del suelo en la parcela del área de estudio.

A continuación se va a presentar en los siguientes gráficos estadísticos (Ver Gráficos 11,12,13,14,15,16,17,18,19,20) que demuestran a través de porcentaje la presencia de las especies invasoras por parcela de estudio.

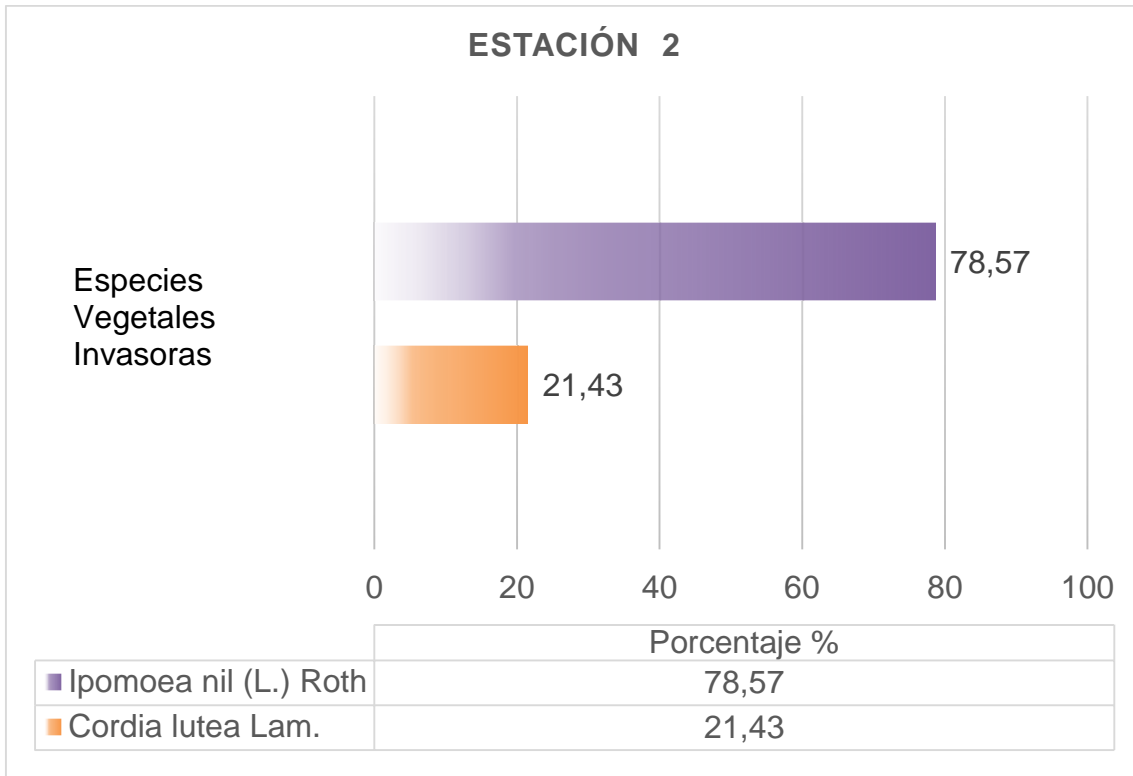
**Gráfico No. 11.- Especies invasoras de la estación 1.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la primera parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 6 endémicas; 8 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 87,5% de la especie *Ipomoea nil L.* corresponde a 14 individuos y el 12,5 % de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 2 individuos que cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

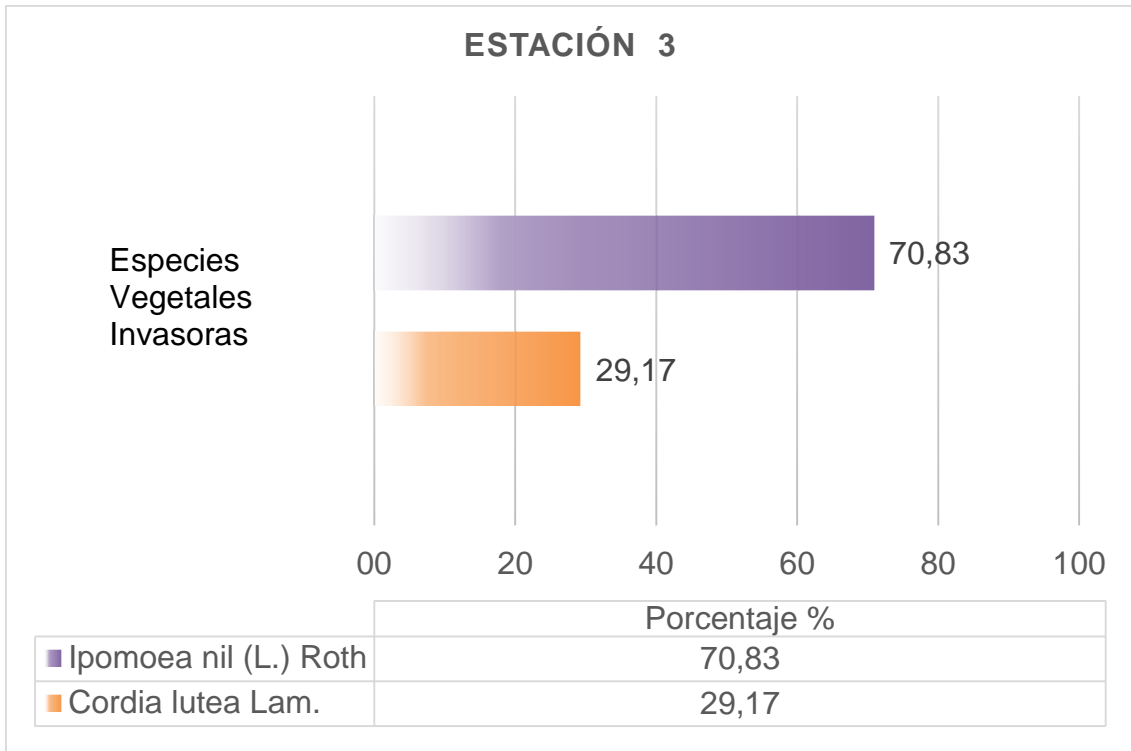
**Gráfico No. 12.- Especies invasoras de la estación 2.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la primera parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 9 endémicas; 11 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 78,57% de la especie *Ipomoea nil* L. corresponde a 11 individuos y el 21,43 % de la especie *Cordia lutea* Lam corresponde a 3 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

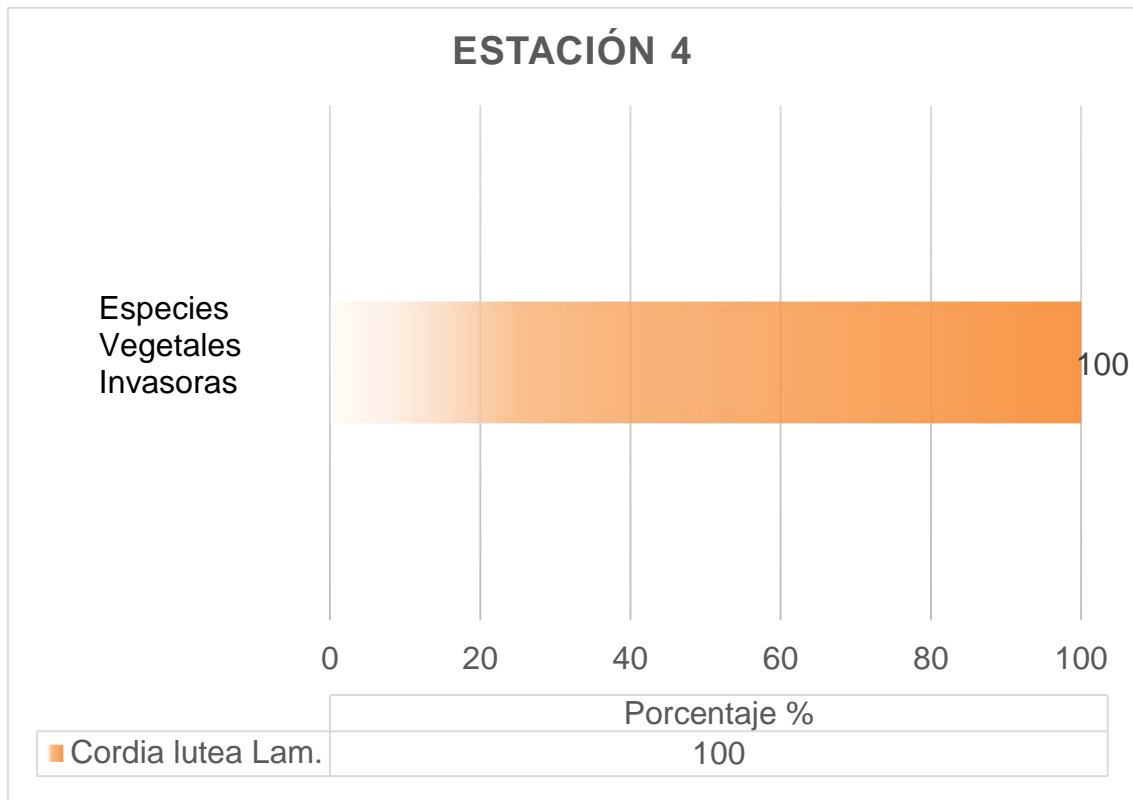
**Gráfico No. 13.-** Especies invasoras de la estación 3.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la tercera parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 8 endémicas; 10 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 70,83% de la especie *Ipomoea nil L* corresponde a 17 individuos y el 29,17 % de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 7 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

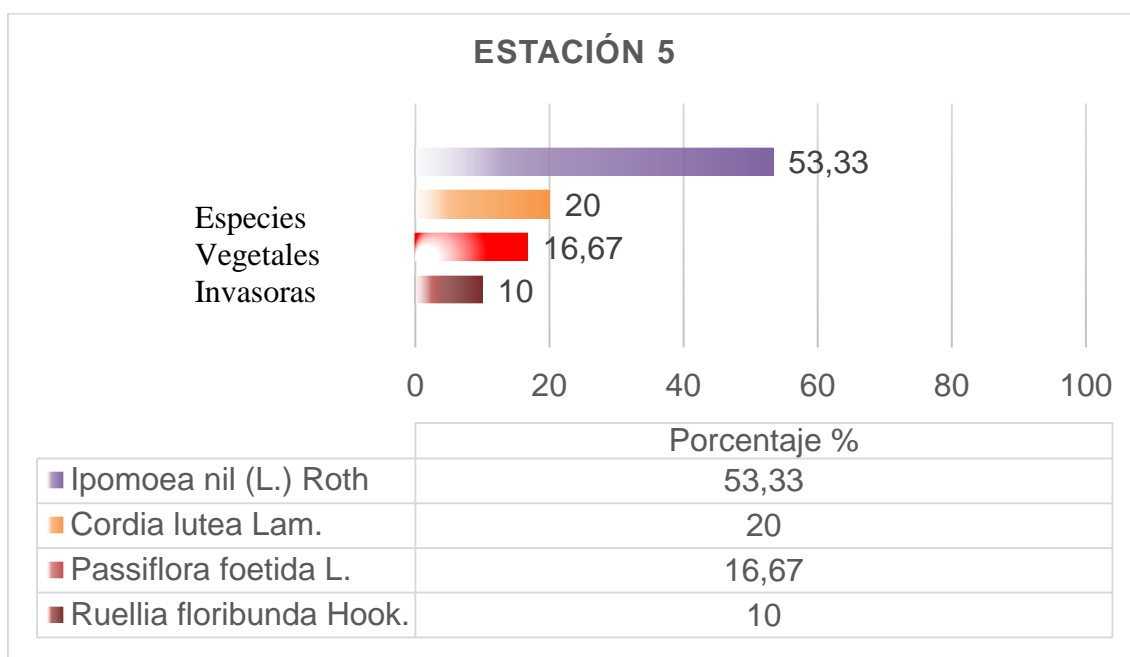
**Gráfico No. 14.-** Especies invasoras de la estación 4.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la cuarta parcela en estudio se cuenta con 1 especies invasoras y 8 endémicas; 9 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 100 % de la especie *Cordia lutea Lam* que corresponde a 3 individuos cubre la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 15.- Especies invasoras de la estación 5.**

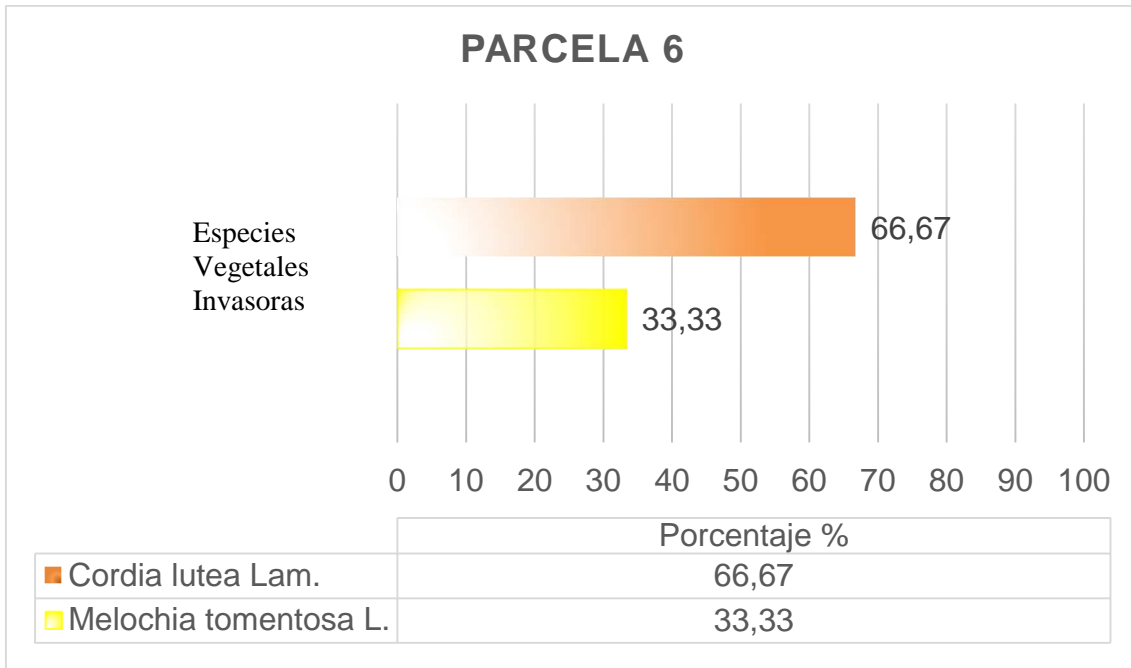


**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo .

**Interpretación:** En el caso de la quinta parcela en estudio se cuenta con 4 especies invasoras y 9 endémicas; 13 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 53,33% de la especie *Ipomoea nil L* que corresponde a 16 individuos; 20% de la especie *Cordia lutea Lam* que corresponde a 6 individuos; 16,67% de la especie *Passiflora foetida L* que corresponde a 5 individuos y por último 10 % de la especie *Ruellia floribunda Hook* que corresponde a 3 individuos que cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 16.- Especies invasoras de la estación 6.**

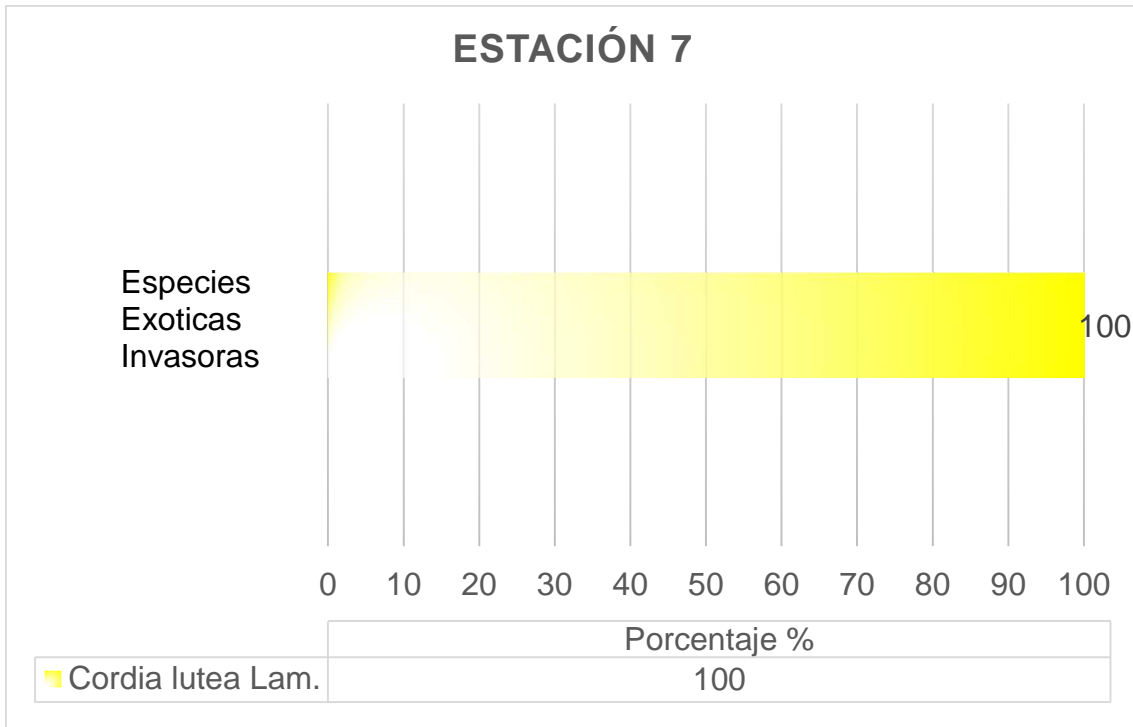




**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la sexta parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 8 endémicas; 10 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 66,67 % de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 2 individuos y el 33,33% de la especie *Melochia tomentosa L* corresponde a 1 individuo y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

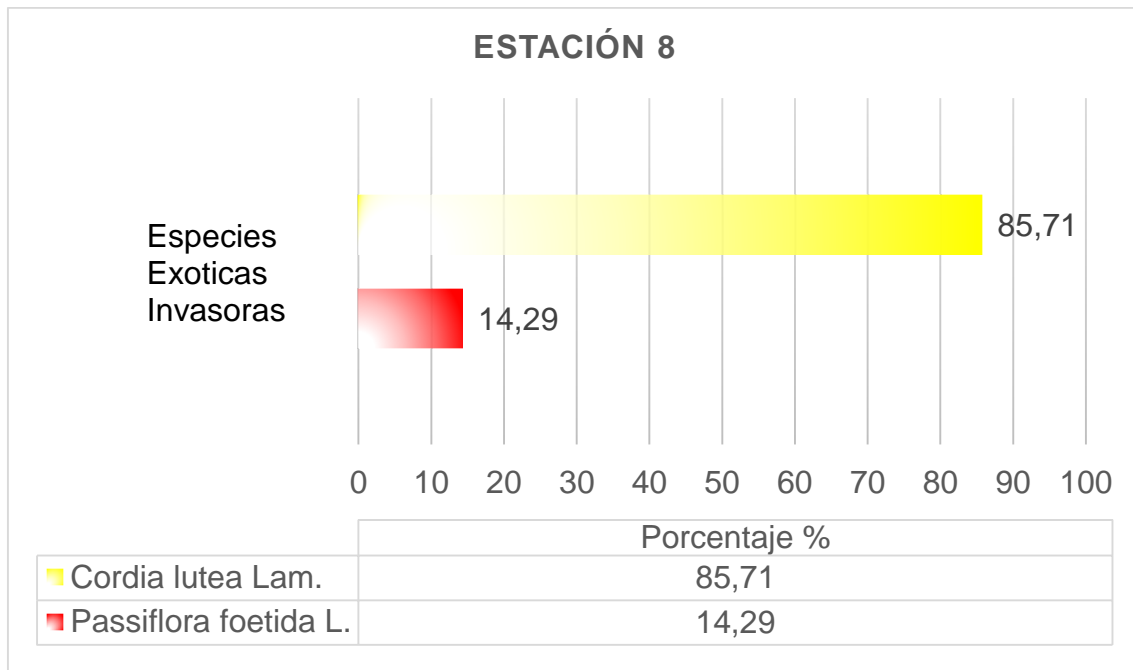
**Gráfico No. 17.-** Especies invasoras de la estación 7.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la séptima parcela en estudio se cuenta con 1 especie invasoras y 9 endémicas; 10 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 100 % de la especie *Cordia lutea Lam* que corresponde a 2 individuos presentes en la superficie del suelo en la parcela en estudio.

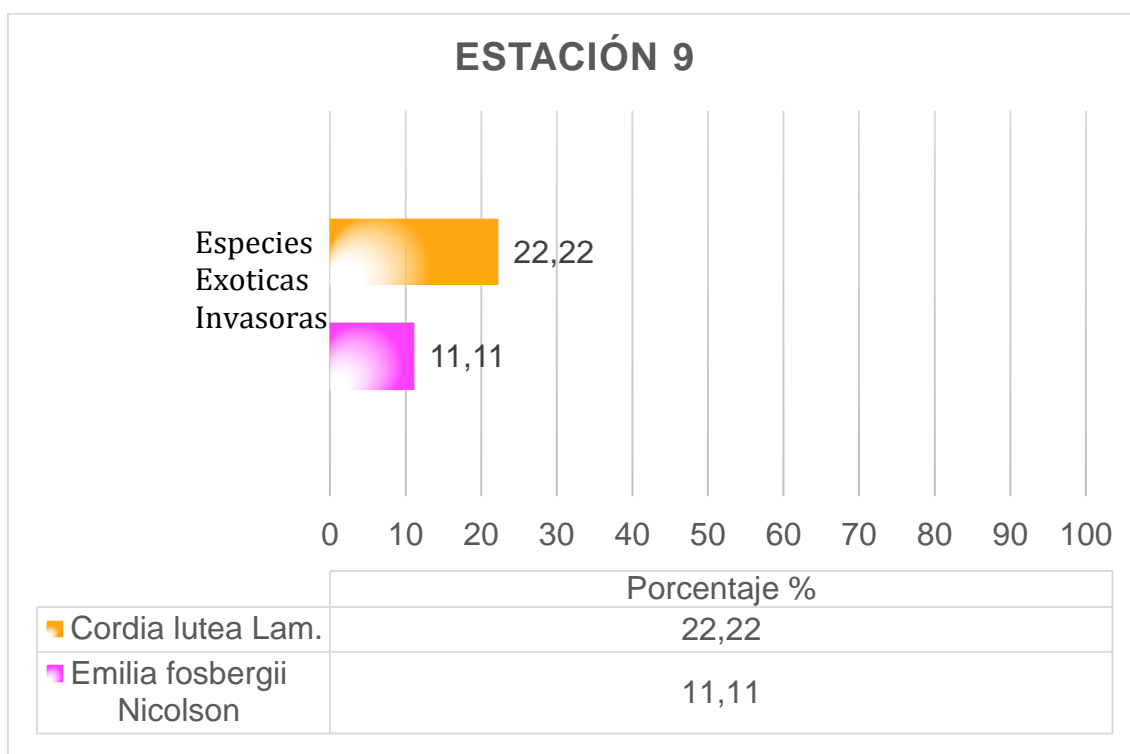
**Gráfico No. 18.-** Especies invasoras de la estación 8.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la octava parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 10 endémicas; 12 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 85,71% de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 6 individuos y el 14,29 % de la especie *Passiflora foetida L* corresponde a 1 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

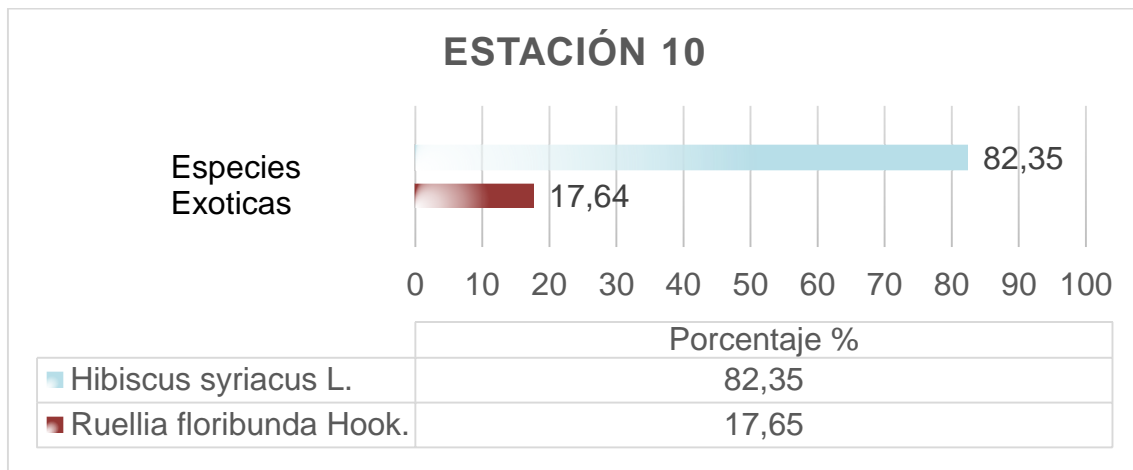
**Gráfico No. 19.- Especies invasoras de la estación 9.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la novena parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 9 endémicas; 11 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 22,22% de la especie *Cordia lutea Lam* corresponde a 2 individuo y el 11,11 % de la especie *Emilia fosbergii Nicolson* corresponde a 1 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 20.- Especies invasoras de la estación 10.**



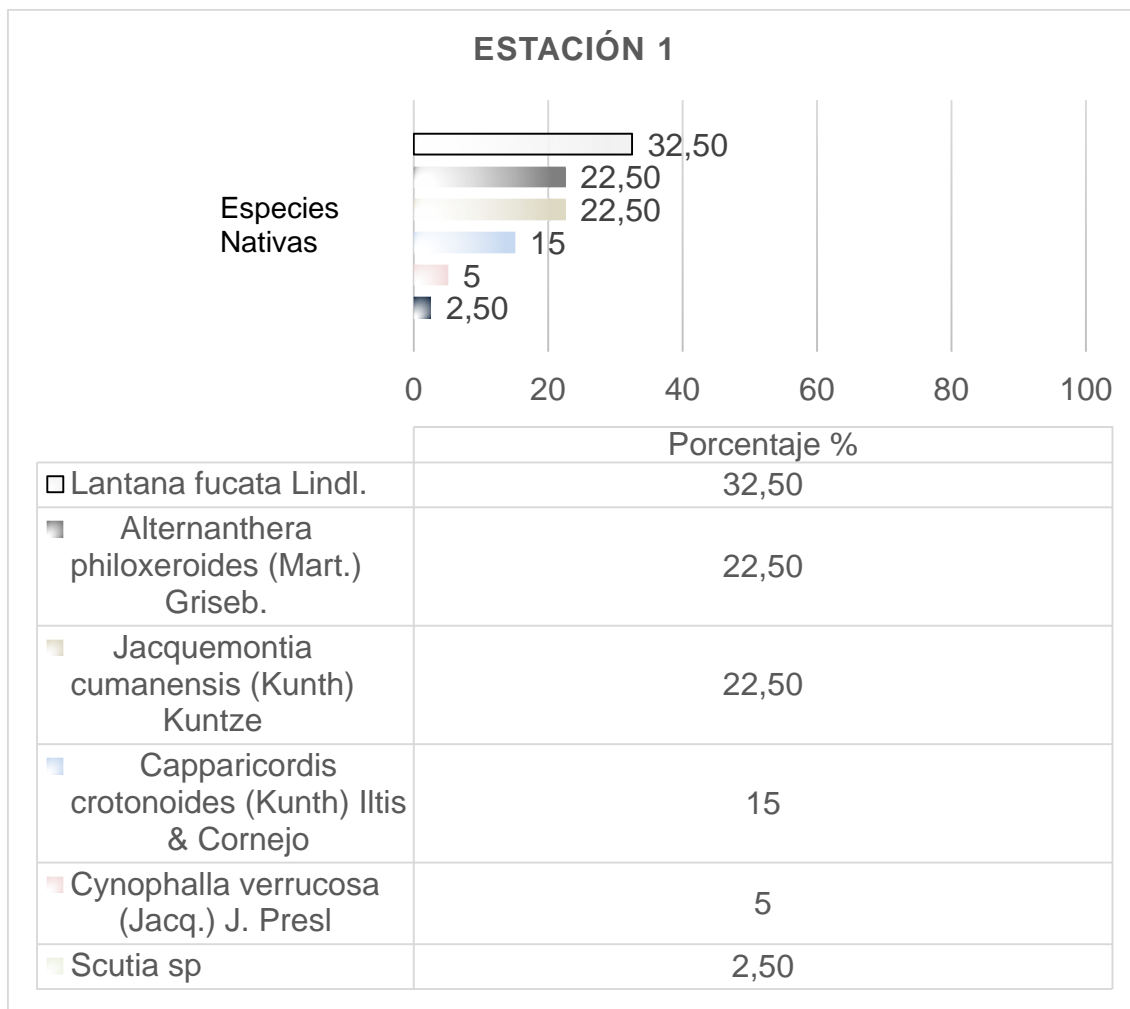
**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la décima parcela en estudio se cuenta con 2 especies invasoras y 9 endémicas; 11 de un total de 36 especies en estudio. Donde el 82,35% de la especie *Hibiscus syriacus L* corresponde a 14 individuos y el 17,65 % de la especie *Ruellia floribunda Hook* corresponde a 3 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

Las especies más frecuentes en asociación florística invasoras de mayor a menor son *Ipomoea nil L* presente en las parcela 1,2,3 y 5 con 58 individuos; *Cordia lutea Lam* presente en las primeras 9 de 10 estaciones con 33 individuos; *Hibiscus syriacus L.* presente en la parcela 10; *Passiflora foetida L.* presente en las estaciones 5 y 9 con 6 individuos; *Ruellia floribunda Hook* presente en la parcela 5 con 6 individuos; *Emilia fosbergii* Nicolson presente en la parcela 10 con 1 individuo y *Melochia tomentosa L.* presente en la parcela 6 con 1 individuo. veamos ahora los porcentajes de los gráficos en forma de barra de las especies vegetales endémicas por estaciones alrededor de la Isla de La Plata.

A continuación se va a presentar en los siguientes gráficos estadísticos (Ver Gráficos 21,22,23,24,25,26,27,28,29,30) que demuestran a través de porcentaje la presencia de las especies nativas por parcela de estudio.

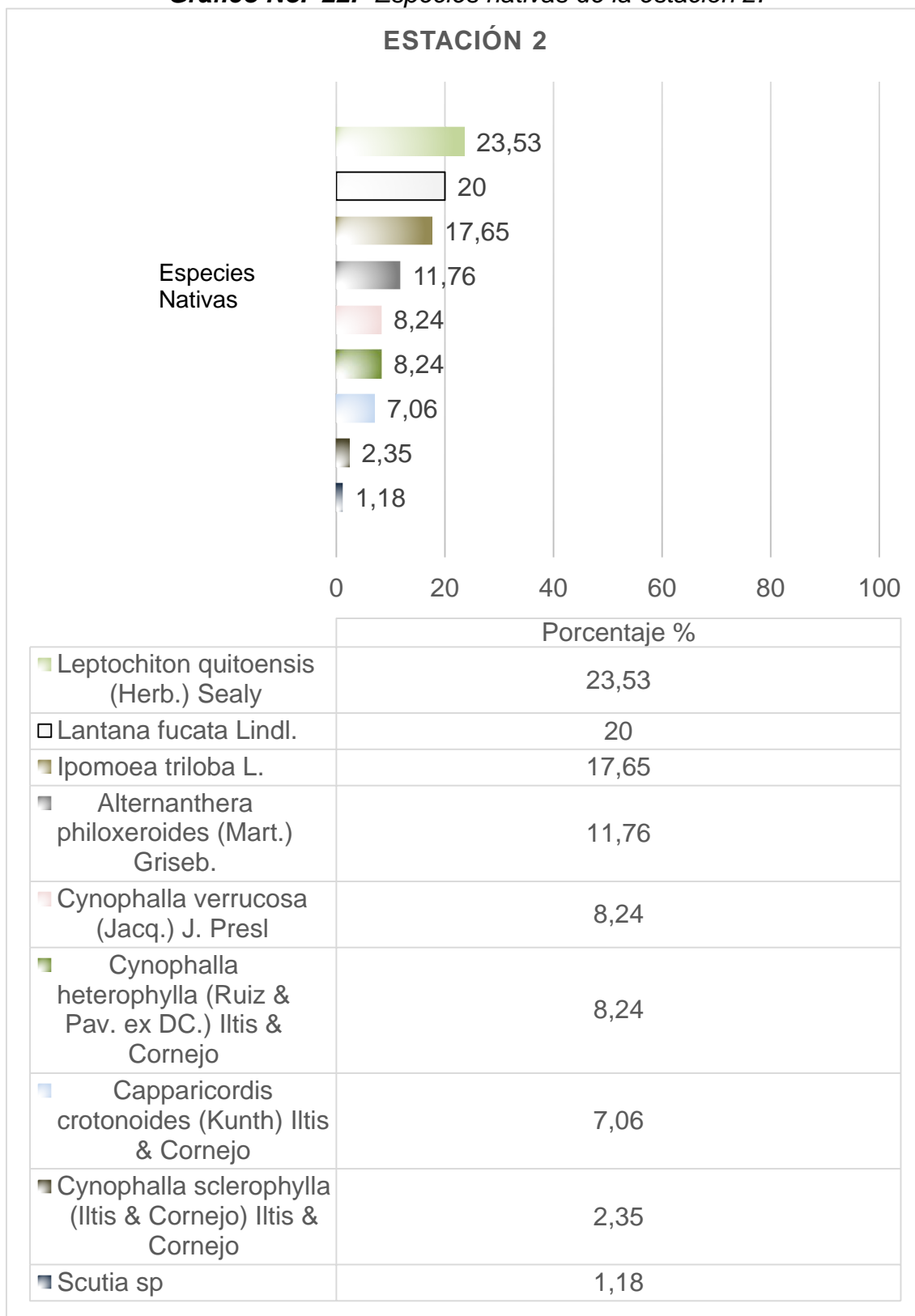
**Gráfico No. 21.- Especies nativas de la estación 1.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la primera parcela en estudio se cuenta con 6 especies endémicas y 2 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde el 32,50 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 13 individuos; 22,50% de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 9 individuos; 22,50% de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponde a 9 individuos; 15% de la especie *Cynophalla verrucosa* corresponde a 2 individuos; 2,50 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 1 individuo y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 22.- Especies nativas de la estación 2.**



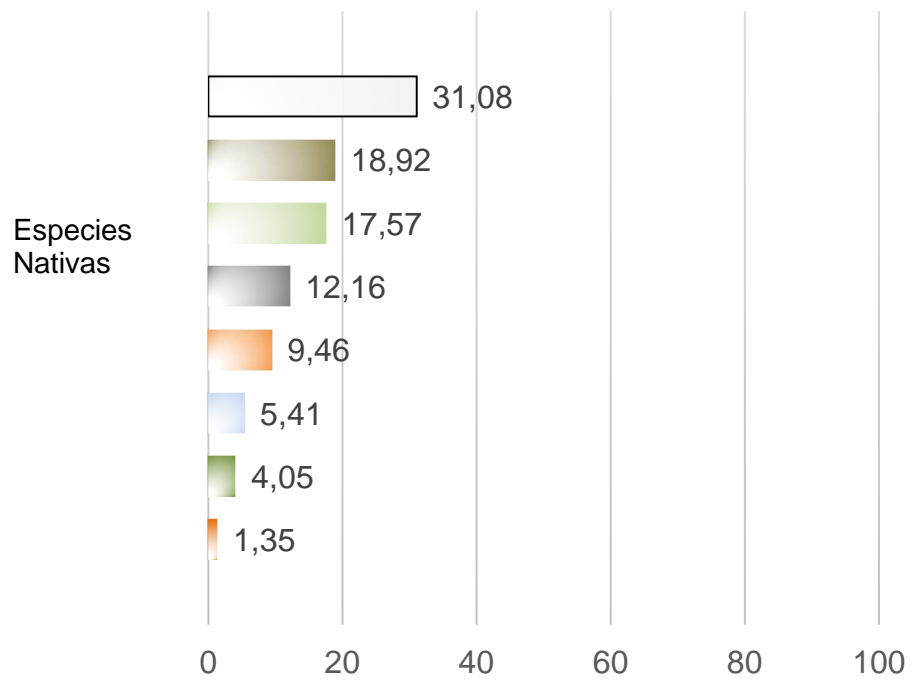
**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la segunda parcela en estudio se cuenta con 9 especies endémicas y 2 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde el 23,53 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 20 individuos; 20 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 17 individuos; 17,65 % de la especie *Ipomoea tribola L* corresponde a 15 individuos; 11,76 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 10 individuos; 8,24 % de las especies *Cynophalla verrucosa* y *Cynophalla heterophylla* corresponde a 7 individuos cada una; 7,06 % de la especie *Capparicordis crotonoides* corresponde a 6 individuos; 2,35 % de la especie *Cynophalla sclerophylla* corresponde a 2 individuos; 1,18 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 1 individuo y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 23.- Especies nativas de la estación 3.**



### ESTACIÓN 3

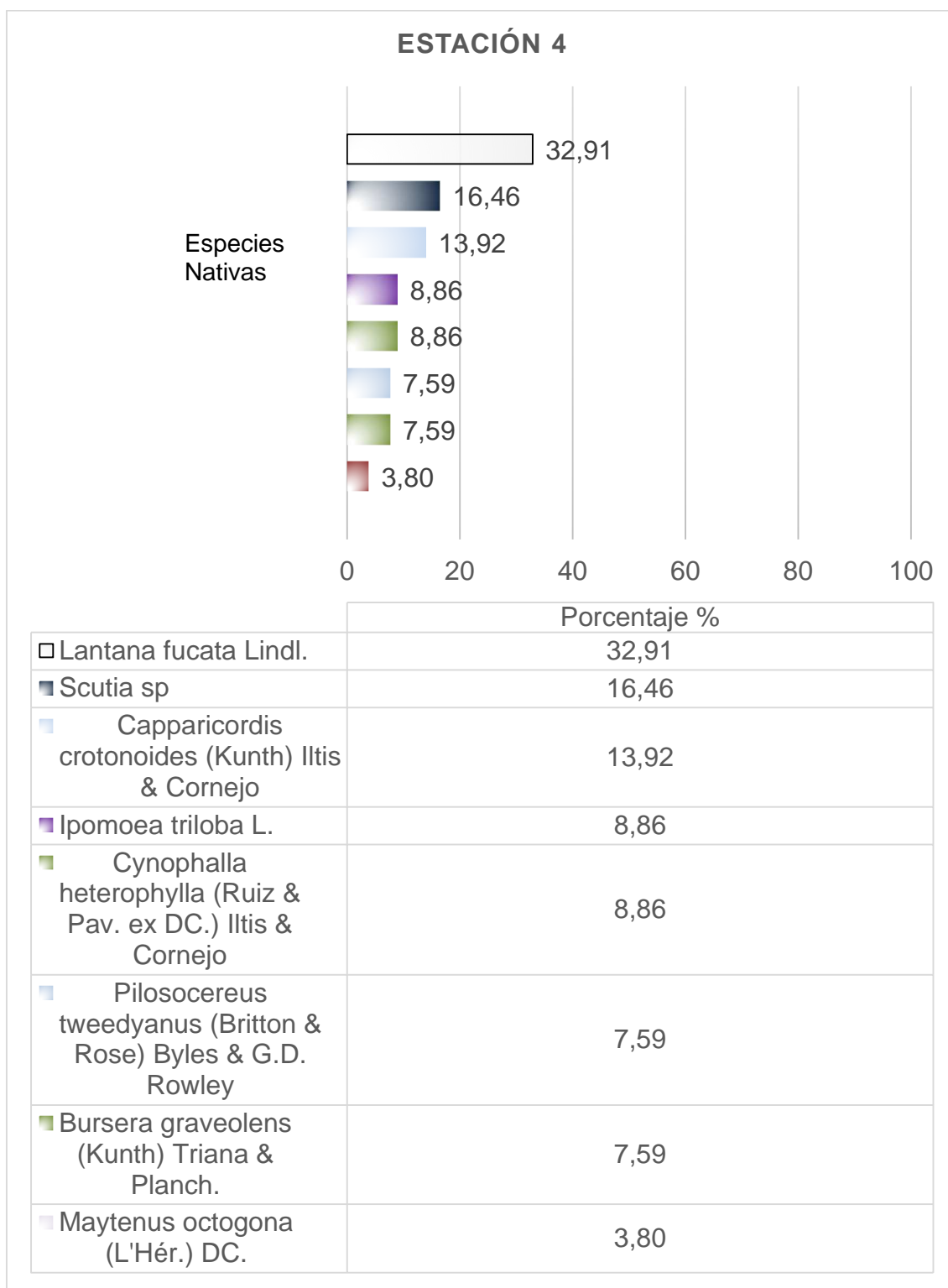


|  | Porcentaje % |
|--|--------------|
| □ Lantana fucata Lindl.  | 31,08        |
| ■ Ipomoea triloba L.   | 18,92        |
| ■ Leptochiton quitoensis (Herb.) Sealy                         | 17,57        |
| ■ Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.                  | 12,16        |
| ■ Cryptocarpus pyriformis Kunth                                | 9,46         |
| ■ Capparicordis crotonoides (Kunth) Iltis & Cornejo            | 5,41         |
| ■ Cynophalla heterophylla (Ruiz & Pav. ex DC.) Iltis & Cornejo | 4,05         |
| ■ Sterculia sp   | 1,35         |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la tercera parcela en estudio se cuenta con 8 especies endémicas y 2 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde el 31,08 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 23 individuos; 18,92 % de la especie *Ipomoea tribola* corresponde a 14 individuos; 17,57 % de la especie *Leptochiton quitoensis L* corresponde a 13 individuos; 12,16 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 9 individuos; 9,46 % de las especies *Cryptocarpus pyriformis Kunth* corresponde a 7 individuos; 5,41 % de la especie *Capparicordis crotonoides* corresponde a 4 individuos; 4,05 % de la especie *Cynophalla heterophylla* corresponde a 3 individuos; 1,35 % de la especie *Sterculia sp* corresponde a 1 individuo y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

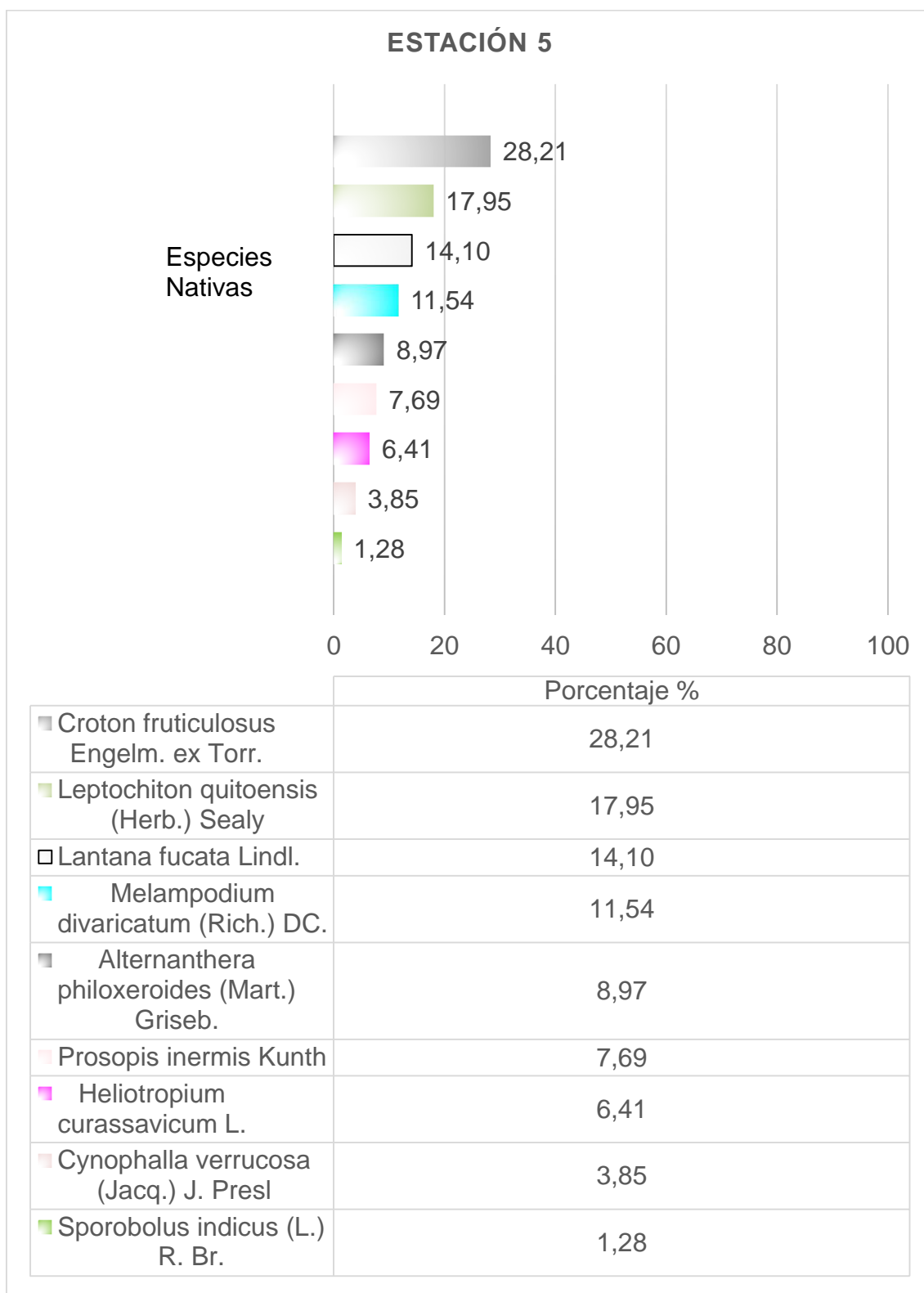
**Gráfico No. 24.- Especies nativas de la estación 4.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la cuarta parcela en estudio se cuenta con 8 especies endémicas y 2 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde el 32,91 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 26 individuos; 16,46 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 13 individuos; 13,92 % de la especie *Capparicordis crotonoides* corresponde a 11 individuos; 8,86 % de la especie *Ipomoea tribola L* y *Cynophalla heterophylla* corresponde a 7 individuos cada una; 7,59 % de la especie *Pilosocereus tweedyanus* y *Bursera graveolens* corresponde a 6 individuos cada una; 3,80 % de la especie *Maytenus octagona* corresponde a 3 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

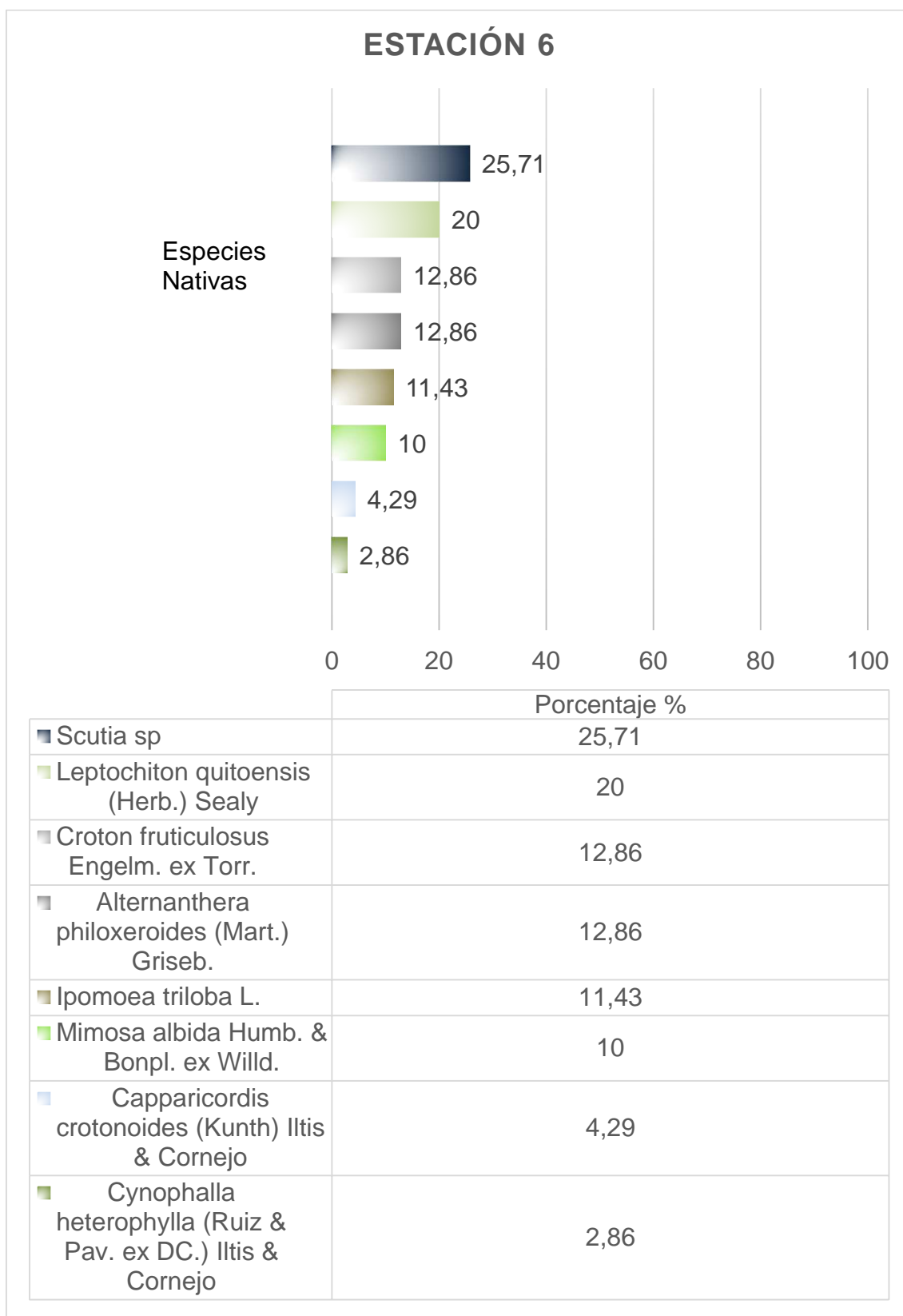
**Gráfico No. 25.- Especies nativas de la estación 5.**



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la quinta parcela en estudio se cuenta con 9 especies endémicas y 4 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde el 28,21 % de la especie *Croton fruticosus* Engelm. ex corresponde a 22 individuos; 17,95 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 14 individuos; 14,10 % de la especie *Lantana fucata* Lindl corresponde a 11 individuos; 11,54 % de la especie *Melampodium divaricatum* corresponde a 9 individuos; 8,97 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 7 individuos; 7,69 % de la especie *Prosopis inermis* Kunth corresponde a 6 individuos; 6,41 % de la especie *Heliotropium curassavicum* L. corresponde a 5 individuos; 3,85 % de la especie *Cynophalla verrucosa* corresponde a 3 individuos; 1,28 % de la especie *Sporobolus indicus* L. corresponde a 1 individuo y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 26.- Especies nativas de la estación 6.**

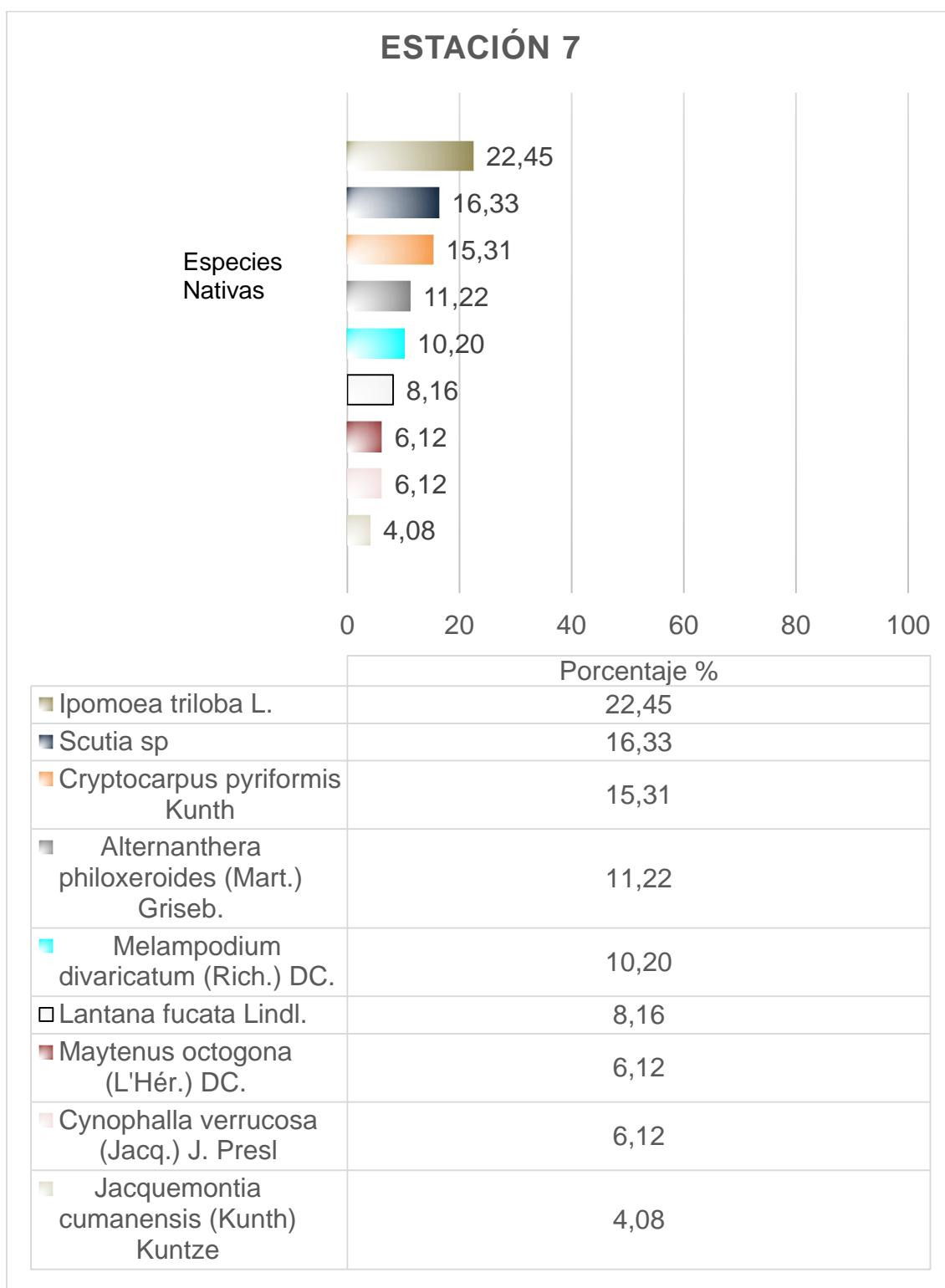


**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la sexta parcela en estudio se cuenta con 8 especies endémicas y 2 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde el 25,71 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 18 individuos; 20 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 14 individuos; 12.86 % de la especie *Croton fruticosus Engelm* y *Alternanthera philoxeroides* corresponden a 9 individuos cada una; 11,43 % de la especie *Ipomoea triloba L.* corresponde a 8 individuos; 10 % de la especie *Mimosa albida Humb.* corresponde a 7 individuos; 4,29 % de la especie *Cappari cordis crotonoides* corresponde a 3 individuos; 2,86 % de la especie *Cynophalla heterophylla* corresponde a 2 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.



**Gráfico No. 27.- Especies nativas de la estación 7.**

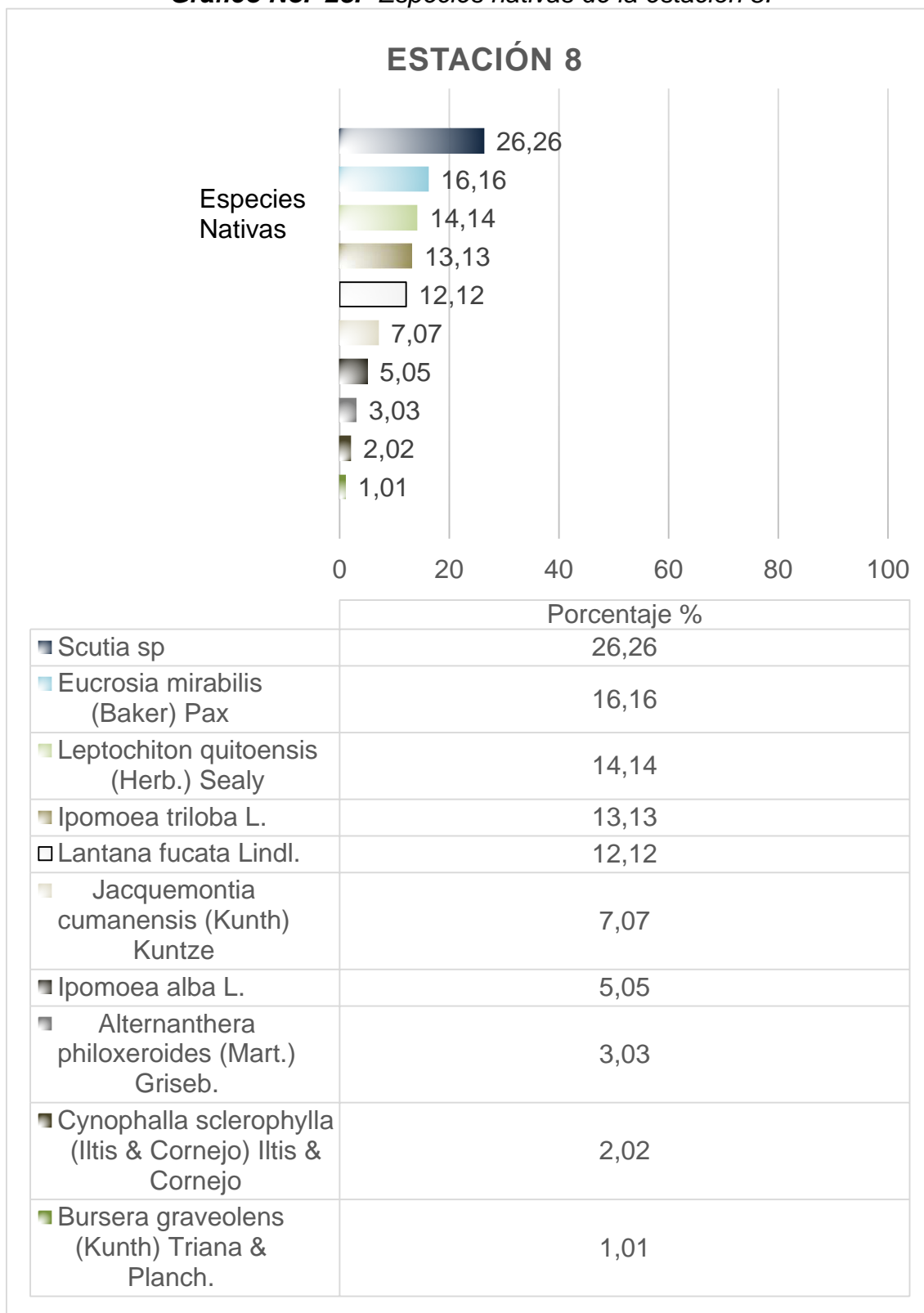


**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la séptima parcela en estudio se cuenta con 9 especies endémicas y 1 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde

el 22,45 % de la especie *Ipomoea triloba* L. corresponde a 22 individuos; 16,33 % de la especie *Scutia* sp corresponde a 16 individuos; 15,31 % de la especie *Cryptocarpus pyriformis* Kunth corresponden a 15 individuos cada una; 11,22 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 11 individuos; 10,20 % de la especie *Melampodium divaricatum* corresponde a 10 individuos; 8,16 % de la especie *Lantana fucata* Lindl corresponde a 8 individuos; 6,12 % de la especie *Maytenus octagona* y *Cynophalla verrucosa* corresponden a 6 individuos cada una; 4,08 % de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponde a 4 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 28.- Especies nativas de la estación 8.**



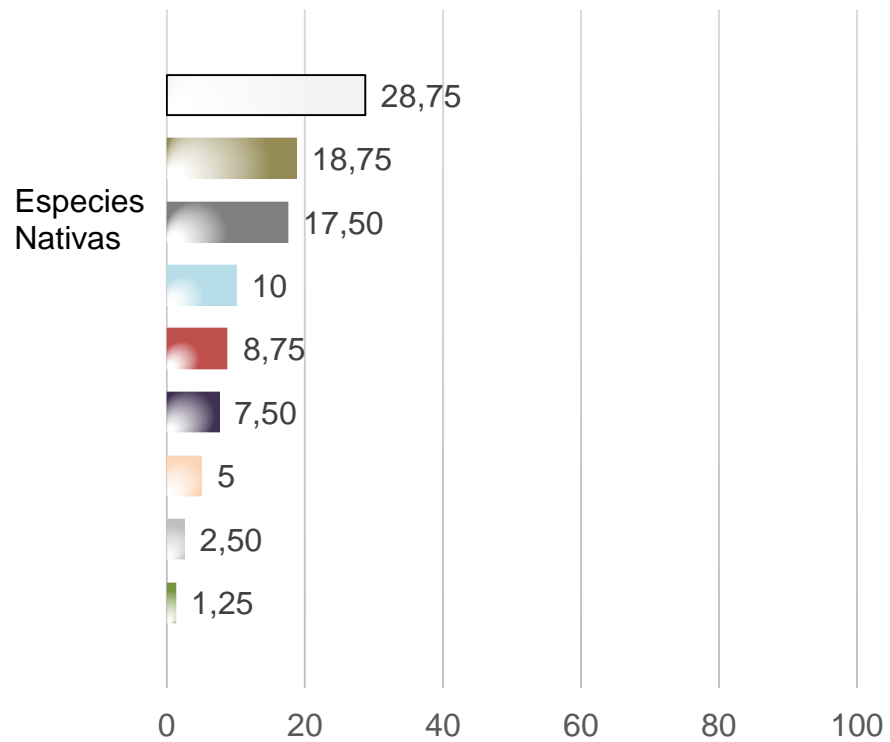
**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la séptima parcela en estudio se cuenta con 9 especies endémicas y 1 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde

el 26,26 % de la especie *Scutia sp* corresponde a 26 individuos; 16,16 % de la especie *Eucrosia mirabilis* corresponde a 16 individuos; 14,14 % de la especie *Leptochiton quitoensis* corresponde a 14 individuos; 13,13 % de la especie *Ipomoea triloba L.* corresponde a 13 individuos; 12,12 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 12; 7.07 % de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponden a 7 individuos cada una; 5,05 % de la especie *Ipomea alba L* corresponde a 5 individuos; 3,03 % de la especie *Alternanthera philoxeroides* corresponde a 3 individuos; 2,02 % de la especie *Cynophalla sclerophylla* corresponde a 2 individuos; 1,01 % de la especie *Bursera graveolens* corresponde a 1 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 29.- Especies nativas de la estación 9.**

## ESTACIÓN 9



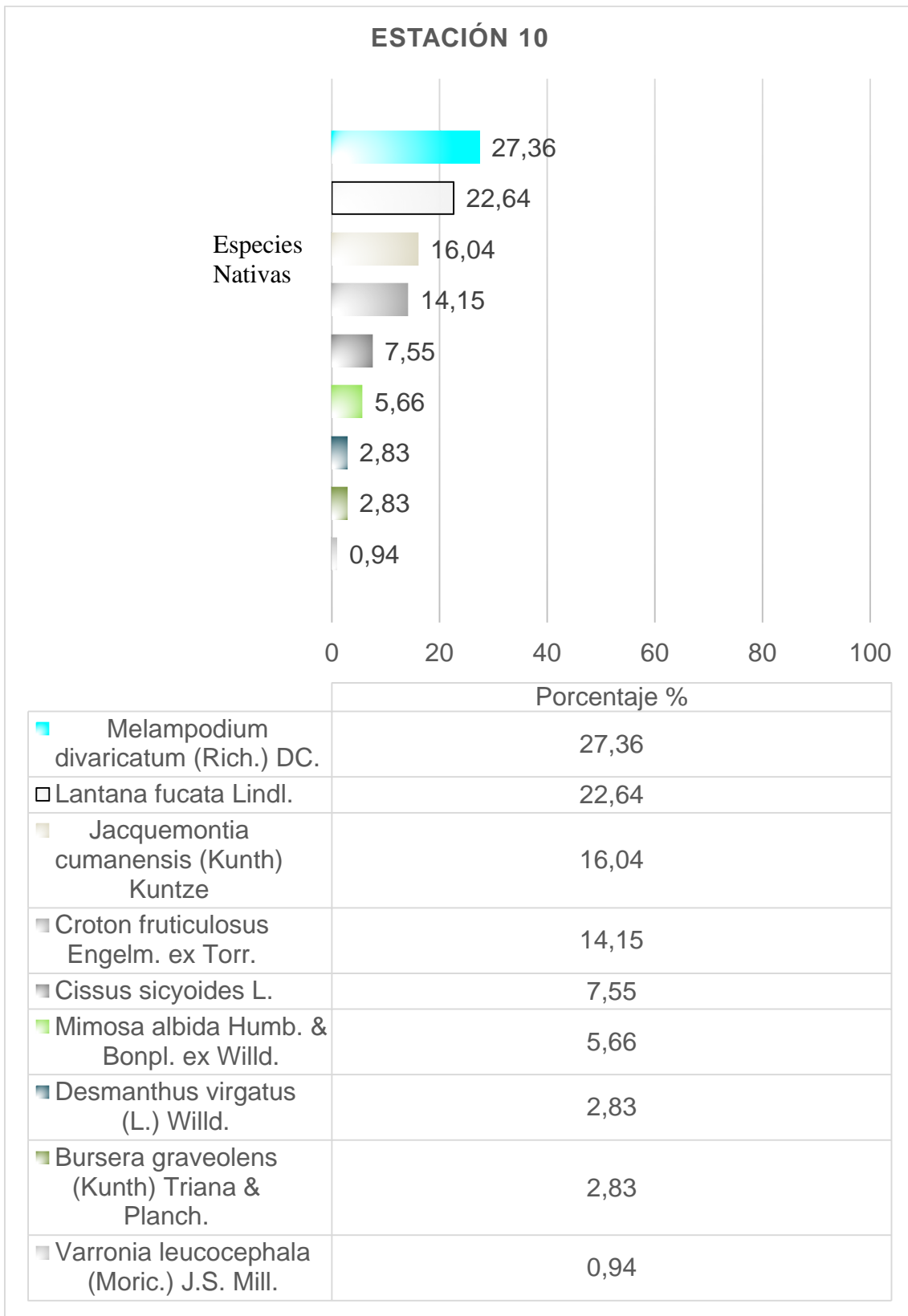
|  | Porcentaje % |
|--|--------------|
| □ Lantana fucata Lindl.  | 28,75        |
| ■ Ipomoea triloba L.   | 18,75        |
| ■ Cissus sicyoides L.  | 17,50        |
| ■ Eucrosia mirabilis (Baker) Pax                               | 10           |
| ■ Commelina erecta L.  | 8,75         |
| ■ Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.                          | 7,50         |
| ■ Amaranthus dubius Mart. ex Thell.                            | 5            |
| ■ Varronia leucocephala (Moric.) J.S. Mill.                    | 2,50         |
| ■ Cynophalla heterophylla (Ruiz & Pav. ex DC.) Iltis & Cornejo | 1,25         |

**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la séptima parcela en estudio se cuenta con 9 especies endémicas y 3 invasoras de un total de 36 especies en estudio. Donde el 28,75 % de la especie *Lantana fucata Lindl* corresponde a 23 individuos; 18,75

% de la especie *Ipomoea triloba* L. corresponde a 15 individuos; 17,50 % de la especie *Cissus sicyoides* L. corresponde a 14 individuos; 10 % de la especie *Eucrosia mirabilis* corresponde a 8 individuos; 8,75 % de la especie *Commelina erecta* L. corresponde a 7 individuos; 7.50 % de la especie *Pithecellobium dulce* corresponden a 6 individuos; 5 % de la especie *Amaranthus dubius* corresponde a 4 individuos; 2,50 % de la especie *Varronia leucocephala* corresponde a 2 individuos; 1,25 % de la especie *Cynophalla heterophylla* corresponde a 1 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

**Gráfico No. 30 .-** *Especies nativas de la estación 10.*



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Interpretación:** En el caso de la séptima parcela en estudio se cuenta con 9 especies endémicas y 1 invasoras; 10 de un total de 36 especies en estudio.

Donde el 27,36 % de la especie *Melampodium divaricatum* corresponde a 29 individuos; 22,64 % de la especie *Lantana fucata* Lindl corresponde a 24 individuos; 16,04 % de la especie *Jacquemontia cumanensis* corresponde a 17 individuos; 14,15 % de la especie *Croton fruticosus* Engelm corresponde a 15 individuos; 7,55 % de la especie *Cissus sicyoides* L. corresponde a 8 individuos; 5.66 % de la especie *Mimosa albida* Humb corresponden a 6 individuos; 2.83 % de la especie *Desmanthus virgatus* L. y *Bursera graveolens* corresponden a 2 individuos cada una; 0,94% de la especie *Varronia leucocephala* corresponde a 1 individuos y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

Las especies más frecuentes en asociación florística endémica de mayor a menor son *Lantana fucata* Lindl. presente en las estaciones 1,2,3,4,5,7,8,9 y 10 con 157 individuos; *Ipomoea tribola* L. presente en las estaciones 2,3,4,6,7,8 y 9 con 94 individuos; *Leptochiton quitoensis* presente en las estaciones 2,3 5,6 y 8 con 73 individuos; *Scutia* sp presente en las estaciones 1,2,4,6,7 y 8 con 75 individuos; *Alternanthera philoxeroides* Mart. presente en las estaciones 1,2,3,5,6,7 y 8 con 58 individuos; *Melampodium divaricatum* Rich. presente en las estaciones 5,7 y 10 con 48 individuos; *Croton fruticosus* Engelm. presente en las estaciones 5,6 y 10 con 46 individuos; *Jacquemontia cumanensis* Kunth. presente en las estaciones 1,7,8 y 10 con 37 individuos; *Cappari cordis crotonoides* Kunth. presente en las estaciones 1,2,3,4 y 6 con 30 individuos; *Eucrosia mirabilis* Baker presentes en las estaciones 8 y 9 con 24 individuos; *Cissus sicyoides* L. presente en las estaciones 9 y 10 con 22 individuos; *Cryptocarpus pyriformis* Kunth. presente en las estaciones 3 y 7 con 22 individuos; *Cynophalla heterophylla* presente en las estaciones 2,3,4,6, y 9 con 20 individuos; *Cynophalla verrucosa* presente en las estaciones 1,2,5 y 7 con 18 individuos; *Mimosa albina* Humb. presente en las estaciones 6 y 10 con 13 individuos; *Bursera graveolens* Kunth. presente en las estaciones 4,8 y 10 con 10 individuos; *Maytenus octagona* presente en las estaciones 4 y 7 con 9 individuos; *Commelina erecta* L. presente en la estaciones 9 con 7 individuos; *Pilosocereus tweedyanus* presente en la estaciones 4 con 6 individuos; *Prosopis inermis* Kunth presente en la estaciones 5 con 6 individuos; *Pithecellobium dulce* presente en la estaciones 9 con 6 individuos; *Heliotropium curassavicum* L. presente en la estaciones 5 con 5 individuos; *Ipomoea alba* L. presente en la estaciones 8 con

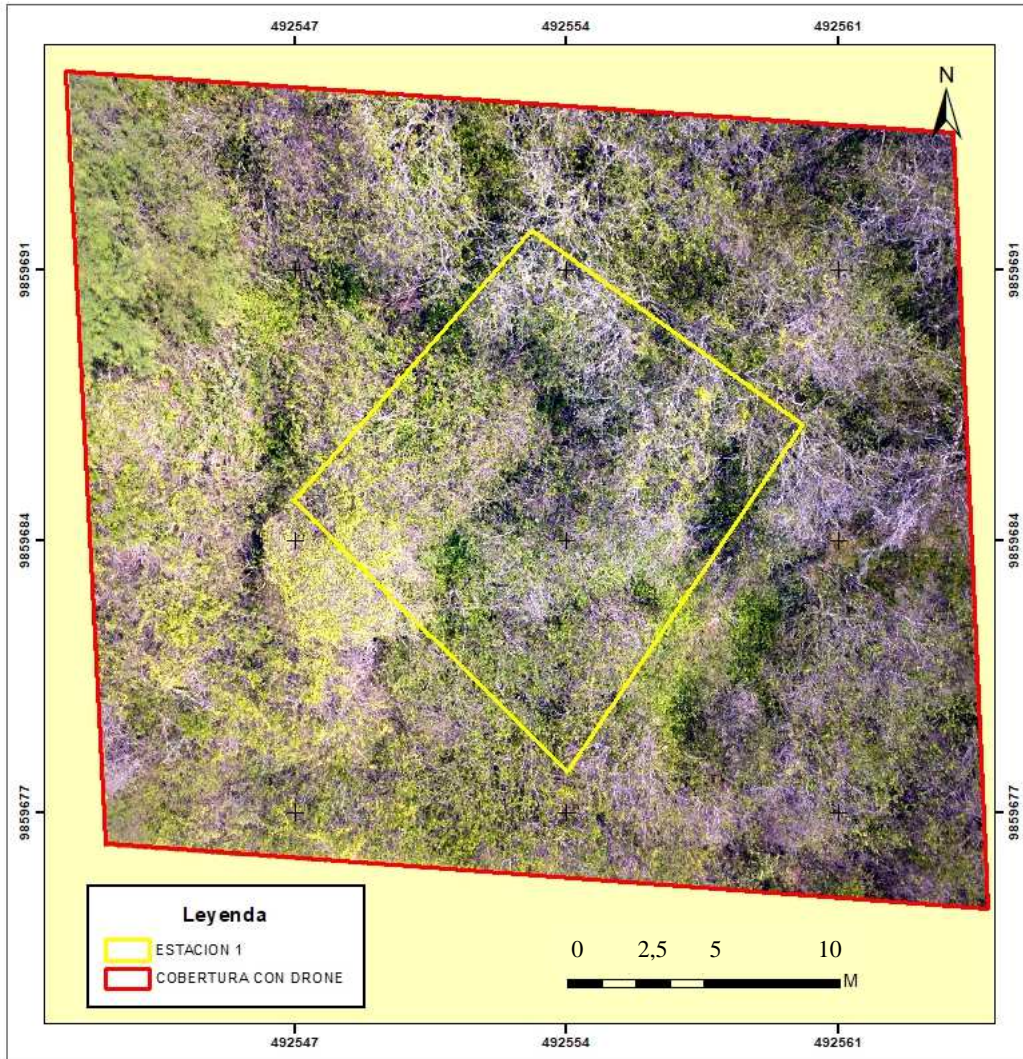


5 individuos; *Amaranthus dubius* Mart. presente en la estaciones 9 con 4 individuos; *Cynophalla heterophylla* presente en las estaciones 2 y 7 con 4 individuos; *Desmanthus virgatus* L. presente en la estaciones 10 con 3 individuos; *Varronia leucocephala* presente en la estaciones 9 y 10 con 3 individuos; *Sporobolus indicus* L. presente en la estaciones 5 con 1 individuo y por último la especie *Sterculia sp* presente en la estaciones 3 con 1 individuo.

#### **4.1.2. ANÁLISIS VISUAL DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FORMAS DE AFECTACIÓN**

Posteriormente, para el análisis en oficina se procedió a realizar el análisis visual de la escala de Brawn – Blanquet para localizar el mayor número de individuos por especies ajustada a las necesidades de cada parcela por número de individuos referente a la zona Buffer, cabe mencionar que se utilizó un cuadrante de 2x2 m<sup>2</sup> para tener más veracidad de los datos de campo en la zona de estudio. Por lo tanto, se presentan 10 fotografías aéreas que representan la cobertura de cada estación.

Fitológicamente, las especies invasoras de la estación 1 en la Figura No. 4 son *Ipomoea nil* con 14 individuos cubre una área de 25 % referente al índice “2” y *Cordea lutea* L. con 2 individuos cubre un área de <5% referente al índice “+”. Por lo que para las especies nativas sigue *Lantana fucata* Lindl con 13 individuos cubre un área 5- 25% referente al índice “2”; *Alternanthera philoxeroides* y *Jacquemontia cumanensis* con 9 individuos cada una cubren un área de 5% cada una referente al índice “1”; *Cynophalla verrucosa* con 2 individuos cubre un área <5 % referente al índice “+”; y la especie *Scutia sp* con 1 individuo y cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

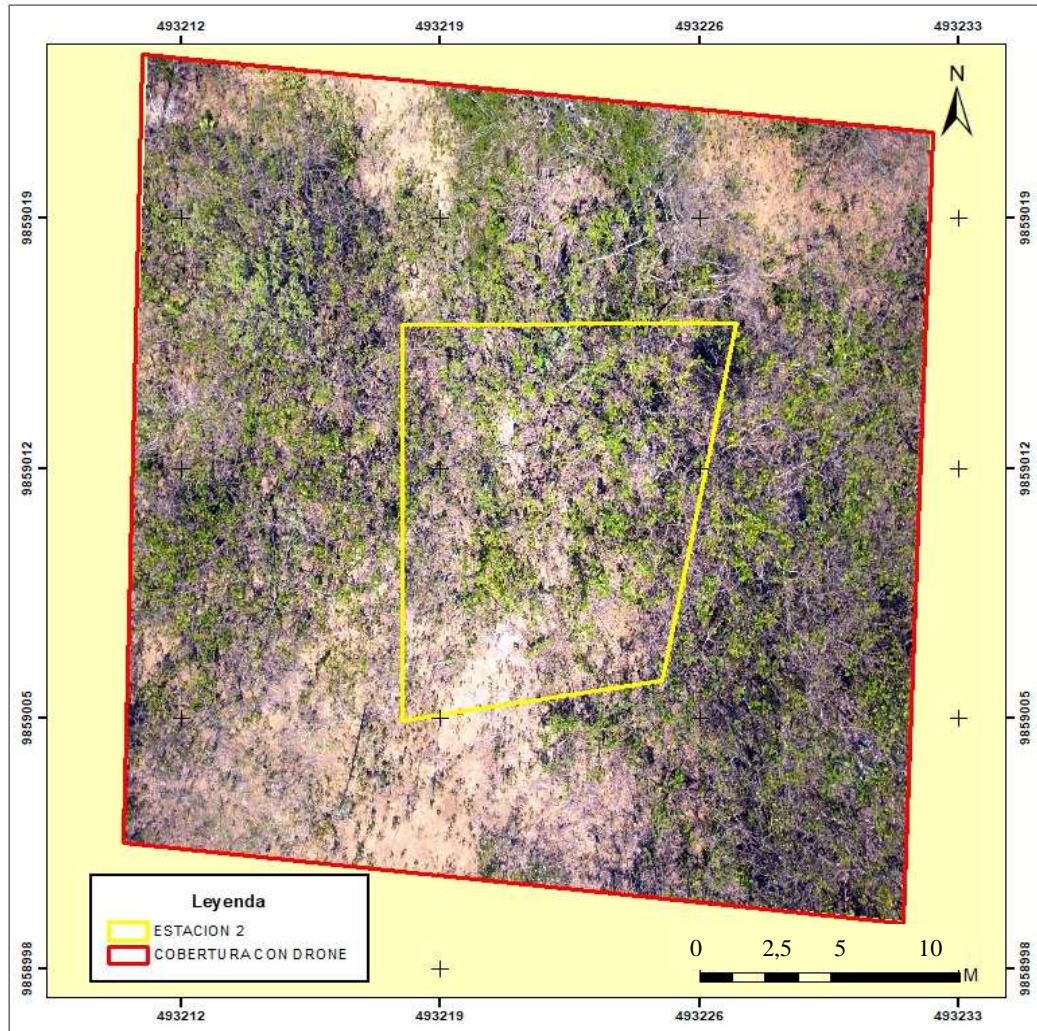


**Figura No. 4.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet . Estación número 1.

Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 2 en la Figura No. 5 son *Ipomoea nil* con 11 individuos cubre una área de 5 % referente al índice “1” y *Cordea lutea L.* con 3 individuos cubre un área de <5% referente al índice “+”.

Por lo que, para las especies nativas son *Leptochiton quitoensis* con 20 individuos cubre un área referente al índice “2”; *Lantana fucata Lindl* con 17 individuos cubre un área del 5- 25 % referente al índice “2”; *Ipomoea tribola L* con 15 individuos cubre un área del 5- 25 % referente al índice “2”; *Alternanthera philoxeroides* con 10 individuos cubre un área de 5 % referente al índice “1”; *Cynophalla verrucosa* y *Cynophalla heterophylla* con 7 individuos cada una cubren con 5 % cada una referente al índice “1”; *Capparicordis crotonoides* con

6 individuos cubre un área de 5 % referente al índice “1”; *Cynophalla sclerophylla* con 2 individuos cubre un área < 5 %; y la especie *Scutia sp* con 1 individuo referente al índice “r” que un su totalidad cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

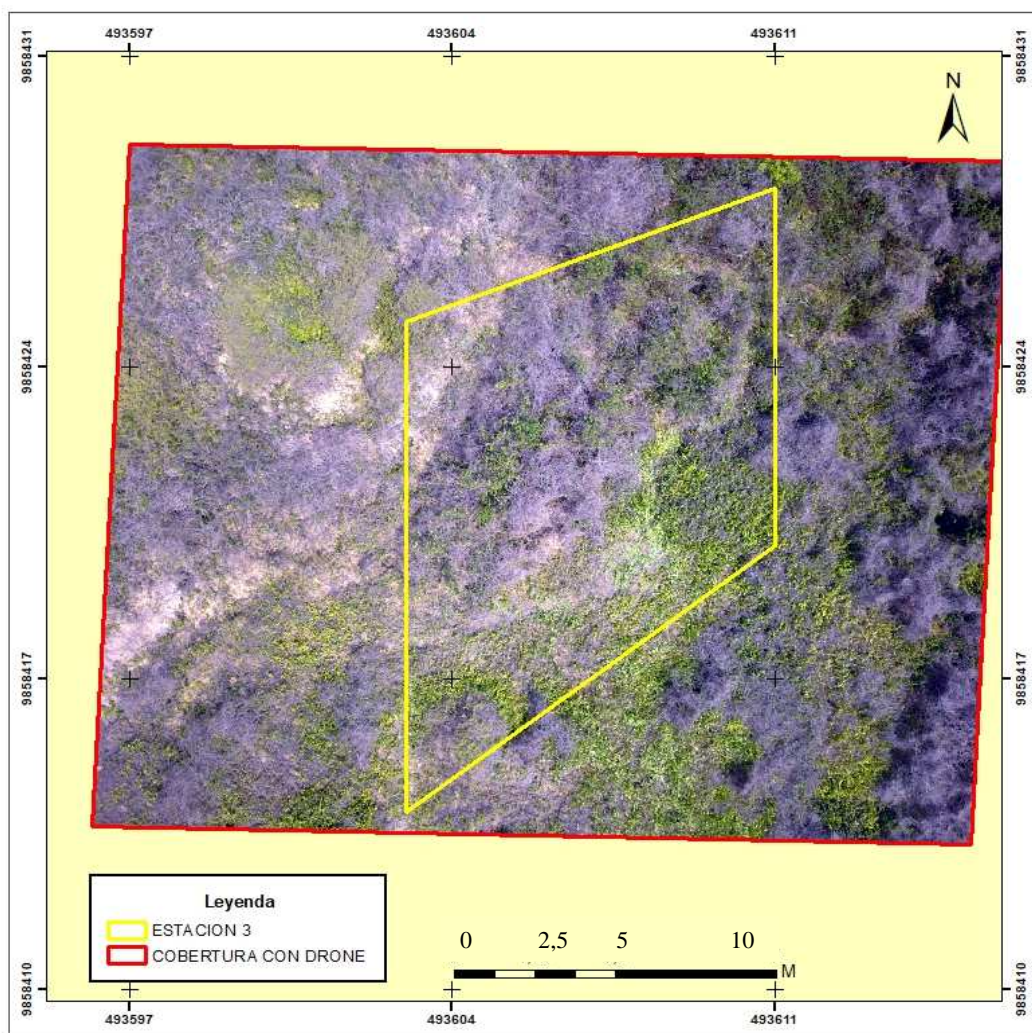


**Figura No. 5.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 2.

Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 3 en la Figura No. 6 son *Ipomoea nil* con 17 individuos cubre una área de 5 – 25 % referente al índice “2” y *Cordea lutea L.* con 7 individuos cubre un área de 5% referente al índice “1”.

Por lo que, para las especies nativas son *Lantana fucata Lindl* con 23 individuos cubre una del 25-50 % referente al índice “3”; *Ipomoea tribola* con 14 individuos

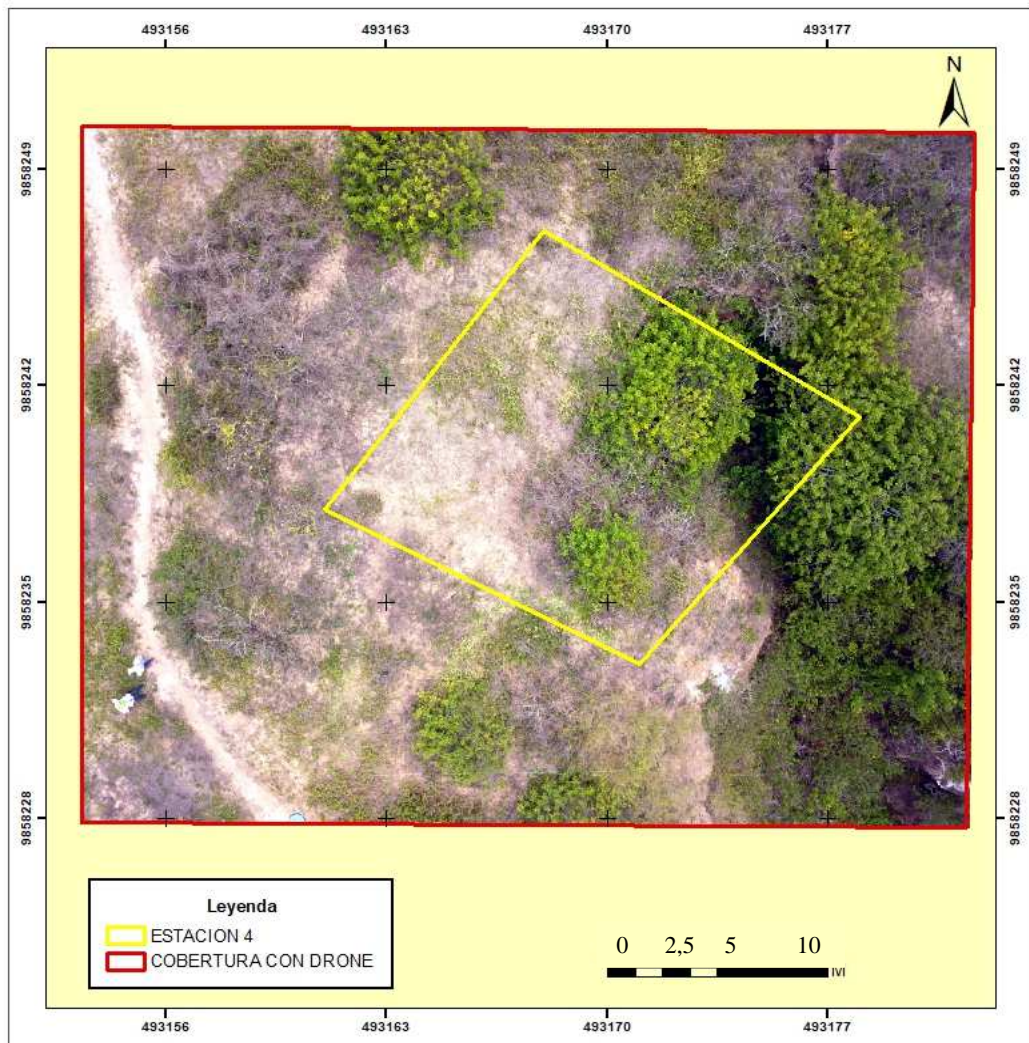
cubre un área del 5- 25 % referente al índice “2”; *Leptochiton quitoensis* L con 13 individuos cubre un área del 5 – 25 % referente al índice “2”; *Alternanthera philoxeroides* con 9 individuos cubre un área de 5 % referente al índice “1”; *Cryptocarpus pyriformis* Kunth con 7 individuos cubre un área del 5 % referente al índice “1”; *Capparicordis crotonoides* con 4 individuos cubre un área < 5 % referente al índice “+”; *Cynophalla heterophylla* con 3 individuos cubre un área < 5 % referente al índice “+”; y la especie *Sterculia* sp con 1 individuo referente al índice “r” que con su totalidad cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.



**Figura No. 6.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 3.

Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 4 en la Figura No. 7 es *Cordea lutea* L. con 3 individuos cubre un área <5% referente al índice “+”.

Por lo que, para las especies nativas son *Lantana fucata* Lindl con 26 individuos cubre un área del 25 -50 % referente al índice “3”; *Scutia sp* con 13 individuos cubre un área de 5 - 25 % referente al índice “2”; *Capparicordis crotonoides* con 11 individuos cubre un área de 5 % referente al índice “1”; *Ipomoea tribola* L y *Cynophalla heterophylla* con 7 individuos cada una cubren un área de 5 % cada uno referente al índice “1”; *Pilosocereus tweedyanus* y *Bursera graveolens* con 6 individuos cada una cubren un área de 5% referente al índice “1” y *Maytenus octagona* con 3 individuos referente al índice “+” < 5 % que con su totalidad cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.

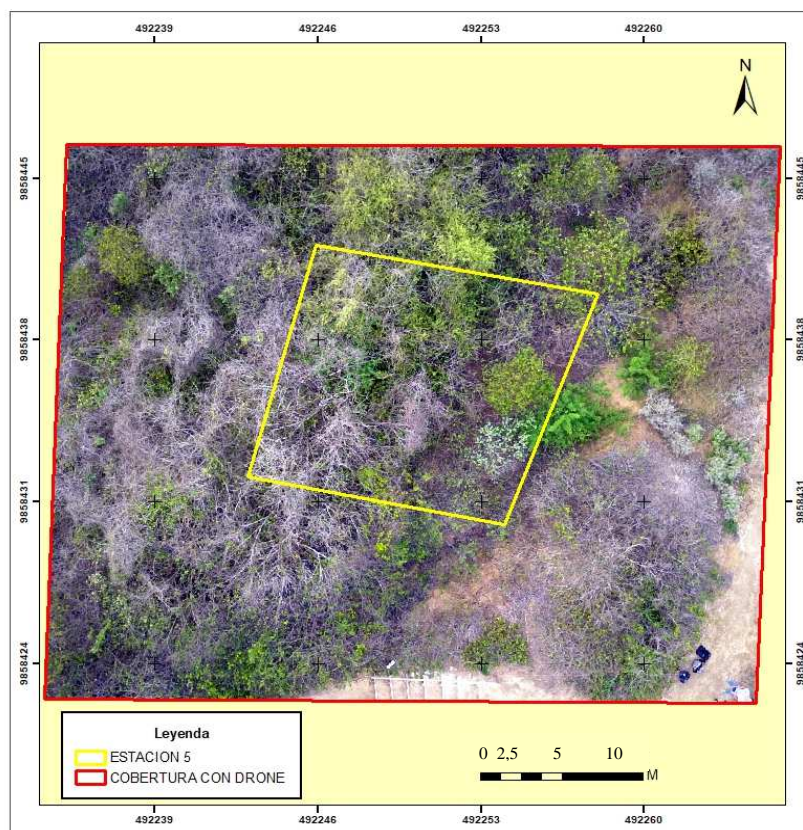


**Figura No. 7.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 4.

Fitológicamente las especies de las especies invasoras de la parcela número 5 en la Figura No. 8 son *Ipomoea nil* L con 16 individuos que cubren desde 5 al 25 % referente al índice “2”; *Cordia lutea* Lam con 6 individuos que cubren un área el 5 % referente al índice “1”; *Passiflora foetida* L con 5 individuos cubren un área

< 5 % referente al índice “+” y *Ruellia floribunda* Hook con 3 individuos cubre un área <5 % de especies invasoras .

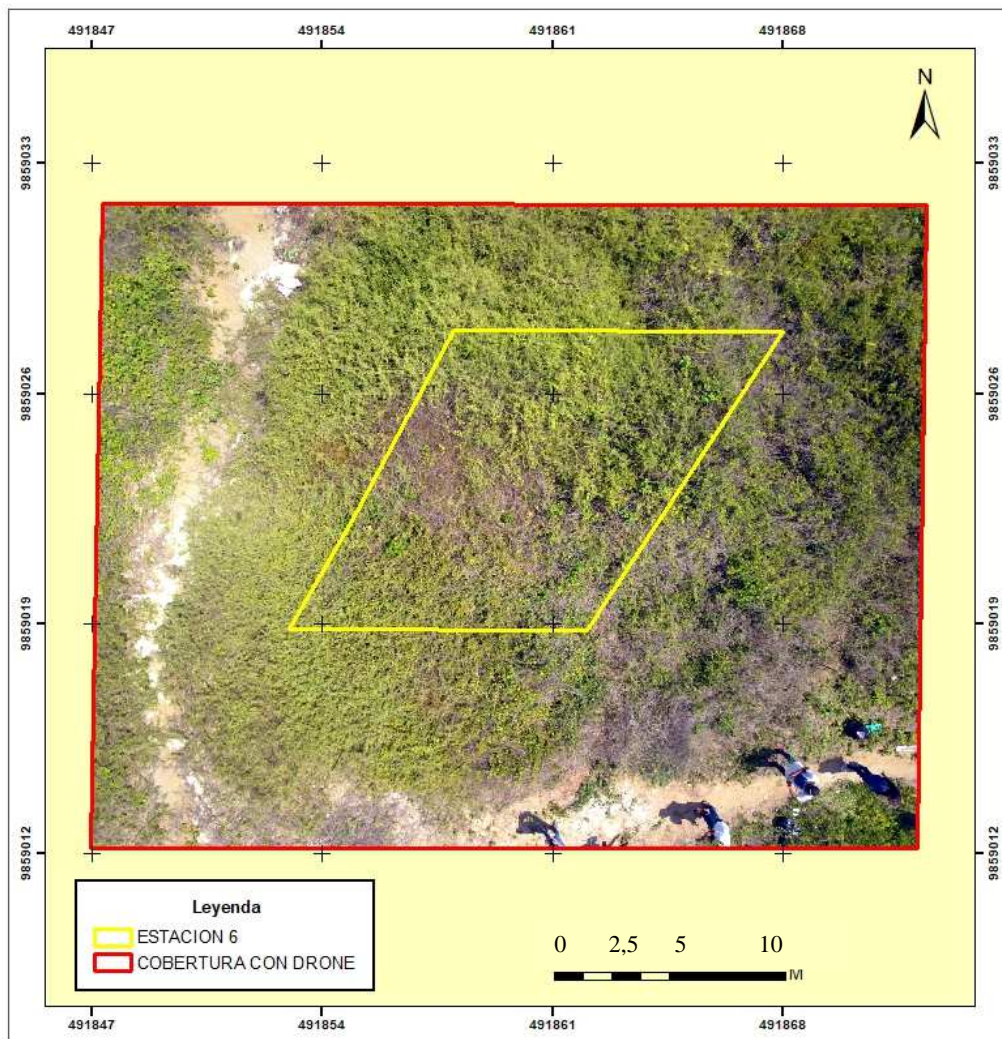
Por lo que, para las especies nativas son *Croton fruticosus* Engelm. ex con 22 individuos cubre un área desde el 25 al 50 % referente al índice “3”; *Leptochiton quitoensis* con 14 individuos cubre un área desde 5 hasta 25 % referente al índice “2”; *Lantana fucata* Lindl con 11 individuos, *Melampodium divaricatum* con 9 individuos, *Alternanthera philoxeroides* con 7 individuos, *Prosopis inermis* Kunth con 6 individuos cubren un área de 5 % cada una referente al índice “1”, *Heliotropium curassavicum* L. con 5 individuos y *Cynophalla verrucosa* con 3 individuos cubren un área < 5 % cada una referente al índice “+”; *Sporobolus indicus* L. con 1 individuo referente al índice “r” que con su totalidad cubren la parcela en estudio.



**Figura No. 8.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 5.

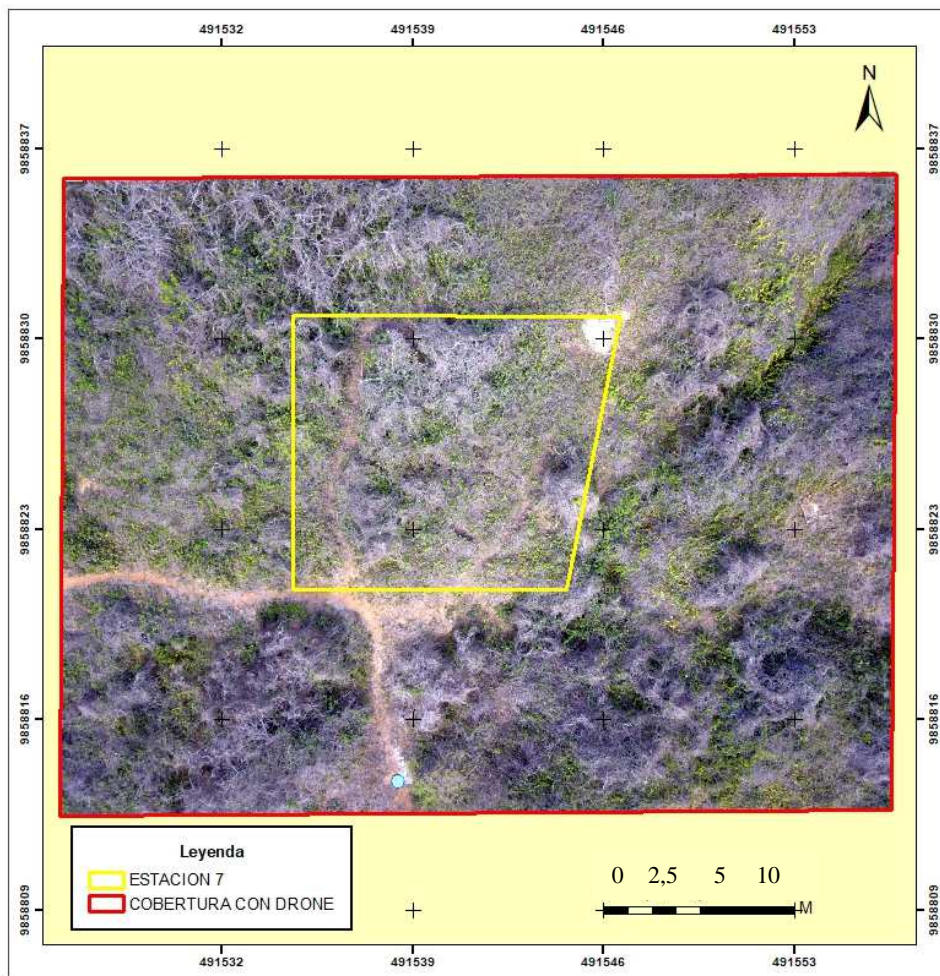
Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 6 en la Figura No. 9 son *Cordia lutea* Lam con 2 individuos que cubren un área < 5 % referente al índice “+” y *Melochia tomentosa* L con 1 individuo referente al índice “r” de especies invasoras.

Por lo que, para las especies nativas son *Scutia sp* con 18 individuos y *Leptochiton quitoensis* corresponde a 14 individuos que cubren un área desde 5 hasta 25 % referente al índice “2”; *Croton fruticosus Engelm* y *Alternanthera philoxeroides* con 9 individuos cada una e *Ipomoea triloba L.* con a 8 individuos y *Mimosa albida Humb.* corresponde a 7 individuos que cubren un área del 5 % cada uno referente al índice “1”, *Capparicordis crotonoides* con 3 individuos y *Cynophalla heterophylla* con 2 individuos cubren un área < 5 % que con su totalidad cubren la superficie del suelo en la parcela en estudio.



**Figura No. 9.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 6. Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 7 en la Figura No. 10 son *Cordia lutea Lam* con 2 individuos que cubren un área < 5% referente al índice “+” de especies invasoras.

Por lo que, para las especies nativas son *Ipomoea triloba* L. con 22 individuos que cubren un área desde el 25 al 50 % referentes al índice “3”; *Scutia* sp con 16 individuos *Cryptocarpus pyriformis* Kunth con 15 individuos que cubren un área desde 5 hasta 25 % referente al índice “2”; *Alternanthera philoxeroides* con 11 individuos *Melampodium divaricatum* con 10 individuos *Lantana fucata* Lindl corresponde a 8 individuos *Maytenus octagona* y *Cynophalla verrucosa* corresponden a 6 individuos que cubren un área del 5 % cada una referente al índice “1”y *Jacquemontia cumanensis* con 4 individuos que cubren un área < 5 % que con su totalidad cubren la superficie de la parcela en estudio.



**Figura No. 10.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 7.

Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 8 en la Figura No. 11 son *Cordia lutea* Lam con 6 individuos que cubren un área del 5 % y *Passiflora foetida* L con a 1 individuo referente al índice “r” de especies invasoras.

Por lo que, para las especies nativas son *Scutia* sp con 26 individuos que cubren un área desde el 25 hasta el 50 % referente al índice “3”; *Eucrosia mirabilis* con



16 individuos *Leptochiton quitoensis* con 14 individuos *Ipomoea triloba* L. con 13 individuos que cubren un área desde 5 hasta 25 % referente al índice “2”; *Lantana fucata* Lindl con 12 individuos *Jacquemontia cumanaensis* con 7 individuos que cubren un área de 5 % cada una referente al índice “1”, *Ipomea alba* L con 5 individuos *Alternanthera philoxeroides* con 3 individuos; *Cynophalla sclerophylla*) con 2 individuos que cubren un área < 5 % referente al índice “+”; *Bursera graveolens* con 1 individuo referente al índice “r” que en su totalidad cubren la superficie del suelo en la parcela de estudio.

0 2,5 5 10

**Figura No. 11.-** Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 8.

Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 9 en la Figura No.12 *Cordia lutea* Lam corresponde a 2 individuo que corresponde a un área < 5 % referente al índice “+” y el *Emilia fosbergii* Nicolson corresponde a 1 individuo referente al índice “r” de especies invasoras.

Por lo que, para las especies nativas *Lantana fucata* Lindl con 23 individuos que cubren un área desde 25 hasta 50 % referente al índice “3” *Ipomoea triloba* L.

con 15 individuos *Cissus sicyoides* L. con 14 individuos que cubren un área de 5 hasta 25 % referente al índice "2"; *Eucrosia mirabilis* con 8 individuos *Commelina erecta* L. corresponde a 7 individuos *Pithecellobium dulce* con 6 individuos que cubren un área 5 % referente al índice "1"; *Amaranthus dubius* con 4 individuos *Varronia leucocephala* con 2 individuos que cubren un área < 5 % referente al índice "+"; *Cynophalla heterophylla* corresponde a 1 individuo referente al índice "r" que en su totalidad cubren la superficie del suelo en la parcela de estudio

**Figura No. 12.- Representación de la escala de Brawn - Blanquet. Estación 9.**

Fitológicamente las especies invasoras de la parcela número 10 en la Figura No. 13 son *Hibiscus syriacus* L con a 14 individuos que cube un área desde 5 hasta 25 % referente al índice "2" *Ruellia floribunda* Hook con a 3 individuos que cubren un área < 5 % referente al índice "+" de las especies invasoras.

Por lo que para las especies nativas *Melampodium divaricatum* con 29 individuos; *Lantana fucata* Lindl con 24 individuos que cubren un área desde 25 % hasta 50 % referente al índice "3"; *Jacquemontia cumanensis* con 17 individuos *Croton fruticosus* Engelm con 15 individuos que cubren un área

desde 5 hasta 25 % referente al índice “2”; *Cissus sicyoides* L. con 8 individuos *Mimosa albida* Humb con 6 individuos que cubren un área referente al 5 % referente al índice “1”; *Desmanthus virgatus* L. y *Bursera graveolens* con 2 individuos < 5 % referente al índice “+” cada una; *Varronia leucocephala* con 1 individuo referente al índice “r” que en su totalidad cubren la superficie del suelo en la parcela del área de estudio.

**Figura No. 13.- Representación de la escala de Brawn- Blanquet. Estación 10.**

A consecuencia de la capacidad de coberturas de las especies por parcelas se hace referencia que en las estaciones 1,3, y 5 la especie *Ipomoea nil* cubre con un 25 % por las estaciones en mención y 5% en la estación 2 ya que cuentan con la mayor cantidad de individuos/ Sp. Por consiguiente la especie *Cordia lutea* Lam. Aparece en 9 de 10 estaciones desde 1 hasta 5% de cobertura por estación. *Hibiscus syriacus* L. cubre 25% en la estación 10 a su vez el resto de las especies *Passiflora foetida* L. ,*Ruellia floribunda* Hook. , *Melochia tomentosa* L. es menor a 5% por estación.

Lógicamente, por estación el restante de los porcentajes expuestos son de las especies nativas en los análisis de las Figuras 4,5,6,7,8,9,10,11,12 y 13 presentes en el texto, por tal motivo se considera que las especies invasoras va en aumento y cubriendo en su mayor parte la superficie de la zona en estudio..

Adicionalmente, fuera de las estaciones de estudio se observó que la flora de las especies *Pavonia sp*, *Scutia sp* y una *Cordia* tienen diferencias morfológicas con respecto a las especies endémicas descritas para la Isla. Por lo cual se considera que deberían ser tema de estudio para otro proyecto de investigación (Ver Figura 14).

*Lantana fucata* Lindl. es una de las especies vegetales nativas encontradas en la Isla de la Plata la cual cubre la mayor parte de la superficie terrestre referente al total de individuos encontrados por parcela. debido a la competencia de nutrientes que tiene con las otras especies en estudio se realizó una comparación de dos especies.

En la estación 5 donde se presenta la especie invasora *Cordia Lutea* con 6 individuos y la especie nativa *Lantana fucata* con 11 individuos dando a conocer que la competencia está creciendo más de la mitad ya que cada una cuenta con un total de 5% de cobertura según la escala y en algunos años más se puede duplicar.

**Figura No. 14.-** Especies determinadas endémicas *Pavonia sp*, *Scutia sp* y *Cordia*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

#### **4.1.3.DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES INVASORAS Y NATIVAS**

La distribución de las especies invasoras en la isla de La Plata se la determinó mediante un análisis espacial en donde se utilizaron como base los datos obtenidos de las estaciones, en donde se conoció el número de especies nativas e invasoras presente en cada estación.

Con herramientas de análisis espacial a través del software ArcGIS, se realizó una interpolación Inverse Distance Weighting (IDW), con la cual se obtuvo una imagen en formato Raster, en donde se puede observar mediante un gradiente de colores las zonas con mayor cantidad de especies y las zonas de menor cantidad. Las zonas de color verde corresponden a las áreas donde el número de especies nativas es mayor a las invasoras y las zonas de color amarillo y naranja corresponde a las áreas donde las especies invasoras son menores.

En la figura No. 15, se aprecia que las zonas de mayor cantidad de especies invasoras corresponden a las estaciones 1,3,5,10. Las especies predominantes en la estación 1 son *Ipomoea nil* con 14 individuos, *Cordia lutea* con 2 individuos; en la estación 3 son ; *Ipomoea nil* con 11 individuos, *Cordia lutea* con 3; en la estación 5 son *Ipomoea nil* con 16 individuos, *Cordia lutea* con 6 individuos, *Passiflora foetida* con 5 individuos, *Ruellia floribunda* con 3 individuos y en la estación 10 son *Ruellia floribunda* con 3 individuos, *Hibiscus syriacus* L. con 14 individuos.

**Figura No. 15.-** Distribución de especies invasoras.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

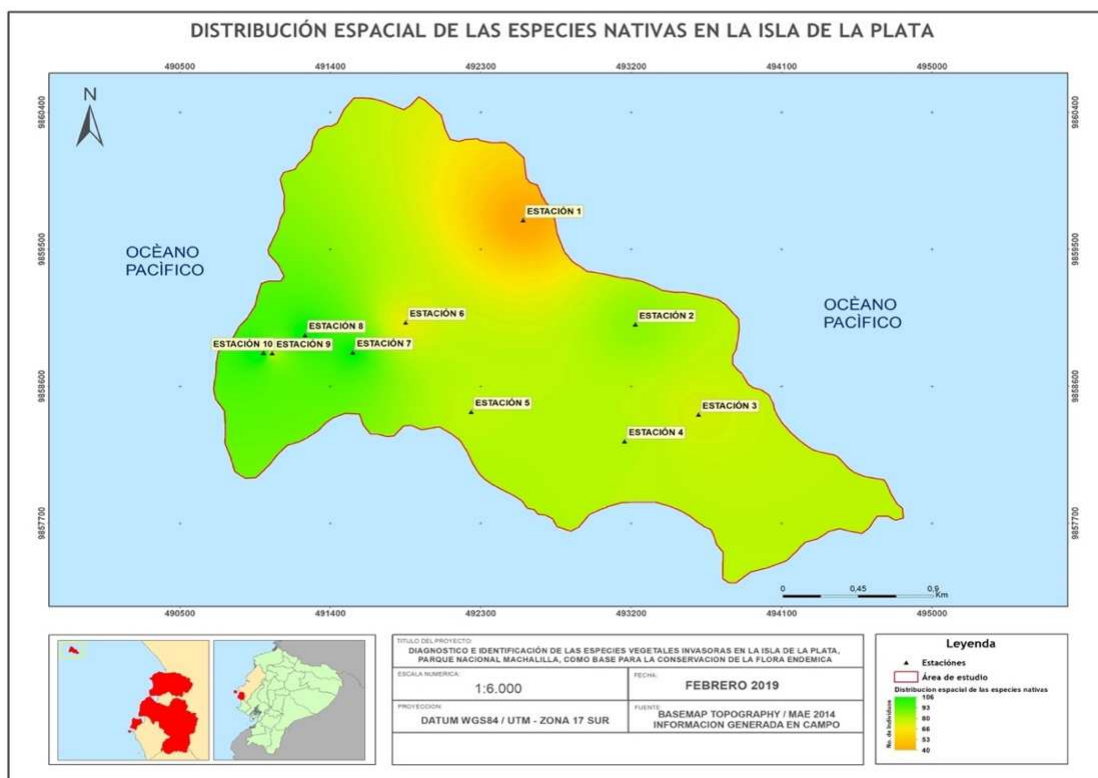
En la figura No. 16, se aprecia que las zonas de mayor cantidad de especies nativas que corresponden a las estaciones 10,8,7,9. Las especies predominantes en la estación 10 son *Lantana fucata* con 24 individuos, *Jacquemontia cumanensis* con 17 individuos, *Bursera graveolens* con 3 individuos, *Melampodium divaricatum* con 29 individuos, *Croton fruticosus* con 15 individuos, *Mimosa albida* con 6 individuos, *Varronia leucocephala* con 1 individuo, *Cissus sicyoides* con 8 individuos, *Desmanthus virgatus* con 3 individuos.

En la estación 9 *Lantana fucata Lindl* con 23 individuos, *Ipomoea triloba L.* con 15 individuos, *Cissus sicyoides L.* con 14 individuos, *Eucrosia mirabilis* con 8 individuos *Commelina erecta L.* con 7 individuos, *Pithecellobium dulce* con 6 individuos, *Amaranthus dubius* con 4 individuos *Varronia leucocephala* con 2 individuos, *Cynophalla heterophylla* corresponde a 1 individuo.

En la estación 8 son *Scutia sp* con 26 individuos, *Eucrosia mirabilis* con 16 individuos, *Leptochiton quitoensis* con 14 individuos, *Ipomoea triloba L.* con 13 individuos, *Lantana fucata Lindl* con 12 individuos, *Jacquemontia cumanensis* con 7 individuos, *Ipomea alba L* con 5 individuos *Alternanthera philoxeroides* con 3 individuos, *Cynophalla sclerophylla* con 2 individuos.

En la estación 7 son *Ipomoea triloba* L. con 22 individuos, *Scutia* sp con 16 individuos, *Cryptocarpus pyriformis* Kunth con 15 individuos, *Alternanthera philoxeroides* con 11 individuos, *Melampodium divaricatum* con 10 individuos *Lantana fucata* Lindl con 8 individuos, *Maytenus octagona* y *Cynophalla verrucosa* con 6 individuos y *Jacquemontia cumanensis* con 4 individuos.

**Figura No. 16 .-** Distribución de especies nativas.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

En el mapa de distribución se calculó que las especies nativas ocupan gran parte de la isla **514 ha** aproximadamente, mientras que las especies invasoras ocupan un área de **100 ha** aproximadamente, especialmente en las zonas cercanas a la costa y los acantilados con dirección al Noreste. A pesar de que la isla se encuentra dentro del Parque Nacional Machalilla es evidente que existe un número importante de especies que han sido introducidas a lo largo del tiempo y han ido ganando espacios importantes, lo que estaría afectando a las poblaciones nativas a largo plazo.

## CAPÍTULO V

### 5.1. DISCUSIÓN

El PNM, creado en el 26 de julio de 1979 y reconocido como zona marina del Parque desde el año 1990 por lo cual es declarada como sitio Ramsar. La isla empezó a ser conocida a nivel internacional y ha recibido miles de turista hasta la actualidad. Cuando este sitio fue nombrado área protegida de los sitios RAMSAR del Ecuador se apostó mucho por la conservación de la diversidad nativa.

Actualmente, existen 4 senderos turísticos habilitados que son, el Ingreso General de 805,5 km, Los Acantilados de 1,6 km, Fragatas de 2,5km y Piqueros Patas Rojas de 4,8km. A causa de la proliferación de especies vegetales y el tiempo de vida útil de los senderos se encuentran cerrados los sendero Punta Machete de 4,5 km y Piqueros de Nazca. Por lo que las vías más concurridas de los turistas son los primeros 4 senderos en mención sin descartar los otros que estuvieron habilitados anteriormente.

Cabe mencionar que la Isla de la Plata fue propiedad privada en los años 60`, utilizada como destino turístico de las personas acaudaladas de la época el Hotel Club de pesca "Las Chozas" proporciono diferentes actividades como caminatas por los senderos Ague diagonal al punto 1 de la investigación que lleva hacia el faro y al sendero de la pista de aterrizaje diagonal a los puntos 3,4 y 5 en dirección a punta escalera y las rocas descubiertas, mientras que las actividades de avistamiento de aves y snorkel las realizaban en punta machete.

El Ecuador en el año 2008 basados en el convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) que fuese firmado el 18 de enero de 1993 y ratificado en marzo del mismo año, procedio apostar a la gestión de la diversidad biológica a fin de alcanzar el Sumak Kawsay, al ser considerado parte fundamental de los sectores estratégicos del sistema de organización y planificación de desarrollo del país.



Con base en los mandatos constitucionales expresados en los artículos 315 (resalta el papel del Estado en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales), 405 (reconoce el papel del SNAP en la conservación de la biodiversidad y los servicios ecológicos asociados), 208 (relevancia del Plan Nacional de Desarrollo como instrumentos públicos) y en particular el 313 (el estado administra, regula, controla y gestiona los sectores estratégicos en conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia) se debe ejecutar de manera más próxima el acuerdo proporcionado al Ecuador a través del convenio sobre la biodiversidad biológica con el fin de garantizar los ambientes sanos.

Por consiguiente se determinó que la hipótesis planteada sobre la existencia de la flora invasora en la Isla de la Plata existe a causa de varias formas de aparición, entre las cuales se consideró el turismo, el transporte por medio de aves y factores climáticos por acción del viento como las principales fuentes de ingreso de nuevas especies.

El PNM recibe un promedio anual de visitas entre el año 1988 (6,697 visitantes) y 1996 (27,338 visitantes) de 13,669 visitantes Nacionales y Extranjeros con una edad entre 20 y 40 años los cuales realizan las distintas actividades en la Isla de la Plata, pero la de mayor interés son los recorridos que realizan por los diferentes senderos existentes, por tal motivo la forma de esparción de semillas de especies vegetales.

Se determinó que existen 4 zonas con mayor cantidad de especies invasoras en las estaciones 1 localizada en el sendero de ingreso general, estación 3 en el sendero Piqueros Patas Rojas diagonal a la Punta Escalera, estación 5 zona de avistamiento del sendero Piqueros Patas Rojas, con la especie invasora *Cordia lutea* la cual aparece con mayor cantidad de individuos en dichas estaciones

(presente en 9 de 10 estaciones) senderos donde actualmente realizan actividad de caminata para los turistas nacionales e internacionales.

Por último, la estación 10 es el antiguo sendero que pasa por Punta Machete que con el paso del tiempo se está perdiendo por la colonización de especies vegetales nativas y la aparición de especies vegetales invasoras con mayor cantidad de la especie *Hibicus syriacus*, por lo cual se cree que la forma de esparción de la semilla de las especies invasoras va relacionada a la presencia de las aves marinas que llegan en periodos de anidación y por la importancia que tiene la isla al ser una zona de alimentación.

A nivel general se identificaron 809 individuos de especies nativas, 119 individuos de especies invasoras con un total de 928 individuos. Donde se hace referencia que las especies invasoras van a proliferar si las condiciones de la isla mejoran y ocasionaran daños ambientales, económicos y sociales.

## **CAPÍTULO VI**

### **6.1. CONCLUSIÓN**

La riqueza florística está conformada por 36 especies que se distribuyen entre todas las estaciones de estudio. Estas corresponden a 20 familias botánicas del Bosque Seco Tropical. De las 20 familias 7 especies se pueden considerar introducidas (invasoras) representando el 19.44 % ya que por el aislamiento

continental de la isla de La Plata se deduce que dichos vegetales pudieron haber llegado por medio de las aves marinas, el viento en ciertos casos y muy seguro por la colonización de la isla ya sea por antepasados humanos, científicos y turistas.

Según lo evidenciado en el estudio florístico y ecológico en la isla de la Plata se puede deducir que la vegetación predominantemente arvense y arbustiva se han adaptado, quizá aún estén en periodo de adaptación otras plantas debido a las condiciones edafoclimáticas que rigen fuertemente la flora de la isla.

Las especies vegetales pueden estar en proceso de adaptación porque presentan chaparrismo (hipotéticamente hablando) las mismas que presentan desarrollo normal en lugares de similares condiciones, además del clorótico follaje que seguro está vinculado al pobre recurso nutricio del suelo puesto que insectos plagas no demuestran significancia y otra razón la elevada evaporación que fuerza a una marchitez temporal de la flora aun en horas tempranas del día.

La vegetación arbórea es muy escasa en la Isla de la Plata y los árboles como *Bursera graveolens* (Kunth); a pesar de ser unidades reproductivas alcanzan escasamente los 6 m de altura. Otra especie que se pudo observar en similares condiciones fue *Pithecellobium dulce* (Roxb).

Además, de un caso aislado como *Caesalpinia tinctoria* (Kunth), que presentaba condiciones normales de desarrollo. Estos comportamientos se deben a la adaptación de una parte de la vegetación a las condiciones edafoclimáticas de la Isla.

La abundancia que es el número total de individuos está representado por 928 entre especies invasoras y nativas. Las especies más frecuentes en asociaciones florísticas son *Lantana fucata* Lindl y *Cordia lutea* Lam. Ambas especies aparecen en 9 de las 10 parcelas inventariadas, donde *Lantana fucata* Lindl. Al alcanzar una altura de 1,60 metros se vuelve decumbente y

posteriormente, muere dando el aspecto de ser un bejuco que cubre el resto de la vegetación esta característica es común en toda la isla, esta condición es suplantada por la regeneración natural de la Lantana ya que se observó plantas juveniles. Por otro lado, *Cordia lutea* Lam. aporta con uno o quizá dos individuos por parcela con desarrollos muy pobres tanto en tamaño como en biomasa, esto se deba tal vez a las adversas condiciones del suelo y la extremada ausencia de lluvias.

Fitosociológicamente, las especies forman comunidades homogéneas dentro de las diez estaciones de estudio con diferencias poco marcadas ya sea por el nicho ecológico más cercano al perfil marino donde el suelo presenta una textura arcillo-limosa con posibles trazas de hierro a más de la influencia directa de los alisios que refrescan dichas áreas, y las que se desarrollan en las zonas con mayor elevación donde se aprecian áreas pedregosas con presencia de sodio y quizá silicio, y el viento es más seco y caliente lo que obliga al cierre de estomas de las hojas para evitar pérdida de agua.

Por otra parte, le siguen en presencia las especies *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze e *Ipomoea triloba* L. mismas que aparecen en 7 de 10 estaciones de estudio con características similares a las anteriormente tanto en condiciones de suelo como en condiciones climáticas.

Las formas de afectación en base a la cobertura vegetal que se observaron en campo son las siguiente, la colonización de especies; por ejemplo *Ipomoea triloba* comúnmente bejuco, es una planta que tiene la característica de ser competidora por los recursos una vez completo su ciclo de vida se seca y queda por encima de las plantas que ha colonizado y dificulta el desarrollo de las especies más pequeña y vulnerable. Porque , no es considerada invasora aunque parezca, su presencia en las 7 parcela demuestra la capacidad de extenderse y ocupar mayor cantidad de superficie (espacio) posible.

La especie *Cordia lutea* cuando no recibe la suficiente luz produce un efecto llamada ailamiento debido a que arbustos o plantas más grandes la cubren en su totalidad. La característica del ailamiento es su alargamiento excesivo del tallo por lo que llega a alcanzar hasta 7 m de altura.

La falta de agua en la isla hace que las especies que habitan en zona de la terraza marina no tengan mucho desarrollo por lo que presentan chaparrismo mientras que las especies que se encuentran en la cuenca presentan mayor diversidad por ser más húmeda.

Mediante el plan de manejo del PNM se puede crear una propuesta dirigida a la comunidad nacional e internacional, turística, entidades gubernamentales, no gubernamentales y personas en general que tenga como finalidad la restauración del ecosistema de la isla de La Plata.

De esta manera, los técnicos se deben capacitar y posteriormente socializar dicha capacitación a las personas e instituciones interesadas en la participación de la restructuración del Plan de Manejo para realizar los monitoreos de biodiversidad, capacitación a los turistas, comunidad e instituciones educativas.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Como punto prioritario, la continuación del proyecto con fines de conservación de especies nativas para ello la máxima autoridad del PNM mediante en Plan de Manejo del Parque incluirá un programa de voluntariado sobre biodiversidad, mediante este programa de capacitación sobre diversidad biológica del Parque se ejecutaran monitoreos en los ecosistemas vulnerables y afectado por algún tipo de amenaza potencial en los ecosistemas.

Consecuentemente los monitoreos se deben realizar conjuntamente con las instituciones interesadas y público en general de manera periódica con el fin de conservación de flora endémica. Este voluntariado permitirá tener mayor cantidad de personas que puedan cubrir una extensa área y recopilar mayor información donde conjuntamente con los técnicos del MAE se pueda proceder ante las problemáticas presentes en la zona.

## **CAPÍTULO VII**

### **7.1. BILIOGRAFIA**

- Acosta, J. C., Puchades, M. Á., & Quintana, L. O. (Abril-Junio de 2014). Sistema de Información Científica Redalyc. Obtenido de Caracterización de los Bosques Semidecíduos Mesófilo y Micrófilo en el Refugio de Fauna el Macío, Granma Cuba: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181331790001>
- Anónimo. S.f. Bosque seco o selva tropófila. (En línea) Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <https://antolus2003.files.wordpress.com/2012/09/bosque-seco2.pdf>
- Bach, E. P. (2000). Introducción a la Ecología y Dinámica del Bosque Tropical. Obtenido de Ecología Forestal: <http://www.bionica.info/biblioteca/Plana%20Bach%202000%20Ecologia%20bosque%20tropical.pdf>
- Brenes, G. 2014. Parcelas de muestro temporales, una herramienta de Investigación de nuestros Bosques. (En línea). Programa de Restauración y Silvicultura del Bosque Seco. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v1n1/textos/16.html>
- Cascante, A. 2008. Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas. (En línea). Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://www.museocostarica.go.cr/herbario/pdf/Guia-para-recolectar.pdf>
- Contreras, F., Leaño, C., Licona, J. C., Dauber, E., Gunnar, L., Hager, N., & Caba, C. (1999). Guía para la Instalación de PPMs. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Obtenido de Guía para la Instalación y Evaluación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMs).
- Donoso, C; Grez, R; Escobar, B. & Real, P. 1984. Estructura y Dinámica de Bosques del tipo Forestal Siempreverde en un sector de Chiloe Insular. (En línea) Universidad Austral de Chile. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en <http://mingaonline.uach.cl/pdf/bosque/v5n2/art04.pdf>
- Espinoza, C. 2012. Estructura y funcionamiento de ecosistemas secos del Sur de Ecuador. (En línea) Instituto de Ecología. Universidad Técnica Particular de Loja. Consultado, 15 mayo, 2017. Disponible en [http://oa.upm.es/11116/1/CARLOS\\_IVAN\\_ESPINOSA.pdf](http://oa.upm.es/11116/1/CARLOS_IVAN_ESPINOSA.pdf)
- Espinosa, C.I., de la Cruz, M., L. Luzuriaga, A. Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura,

funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas* 21(1-2):167-179

Zhofre, M; Lars, K. & Orlando, T. 2006. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Págs. 162-187.

Ministerio Del Ambiente Ecuador. (2010). Cuarto informe nacional para el convenio sobre la diversidad biológica. Ministerio del ambiente Ecuador, Quito .

INAMHI. (s.f.). Recuperado el 29 de Agosto de 2018, de <http://186.42.174.241/InamhiPronostico/>

Corporación Centro de Datos para la Conservación / CDC Ecuador . (2008). Digitalización de Datos de Espcies Invasoras del Ecuador a Nivel Nacional y Regional. Red Interamericana de Información sobre biodiversidad. Ecuador: Coopetación Centro de Datos para la Conservación.

Guerrero Cultural Siglo XXI. (2012). (E. A. Campo, Editor, I. de Jesús Sánchez , & I. Sánche, Productores) Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de <http://www.encyclopediagro.org/>

BIOPEdia . (s.f.). (E. A. Campo, Editor, & copyright) Recuperado el 7 de Noviembre de 2018, de [www.biopedia.com](http://www.biopedia.com): <https://www.biopedia.com/especie-invasora/>

Fundación Charles Darwin . (2018). (E. A. Campo, Editor) Recuperado el 7 de Noviembre de 2018, de <http://www.hear.org/galapagos/invasoras/temas/manejo/plantas/index.html>

Comunidad Salango. (2014). Salango Centro Turistico Comunitario . (E. A. Campo, Editor, & Comunidad Salando All Rights Reserved.) Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de <http://www.salango.com.ec/ecoturismo-flora-fauna-parque-machalilla.php>

Likedin Corporation. (17 de Febrero de 2015). *SlideShare*. (E. A. Campo, Editor) Obtenido de <https://es.slideshare.net/faridum/guia-de-mediciones>

Red iNaturalist ; California Academy of sciences ; National Geographic Society . (10 de Mayo de 2008). *NATURALISTA*. (E. A. Campo, Editor) Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de <http://naturalista.biodiversidad.co/taxa/47445-Mimosa-pigra>



- Tufiño, A. (16 de Octubre de 2013). *Likedin*. (E. A. Campo, Editor) Obtenido de <https://es.slideshare.net/tufinoalexandra/situacin-geografica-biologica-ecologica-del-ecuador-por-tufio-alexandra>
- Gomariz, F. (2013). Dinámica de poblaciones marinas. Universidad de Alicante. España.
- Maune, D. F., S. M. Kopp, C. A. Crawford and C. E. Zervas (2001), "Introduction", in Maune, D. F. (coord.), Digital elevation model technologies and applications: the DEM user's manual, The American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Maryland, pp. 1-34
- Goovaerts, P. (1997), Geostatistics for natural resources evaluation, Oxford University Press, New York.
- Wise, S. (2000), "Assessing the quality for hydrological applications of digital elevation models derived from contours", Hydrological Processes, no. 14, pp. 1909-1929.
- Pérez Vega, A. y J.-F. Mas (2009), "Evaluación de los errores de modelos digitales de elevación obtenidos por cuatro métodos de interpolación", Investigaciones Geográficas, Boletín, núm. 69, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 53-67.
- Ariza, D. F. (14 de Febrero de 2013). *www.um.es*. (E. A. Campo, Editor, & Copyright: © 2013 ) Recuperado el 29 de 01 de 2019, de Universidad de Murcia España : <https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema11.pdf>
- Branud-Blanquet. (14 de 02 de 2013). (E. A. campo, Editor) Recuperado el 29 de 01 de 2019, de <https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema11.pdf>
- Núñez del Arco, E. y Dugas, F. (1985). Guía y Dugas, 1985). Geológica de Suroeste de la Costa Ecuatoriana. Ecuador, Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral e Instituto Francés de Investigaciones Científicas para el Desarrollo en Cooperación.
- Cerón, C. y Montalvo C. (1997). Estudio botánico para el plan de manejo del Parque Nacional Machalilla, Ecuador. Ecuador, Quito: Herbario "Alfredo Paredes", Escuela de Biología de la Universidad Central.

Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales (INEFAN) y Vida Silvestre  
Dirección Nacional de Áreas Naturales y Vida Silvestre (DNANVS) (1997).  
Plan de Manejo del Parque Nacional Machalilla: Estudio del uso actual y  
potencial del suelo diagnóstico hidrológico y calidad de aguas. Quito:  
Autor

## **ANEXOS**

**Anexo No 1.-** Información básica ilustrada de la flora asociada a la ecología.

A continuación se presenta de manera descriptiva las especies invasoras que aparecen con mayor cantidad y frecuencia en las estaciones de estudio.

***Ipomoea nil* (L.) Roth.**- Enredadera o bejuco de crecimiento muy agresivo suele invadir la vegetación circundante que usa como tutores para alcanzar mayormente la luz solar, las hojas son trilobuladas y sus flores son de tonos celestes a purpúreos, se desarrolla en suelos muy pobres en nutrientes prefiriendo las sabanas por la poca existencia de árboles puesto que no tolera bien la sombra, gusta de suelos con textura arcillosa o calcárea y sus requerimientos pluviométricos oscilan los 250 a 310 mm de lluvia al año.

**Figura No. 17.-** Especie invasora *Ipomea nil*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

***Cordia lutea* Lam.**- Arbusto muy ramificado que puede alcanzar hasta 7 metros de altura con el tallo cilíndrico acanalado, las hojas son redondeadas u ovado elípticas con textura áspera y posición alterna, se la reporta habitando bosques secos tropicales con preferencia en suelos arcillosos limosos con buen drenaje y materia orgánica, las inflorescencias son en racimos densos con flores en forma de trompeta con corola amarilla, vegeta bien en condiciones de 300 hasta 850 mm de lluvia al año.

**Figura No. 18.-** Especie invasora *Cordia lutea* L.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

Por consiguiente, se presenta de manera descriptiva las especies invasoras que aparecen con mayor cantidad y frecuencia en las estaciones de estudio.

**Capparicordis crotonoides (Kunth) Iltis & Cornejo.-** Especie arbustiva ampliamente distribuida en los bosques secos de Manabí, puede alcanzar hasta 3,50 metros de altura, las hojas son simples de posición alterna ligeramente acanaladas, presenta inflorescencias en racimo flores amarillentas con estambres que sobresalen del perianto, ecológicamente habita áreas con suelo arcillo calcáreos con promedio de lluvias entre 400 a 550 mm anuales.

**Figura No. 19.-** Especie nativa *Capparidic crotonoides*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Scutia sp.-** Arbusto espinoso de crecimiento decumbente muy agresivo coloniza fácilmente áreas ruderales, se distribuye a lo largo del bosque seco y sabanas de Manabi, o por lo menos ese es el comportamiento de otros géneros de Scutia, presenta hojas verticiladas espatuladas inflorescencias en fascículos axilares con flores calicinas y frutos en pequeñas drupas elipsoides rojizas al madurar, los suelos donde se desarrolla son sueltos de textura arenosa con rangos pluviométricos de 300 a 400 mm anuales.

**Figura No. 20.-** La foto de la izquierda es la hallada en la Isla de La Plata mientras que la de la derecha es de comparación.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

***Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.** .- Sufrutice colonizadora de áreas ruderales cuyo crecimiento y desarrollo es bastante rápido, presenta hojas simples verticiladas algo circulares con los tallos rojizos y frágiles provistos de engrosamientos carnosos en los entrenudos inflorescencias en espigas capítuliformes con brácteas romboideas blancas, se desarrolla en muchas variantes de suelo en este caso fue frecuente en suelos arcillo calcáreos y pedregosos pobres en materia orgánica, los requerimientos de agua son de 500 mm de lluvia al año.

**Figura No. 21.-** Especie nativa *Alternanthera philoxeroides*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

***Cynophalla verrucosa* (Jacq.) J. Presl.** – Árbol que puede alcanzar los 6 metros de altura con las hojas coriácea y el envés con las ramitas blanco, el crecimiento es algo lento, se lo suele hallar en bosques secos asociado a Ipomoeas y plantas leguminosas las flores presentan largos estambres filamentosos blancos mientras que sus frutos son capsulas indehiscentes con tono amarillo a la

madurez, en la isla se lo observó creciendo sobre suelo calcáreo, mientras que requiere entre 300 y 400 mm de lluvia anual.

**Figura No. 22.-** Especie nativa *Cynophalla verrugosa*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Lantana fucata** Lindl.- arvense o sufrutice que puede crecer hasta 1,10 metros de altura las hojas opuestas oblanceoladas con aroma más o menos agradable, es muy abundante en la isla además de tener regeneración natural bastante significativa, se asocia mayormente con *Ipomoea nil* y *Capparicordis crotonoides* prefiriendo áreas con suelos franco limosos con trazas de hierro, las inflorescencias son tipo cabezuela compacta con pequeñas flores labiadas de corola blanca, la pluviometría oscila entre 250 a 350 mm de lluvia al año.

**Figura No. 23.-** Especie nativa *Lantana fucata*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Jacquemontia cumanensis** (Kunth) Kuntze.- Arvense decumbente con tallos glabros que se extiende hasta los 3,5 metros, las hojas cordadas de posición alterna con peciolo curvado y yema interpeciolada, presenta una distribución más o menos frecuente y muy poco asociada a *Ipomoea alba* y *Cryptocarpus pyriformis*, las inflorescencias son tipo racimos terminales compactos con flores semitubulares con la corola azul, se la observó en suelos arcillo calcáreos con

algo de materia orgánica semidescompuesta, los requerimientos hídricos están entre los 330 a 450 mm de lluvia anual.

**Figura No. 24.-** Especie nativa *jaquemontia cumanensis*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Leptochiton quitoensis** (Herb.) Sealy.- arvense muy suculenta y estacional cuyo tallo subterráneo permanece en latencia hasta que las condiciones climáticas sean favorables para brotar sus largas hojas planas y posteriormente sus flores cuyo perianto parece estar soldado en sus cálices y corolas blancas con un tono amarillento hacia el interior de la flor, se desarrolla en suelos francoarcillo-limosos en áreas donde las precipitaciones oscilan los 500 mm de lluvia al año.

**Figura No. 25.-** Especie nativa *Leptochiton quitoensis*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

**Bursera graveolens** (Kunth) Triana & Planch. - árbol caducifolio característico de los bosques secos tropicales, es muy importante para ciertas comunidades sociales ya que de él se extrae un aceite esencial de gran utilidad en el área medicinal ancestral, puede crecer hasta los 18 metros de altura, las hojas son compuestas de posición alterna con peciolo alado, prefiere los suelos franco-

arcillosos de origen calcáreo con algo de materia orgánica, inflorescencias en espigas indeterminadas donde cada flor tiene forma de una pequeña vasija con la corola blanco amarillenta, requiere de entre 450 a 500 mm de lluvia por año.

**Figura No. 26.-** Especie nativa *Bursera graveolens*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

***Pilosocereus tweedyanus*** (Britton & Rose) Byles & G.D. Rowley. - cactacea segmentada propia de zonas tropicales áridas y frecuente en bosques secos, llega alcanzar hasta 6 metros de altura y se propaga principalmente de forma asexual, a pesar de que da un fruto comestible que es alimento de fauna silvestre no se reporta regeneración natural por origen de semilla, sus hojas se han modificado en espinas contenidas en estructuras llamadas areolas mismos que evitan la evapotranspiración y a la vez sirven para protección del vegetal.

En la isla de plata su distribución es poco significativa y se la observó dispersa, desarrollándose sobre todo en suelos pardos con textura arcillo-arenoso con cubierta seca de vegetación, los requerimientos hídricos son menores a los 500 mm anuales ya que puede almacenar agua en sus tejidos reservantes.

**Figura No. 27.-** Especie nativa *Pilosocereus tweedyanus*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.



***Croton fruticosus*** Engelm. ex Torr. Arbusto caducifolio cuyo tallo fino y cilíndrico al ser herido emana un látex rojizo que según ciertas culturas posee propiedades medicinales actuando a favor de desinfección de heridas de poca consideración, sus hojas simples pueden tener posición subopuestas y alternas con presencia de estipulas, alcanzan hasta 4 metros de altura, en la isla de la plata forma comunidades con pocos individuos en terrenos sueltos de textura limo-arcillosa y exige entre 400 a 550 mm de lluvia por año.

**Figura No. 28.-** Especie nativa *Croton fruticosus*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

***Sporobolus indicus*** (L.) R. Br.- gramínea cespitosa de hoja glabra y nervadura central blanquecina puede alcanzar 0,60 a 0,75 metros de altura y suele vivir en zonas degradadas o en condiciones de clima y suelo muy desfavorables, generalmente en la isla de plata la mayoría de ejemplares estaban marchitos y /o secos sin embargo alcanzaron semillar por la regeneración natural que se pudo observar, pero en reducido número de individuos, las inflorescencias son tipo espiga se desarrollan preferentemente en suelos arcillosos algo inundados y toleran la salinidad del agua los requerimientos de lluvia pueden ser de 350 a 800 mm de lluvia anual.

**Figura No. 29.-** Especie nativa *Sporobolus indicus*.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

***Amaranthus dubius* Mart. ex Thell.** – Arvense anual muy abundante en condiciones favorable de clima, presenta una altura de 0,60 metros con tallo verde claro sin espinas, es común en suelos de cultivo o áreas ruderales, fue muy poco observado en la isla de la plata ya que los suelos pedregosos con bajo nutrimento y texturas arcillo-calcáreos someten a fuertes depresiones de crecimiento y desarrollo óptimo, a esto se suma la extrema sequedad e insolación solar que evapora toda molécula de agua que se halle en la zona accesible de raíces, esto obliga a la planta acelerar su época de floración para la reproducción quizá la razón por el estado de las plantas tan pequeñas de tamaño 0,15 a 0,25 cm de altura, se desarrollan bien con precipitaciones de 300 a 550 mm de lluvia anuales.

**Figura No. 30.-** Especie nativa *Amaranthus dubius* Mart.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.

***Heliotropium curassavicum* L.** arvense anual suculenta con el follaje en tonos verde azulado y puede alcanzar hasta 0,50 metros de altura, el tallo es decumbente por lo que da la apariencia de estar caído o acostado, como casi toda la vegetación de la isla se presentó en condiciones desfavorables de crecimiento y desarrollo donde sus hojas presentaban caladuras de tono oscuro por quemaduras del sol, el suelo donde fue observado presentaba textura arcillo-limosa (arcilla expandible) requiere entre 350 a 550 mm de lluvia al año.

**Figura No. 31.-** Especie nativa *Heliotropium curassavicum* L.



**Fuente:** Erick Arias Del Campo 2019. **Elaborado:** Erick Arias Del Campo.