



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**CARACTERIZACIÓN DE ORGANISMOS VOLADORES**  
**DISPERSORES DE *Roystonea oleracea* EN ISLA**  
**SANTAY, GUAYAS**  
Tesis

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR**  
**VALVERDE FIALLOS STEVEN DAVID**

**TUTOR**  
**PhD. HERNÁNDEZ ROSAS JOSÉ IBRAHÍN**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2021**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, HERNÁNDEZ ROSAS JOSÉ IBRAHÍN, PhD., docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **CARACTERIZACIÓN DE ORGANISMOS VOLADORES DISPERSORES DE Roystonea oleracea EN ISLA SANTAY, GUAYAS** , realizado por el estudiante **VALVERDE FIALLOS STEVEN DAVID**; con cédula de identidad N°0921230884 de la carrera **INGENIERÍA AMBIENTAL**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 15 de Agosto del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “CARACTERIZACIÓN DE ORGANISMOS VOLADORES DISPERSORES DE *Roystonea oleracea* EN ISLA SANTAY, GUAYAS”, realizado por el estudiante VALVERDE FIALLOS STEVEN DAVID, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Oce. Leila Zambrano Zavala  
**PRESIDENTE**

---

Blgo. Raúl Arízaga  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Yoansy García Ortega  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

PhD. José Hernández Rosas  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 15 de Agosto del 2021

### **Dedicatoria**

En primer lugar, le dedico mi tesis a mi madre Yesenia Fiallos por ser mi pilar, ayuda y fortaleza en todo momento.

A mi hijo Jared Valverde por inspirarme a ser una mejor persona y nunca rendirme.

A mi padre Víctor Valverde por su apoyo moral y por su presencia en el monitoreo de este proyecto la cual fue indispensable para que todo saliera bien.

A mis amigos y compañeros Max Almeida, Javier Daza y mi hermano Kevin Valverde los cuales también me ayudaron con el monitoreo, la instalación de las mallas y captura de especies.

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi Tutor el PhD. José Hernández Rosas por su motivación, conocimiento y experiencia las cuales fueron mi guía para la culminación de este proyecto.

A la universidad por brindarme el conocimiento adquirido, las buenas amistades que conservare por siempre y las buenas experiencias vividas.

A mi tribunal de sustentación por ser testigos de mi trabajo investigativo, por sus consejos y correcciones las cuales me ayudaron a la finalización de mi proyecto de tesis.

Al personal administrativo de la Universidad Agraria del Ecuador por su ayuda en los distintos trámites necesarios para la obtención de mi título.

Al personal administrativo y guarda parques de la Isla Santay que fueron de gran apoyo para mi investigación y monitoreo.

Y por último agradezco a mi familia por su apoyo incondicional en todo momento.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo STEVEN DAVID VALVERDE FIALLOS, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “CARACTERIZACIÓN DE ORGANISMOS VOLADORES DISPERSORES DE *Roystonea oleracea* EN ISLA SANTAY, GUAYAS” para optar el título de INGENIERO AMBIENTAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 15 de Agosto del 2021

VALVERDE FIALLOS STEVEN DAVID  
C.I. 0921230884

## Índice general

<b>PORTADA.....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice general.....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>11</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>12</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>13</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 Objetivo general.....</b>	<b>21</b>
<b>1.6 Objetivos específicos .....</b>	<b>21</b>
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Estado del arte .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.1. La dispersión de genes por intermedio de agentes biológicos... 25</b>	<b>25</b>

2.2.2. Dispersión Primaria .....	26
2.2.3. Dispersión Secundaria .....	26
2.2.4. Especies Invasoras .....	26
2.2.5. Descripción de la palma <i>Roystonea oleracea</i> .....	26
2.2.6. Taxonomía de la palma <i>Roystonea oleracea</i> .....	27
2.2.6. Inflorescencia de la palma <i>Roystonea oleracea</i> .....	27
2.2.7. Flor de la palma <i>Roystonea oleracea</i> .....	27
2.2.8. Frutos y semillas de la palma <i>Roystonea oleracea</i> .....	27
2.2.9. Dispersión de las semillas .....	28
2.2.10. Agentes Biológicos Dispersores en la Isla Santay .....	28
2.2.11. Dispersión por murciélagos .....	31
2.2.12. Dispersión por aves .....	32
2.2.13. Identificación de aves y murciélagos .....	32
2.2.14. La dispersión de semillas como un servicio ecosistémico .....	33
2.2.15. Zoocoría.....	33
2.2.16. Endozoocoría .....	33
2.2.17. Mamíferos dispersores .....	34
2.2.18. Importancia de dispersión de plantas en las islas .....	34
2.2.19. Malla de neblina .....	34
2.2.20. Binoculares .....	34
2.3 Marco legal .....	36
2.2.1. Constitución de la República del Ecuador .....	36
2.2.2. Convenio de RAMSAR. ....	37
2.2.3. Convenio sobre la diversidad biológica .....	37

2.2.4. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida	
Silvestre.....	38
2.2.5. Código Orgánico del Ambiente.....	38
3. Materiales y métodos.....	40
3.1 Enfoque de la investigación.....	40
3.1.1. Tipo de investigación.....	40
3.1.1.1. <i>Investigación de campo</i> .....	40
3.2.1 Diseño de investigación.....	40
3.2.2.1. <i>Puntos de muestreo y captura de las especies</i> .....	40
3.2.2.2. <i>Registro y cuantificación de los agentes dispersores</i> .....	41
3.2.2.3. <i>Análisis de Datos</i> .....	42
3.2. Metodología.....	42
3.2.1. Variables.....	42
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i> .....	42
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i> .....	42
3.2.2. Tratamientos.....	42
3.2.3. Diseño experimental.....	42
3.2.4. Recolección de datos.....	43
3.2.4.1. <i>Recursos</i> .....	43
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i> .....	44
3.2.5. Análisis estadístico.....	46
4. Resultados.....	47

4.1. Definición de las rutas de acceso de la fauna silvestre que consume las frutas de <i>R. oleracea</i> , mediante observación directa, para el establecimiento de los puntos de muestreo.....	47
4.2. Identificación de la fauna silvestre que consume las frutas de <i>R. oleracea</i> , mediante muestreo con el uso de mallas de neblina y de observaciones de campo. ....	49
4.2.1. Identificación de las especies. ....	49
4.3. Cuantificación de la abundancia, densidad e importancia de las especies dispersoras de <i>R. oleracea</i> , mediante la obtención del índice de valor de importancia, estableciendo su papel como dispersor de la palma. ....	54
5. Discusión.....	62
6. Conclusiones .....	66
7. Recomendaciones .....	67
8. Bibliografía.....	69
9. Anexos.....	82
9.1. Anexo 1. Colocación de mallas.....	82
9.2. Anexo 2. Captura de murciélago.....	84
9.3. Anexo 3. Densidad de palma en la Isla Santay .....	85
9.4. Anexo 4. Punto A. ....	85
9.5. Anexo 5. Punto B. ....	86
9.6. Anexo 6. Punto C. ....	86
9.7. Anexo 7. Personal de muestreo. ....	87
9.8. Anexo 8. Tablas de registro de avistamiento de aves y murciélagos	87

## Índice de tablas

Tabla 1. Mamíferos dispersores de la Isla Santay.....	28
Tabla 2. Aves dispersoras de la isla Santay.....	29
Tabla 3. Tratamientos .....	42
Tabla 4. Recursos .....	43
Tabla 5. Especies de aves visualizadas .....	49
Tabla 6. Especies de murciélagos visualizados .....	52
Tabla 7. Abundancia, frecuencia, densidad (absoluta y relativa) y IVI de las aves dispersoras .....	54
Tabla 8. Abundancia, frecuencia, densidad (absoluta y relativa) y IVI de los murciélagos dispersores .....	56
Tabla 9. Índice de diversidad de Shannon de las murciélagos y aves dispersoras .....	57
Tabla 10. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (AVES).....	59
Tabla 11. Kruskal Wallis Aves.....	60
Tabla 12. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (MURCIÉLAGOS) .....	60
Tabla 13. Kruskal Wallis (MURCIÉLAGOS) .....	61
Tabla 16. Cantidad de murciélagos dispersores observados .....	87
Tabla 17. Cantidad de aves dispersoras .....	90

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa de los puntos de Monitoreo .....	47
Figura 2. Índice de valor de importancia de las especies de aves potenciales dispersoras de la palma <i>R. oleracea</i> .....	55
Figura 3. Índice de valor de importancia de las especies de murciélagos dispersores de la palma <i>R oleracea</i> .....	56
Figura 4. Número de individuos de Aves (A1, A2, A3) y Murciélagos (M1, M2, M3) observados en los puntos A, B y C en los dos periodos de observación. ....	58
Figura 5. Elaboración del soporte para las mallas .....	82
Figura 6. Colocación del sistema de sujeción para las mallas .....	82
Figura 7. Colocación de mallas .....	83
Figura 8. Malla habilitada .....	83
Figura 9. Captura de murciélago .....	84
Figura 10. Densidad de <i>Roystonea oleracea</i> en la Isla Santay .....	85
Figura 11. Punto A. ....	85
Figura 12. Punto B. ....	86
Figura 13. Punto C. ....	86
Figura 14. Personal de muestreo. ....	87

## Resumen

Las especies invasoras representan una amenaza para las especies endémicas de una zona determinada, en el caso de la Isla Santay, *Roystonea oleracea* o también conocida comúnmente como palma africana es una especie invasora que compite con la flora de la isla, por tal razón es necesario encontrar cuales son los organismos dispersores. El presente estudio busca confirmar si algunas de las especies de organismos voladores de la isla contribuyen a su dispersión. En primera instancia se realizó la definición de las rutas de accesos a los puntos de muestreos lo cuales fueron tres. Por consiguiente, se realizó la identificación de los organismos voladores dispersores a través del uso de mallas de neblina y observación directa en cada uno de los puntos, se pudo detectar nueve especies de aves y cinco especies de murciélagos. A continuación, se realizó el procesamiento de los datos obtenidos en quince días de observación, los mismos que ayudaron en el cálculo de la abundancia, densidad e importancia de cada uno de los grupos estudiados. Finalmente, se pudo establecer que las especies de murciélagos *Artibeus lituratus*, *Molossus Molossus* y *Noctilio leporinus* son la que presentaron un mayor valor de índice de valor de importancia (IVI) esto a pesar de que se contaba con mayor cantidad de especies de aves en comparación a la cantidad de especies de murciélagos, pero éstos últimos mantenían un mayor número de individuos en cada una de sus especies.

Palabras clave: Aves, dispersión, monitoreo, murciélagos, *R. oleracea*.

### Abstract

Invasive species represent a threat to endemic species of a given area, in the case of Santay Island, *Roystonea oleracea* and also commonly known as African palm is an invasive species that competes with the flora of the island, for this reason it is necessary to find which are the dispersing organisms. The present study pretends to confirm whether some of the island's species of flying organisms contribute to its dispersal. In the first instance, three paths to of sampling points were defined. Therefore, the identification of the dispersing flying organisms was carried out through the use of mist meshes and direct observation in each point, it was possible to detect nine species of birds and five species of bats. Then, the data obtained in fifteen days of observation were processed, which helped in the calculation of the abundance, density and importance of each of the groups studied. As a conclusion, it could be established that the bat species *Molossus Molossus*, *Artibeus lituratus* and *Noctilio leporinus* are the ones that presented a higher value of importance (IVI) by its meaning in Spanish, despite the fact that there was a greater number of bird species compared to the number of bat species, however, the latter maintained a greater number of individuals in each of their species.

Keywords: Birds, dispersal, monitoring, bats, *R. oleracea*.

## Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

La dispersión de semillas es una de las relaciones ecológicas más usuales del mutualismo entre la flora y la fauna (Herrera, 1985). Varios estudios internacionales consideran que los diferentes comportamientos que poseen diversos animales ocasionan la existencia de distribuciones espaciales de genes disimiles al dispersar las semillas, lo cual influye en las relaciones mutualistas planta-animal sobre la estructura genética y el potencial evolutivo de las poblaciones vegetales (Thiollay, 1994).

Es de mucha importancia apreciar la cantidad porcentual de flora presente en esta relación ecológica, tal es el caso de los bosques neotropicales; entre los cuales, del 51 al 98 % de los árboles son dispersados por fauna vertebrada; o el caso de los bosques paleotrópicos, los cuales representan del 46 al 80 %; estos valores porcentuales de la dispersión de semillas provocada por la fauna silvestre en bosques tropicales y subtropicales ocasiona un gran interés a nivel mundial (Stoner & Henry, 2005).

Varios estudios consideran que la dispersión de semillas por fauna silvestre puede beneficiar a bosques desforestados ayudándolos a recuperar poblaciones enteras de árboles; sin embargo, la poca evidencia a largo plazo del mutualismo no permite apreciar su importancia, la cual puede estar relacionada con los impactos que ocasionan las especies invasoras, tal es el caso de la alteración a la biodiversidad y la afectación del paisaje original de un ecosistema (Órtiz, 2000; Amico y Aizen, 2005; López, 2016).

Por otro lado, el estudio de Orozco y Montagnini (2007), determinó que la ausencia de agentes dispersores de semillas puede ser un obstáculo importante para que los bosques puedan regenerarse, y a la vez señalan que las plantaciones

forestales son importantes en la sucesión secundaria de bosques, ya que atrae a diferentes tipos de agentes dispersores de semillas de los bosques colindantes.

La distribución espacial de especies de frutos carnosos dispersos en pasturas tropicales a diferentes trechos del borde de la vegetación, es importante para los diferentes agentes dispersores como aves y murciélagos, en donde se presenta una alto y rápido potencial regenerativo de estos sitios (Martínez & González, 2002).

Los murciélagos y los primates son las especies más frugívoras entre los mamíferos, y son reconocidos como grupos taxonómicos clave para la dispersión de semillas en bosques tropicales (Stoner & Henry, 2005).

En el estudio desarrollado Arteaga y Aguirre (2005) se examinó la riqueza y la abundancia de especies en la lluvia de semillas generada por murciélagos y pájaros en tres puntos diferentes de islas forestales ubicadas en la Estación Biológica del Beni, Bolivia. Dentro de las evidencias se encontró una mayor densidad de semillas en el centro de las islas forestales, pero se realizó una comparación en donde se encontró una mayor riqueza de especies en los bordes de las Islas.

El desplazamiento de semillas causadas por murciélagos y aves dentro de las islas forestales de la sabana es decisivo para la persistencia del proceso ecológico y la dinámica en estas islas forestales.

En el estudio realizado en un área sucesiva en el bosque Dipterocarpeo de tierras bajas de la Reserva Forestal Subic Watershed (SWFR) en la Isla Luzón, Filipinas, las semillas dispersadas por aves prevalecieron sobre las dispersadas por murciélagos en términos de abundancia de semillas y número de especies de semillas. Las especies de semillas endozoocóricas más abundantes fueron significativamente sesgadas hacia la dispersión de aves o murciélagos en donde

se evidenció que en la época seca fue la mayor competencia de alimentación en los árboles frutales por las especies antes mencionadas (Gonzales, Ingle, Lagunzad, & Nakashizuka, 2009).

Los murciélagos establecen un papel crucial como dispersor, al ser un consumidor de diferentes árboles frutales dentro de su hábitat. De esta manera se evaluaron los patrones de disposición de semillas que son consumidas por esta especie en el cual se realizó la recolección de semillas provenientes de las heces. Se determinó que los murciélagos concentran mayor dispersión de semillas en zonas boscosas mas no en áreas abiertas (Suárez, 2012).

En la Isla Santay existe una amplia dispersión de la palma *R. oleracea*, en donde puede afectar directamente a la biodiversidad por lo que resulta importante conocer e identificar sus agentes dispersores, con la finalidad de alertar sobre este fenómeno y proporcionar información para la implementación de posibles mecanismos de control en la dispersión en largas distancias de esta palma (Ayala et al., 2016).

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

La dispersión de semillas se puede considerar como un factor limitante en la regeneración de los ecosistemas. Tener un conocimiento sobre los procesos de dispersión puede incluir programas de manejo para la restauración de ecosistemas.

Se menciona, que entre los planes de manejo del área protegida es necesario tomar en cuenta programas enfocados en la restauración de un ecosistema, en donde la dispersión de semillas es un factor clave que debe ser analizado (Medellin & Osiris, 1999).

Es imprescindible identificar todas las especies de plantas y animales que se encuentran involucradas en procesos de dispersión, para establecer la dependencia de los agentes dispersores. Por otro lado, es importante identificar de donde se origina y el destino de las lluvias de semillas por especies frugívoros. Siendo las aves y los murciélagos frugívoros grupos de alta escala en el impacto de dispersión de semillas, se llevará el proceso de análisis de las especies y la interacción con los procesos de dispersión (Lou, 2007).

El paisaje original y la biodiversidad del humedal en la isla Santay se encuentra afectado por el potencial invasor de la palma imperial *R. oleracea*. Esta palma es conocida como una especie invasora y naturalizada en humedales de Brasil, Guyana y Panamá, debido entre otros factores a la dispersión de la semilla de la palma por la fauna silvestre (Herrera *et al.*, 2017).

La introducción de especies causan afectaciones en el paisajismo y la biodiversidad, como es el caso de la invasión de guayaba (*Psidium guajava*), por diversos dispersores en las Islas Galápagos, la cual al ser capaz de resistir suelos pobres, compactados, al pisoteo, y al control mecánico y químico, suprime o elimina a las especies nativas de la zona por competencia, causando una pérdida de biodiversidad y alterando al funcionamiento ecosistémico de comunidades nativas (Herrera, 2013).

Ayala, et al. (2016), señalan que existen parches aislados en la distribución de la palma dentro del área de estudio, en los cuales existe una mayor posibilidad de identificar a los posibles dispersores (murciélagos y distintas especies de aves) que en otras zonas, pues el común comportamiento de esta fauna se encuentra relacionado con la movilización a diferentes sitios luego de consumir semillas, lo

cual puede generar una extensa propagación de la palma por todo el humedal y posiblemente en áreas colindantes.

En el estudio desarrollado por (Heleno et al., 2013) establece la presencia de diferentes especies invasoras dentro de la Islas Galápagos, teniendo una mayor abundancia de la especie *Rubus niveus* (Mora), la cual es propagada por la dispersión de semillas de diferentes tipos de aves, la propagación de esta especie dentro de la isla es rápida y amplia, ocupando áreas más extensas y desplazando a las especies nativas.

La fuerza que poseen las plantas invasoras para expandirse e invadir hábitats naturales en una nueva región puede aumentar debido a las adaptaciones de estas plantas. Los animales logran dispersar las semillas de las especies invasoras consumiendo o colectando alimento de las plantas, colectando material para la elaboración de los nidos, o inesperadamente trasladando propágulos adhesivos en sus, patas, plumas o picos.

Alterar el paisaje original de un humedal está prohibido por convenios internacionales, por lo tanto, una vez intervenido el humedal por la presencia de plantas exóticas, se debe evaluar los diferentes factores que propicien el desarrollo de estas especies, por lo cual es de nuestro interés.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la abundancia y densidad, de los agentes voladores dispersores de la palma *R. oleracea*, en el humedal Ramsar Isla Santay?

### **1.3 Justificación de la investigación**

De acuerdo a Parrado (2007), la dispersión de semillas es uno de los procesos más trascendentales en el rango de expansión, demografía y estructura espacial y genética de la flora, dado que se componen de una serie de pasos que incluyen la

producción de frutos, la remoción, el consumo y finalmente el transporte de semillas viables lejos de la copa de los padres por parte del agente dispersor; entre los cuales, el último comprende la depredación de semillas y su distribución en el suelo, lo cual representa el punto de partida para el establecimiento de plántulas, juveniles y adultos en el ecosistema.

En los últimos años cada vez son más los estudios que pretenden correlacionar la dispersión de semillas con los patrones de distribución espacial de plántulas que otorgan los diversos agentes dispersores, tanto a escalas locales como intermedias, puesto que la conducta de la fauna mencionada ofrece información sobre los patrones de regeneración y la ocupación de espacios para la flora (Parrado, 2007).

Sin embargo, la dispersión de semillas también trae consigo varios impactos negativos al medio, tal es el caso de las especies invasoras, las cuales están entre las mayores amenazas mundiales a la biodiversidad y se han convertido en un conductor principal de los cambios globales, con efectos especialmente fuertes en las islas oceánicas (SINC, 2013).

Es importante resaltar el estudio desarrollado por un equipo de científicos internacionales en las Islas Galápagos, el cual contribuyó a demostrar que la presencia de plantas invasoras en el Archipiélago, ha aumentado debido a la diseminación de semillas invasoras por el lagarto de lava, la tortuga gigante y distintas especies de aves, puesto que superan ya a las endémicas, es decir, las que crecen en un lugar por sus propios medios, sin ayuda humana (SINC, 2013).

El Área Nacional de Recreación Isla Santay, a pesar de poseer los recursos naturales suficientes para implementar una excelente sostenibilidad en la isla, la

falta de planes y estrategias limita los servicios ecosistémicos de la misma (Hidalgo, Villafuerte y Ortiz, 2015).

Por tal razón, es necesario desplegar estudios que permitan reconocer el papel de los organismos biológicos que se encuentran en el área de estudio, lo cual permitiría aportar información para mantener un control y seguimiento de las afectaciones suscitadas en su biodiversidad, tal es el caso de los agentes dispersores (aves y murciélagos) de la palma imperial y su contribución en la expansión del territorio ocupado en la isla y otras áreas cercanas proclives a la posible invasión de la misma (Cely, 2016).

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

- **Espacio:** Estero Huaquillas, Humedal RAMSAR Isla Santay, Guayas.
- **Tiempo:** Seis meses
- **Población:** Dispersores voladores de *R. oleracea*

#### **1.5 Objetivo general**

Caracterizar los agentes voladores dispersores de la palma *R. oleracea*, presentes en isla Santay, mediante métodos de campo, para la identificación del síndrome de dispersión del área.

#### **1.6 Objetivos específicos**

- Definir las rutas de acceso de la fauna silvestre que consume las frutas de *R. oleracea*, mediante observación directa, para el establecimiento de los puntos de muestreo.
- Identificar la fauna silvestre que consume las frutas de *R. oleracea*, mediante muestreo con el uso de mallas de neblina y de observaciones de campo.

- Cuantificar la abundancia, densidad e importancia de las especies dispersoras de *R. oleracea*, mediante la obtención del índice de valor de importancia, estableciendo su papel como dispersor de la palma.

### **1.7 Hipótesis**

En la Isla Santay la palma *Roystonea oleracea* presenta varios organismos voladores dispersores.

## 1. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Es fundamental evidenciar las implicaciones suscitadas a nivel internacional por los agentes biológicos dispersores, tal es el caso de estudio desarrollado en las Islas Oceánicas por Smith (2006), el cual alega en términos generales que la flora y fauna de dicha zona corresponden a territorios continentales cercanos, puesto que al no poseer conexión territorial, la biodiversidad que poseen las islas se originan en base a semillas flotantes y algunos animales transportados o arrastrados pasivamente por los vientos o las corrientes, lo cual ha provocado una competencia entre diversos organismos; generando así, una afectación en la estructura y funcionalidad del ecosistema ya establecido.

Por otro lado, Hernández, Rojas, López y Puebla (2012), en su estudio desarrollado en el centro de Veracruz, México, en un paisaje de bosque mesofílico, se realizaron tomas de muestras en 93 excretas de 23 especies de aves; en las cuales se hallaron 2699 semillas de 17 especies vegetales, encontrándose mayor abundancia de la especie *Conostegia xalapensis*. En base a diferentes análisis de correlación entre las características físicas de las aves y la fruta, entre otras, dentro de este trabajo se puede manifestar que las aves cumplen un papel importante en la dispersión de semillas en los bosques primarios y secundarios, contribuyendo al proceso de sucesión forestal.

Segura (2017), plantea acerca de la dispersión de semillas por aves y murciélagos, la necesidad de entender el papel crucial de estas especies en un gradiente altitudinal en el cinturón árido del cañón del Chicamocha (Santander, Colombia). Para esto se estableció la abundancia y diversidad de las semillas en diferentes zonas del gradiente altitudinal (baja, media y alta). Se determinó que las

aves frugívoras dispersan una alta cantidad de especies de semilla en el gradiente altitudinal alto, y los murciélagos en la gradiente altitudinal media.

Zucaratto y Dos Santos (2014), mostraron que individuos de *Roystonea oleracea* se establecen en el Bosque Atlántico en Brasil sin ayuda humana, pues su alta proporción de individuos adultos inmaduros encontrados en este bosque, indica que la especie tiene un alto potencial de diseminación dado que sus semillas pueden ser dispersadas por vertebrados frugívoros, lo que favorece su reclutamiento a áreas no colonizadas previamente por la especie. Los murciélagos y las aves son estos vertebrados frugívoros, distinguidos globalmente por transportar semillas a largas distancias.

Galindo (1998) demostró la importancia que poseen los murciélagos de la familia Phyllostomidae al conservar y regenerar grandes extensiones del bosque tropical de México, puesto que los hábitos de forrajeo y las distancias abarcadas durante los vuelos nocturnos de especies de la mencionada familia van desde 1 hasta 20 Km. Estos murciélagos dispersan principalmente semillas de los géneros *Brosimum alicastrum*, *Cecropia* sp., *Eugenia*., *Hicus* sp., *Piper* sp., *Piper* sp., *Solanum* sp., y *Spondias* sp., la mayoría de ellas abundan en el banco de semillas en potreros, a lo cual, siendo trascendentales en el proceso de regeneración de la selva en potreros abandonados, en el trópico mexicano, y en el mantenimiento de la diversidad vegetal dentro y alrededor de los potreros.

A nivel nacional, el estudio desarrollado por Ojeda (2016), evidenció que las interacciones entre la flora y la fauna son complejas y fundamentales para comprender la ecología de las especies, tal es el caso de las palmas *Oenocarpus bataua* y *Mauritia flexuosa*, y los diversos agentes dispersores del bosque tropical Yasuní, como el guacamayo ventrirrojo, el cual, a través de su funcionalidad en el

transporte de semillas contribuye a la alta producción y distribución de frutos oleaginosos en el área de estudio, por lo cual las palmas se convierten en un recurso alimenticio atractivo para la fauna y la comunidad indígena de la zona.

Por otro lado, Ayala et al. (2016), proponen un estudio del potencial invasor de *Roystonea oleracea* en la isla Santay para lo cual establecen una serie de características a evaluar como: parámetros demográficos, estructura de edad, fenología reproductiva y foliar, dispersión, etc., dado que, a la dicha palma ha logrado ocupar cerca del 25% (554 has) del área total.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1. La dispersión de genes por intermedio de agentes biológicos**

La dispersión de genes en territorios no continentales es una de las más frecuentes relaciones ecológicas de mutualismo entre flora y fauna (Herrera, 1985). A tenor de lo sustentado, Thiollay (1994), alega bajo un carácter analítico del como diversos animales pueden ocasionar con su comportamiento diferentes distribuciones espaciales de genes, lo cual tiene trascendencia para comprender la influencia de las relaciones mutualistas entre flora y fauna, sobre la estructura genética y el potencial evolutivo de las poblaciones vegetales.

Por otro lado, es importante mencionar que existen dos tipos de dispersión, mismas que serán detalladas a continuación. La función de los agentes dispersores debe ser entendido y analizado como parte de una red de interacciones que definen la estructura y funcionalidad de los ecosistemas; sin embargo, la ausencia de interés por las interacciones y las características de la comunidad vegetal, como por ejemplo la composición y la riqueza florística, puede ocasionar afectaciones negativas en la diversidad ecológica, como por ejemplo la competencia entre especies invasoras y especies endémicas (Quimbay y Rosario, 2015).

### **2.2.2. Dispersión Primaria**

Según Ojeda (2016), la dispersión primaria se suscita cuando las semillas son removidas directamente del árbol parental por agentes bióticos o inclusive agentes abióticos. En este sentido, Wang & Smith (2002), alega que la dispersión primaria es solo un paso del ciclo de dispersión de semillas, el cual contribuye como un puente demográfico en el que conecta la planta adulta reproductiva con el establecimiento de su descendencia.

### **2.2.3. Dispersión Secundaria**

De acuerdo a Herrera & Jordano (1981), la dispersión secundaria esta relacionada con la trayectoria que siguen las semillas después de llegar al suelo, pues esto se suscita cuando la fauna remueve semillas del suelo u otra zona diferente a la planta que lo produce.

### **2.2.4. Especies Invasoras**

Según Koleff (2011), a nivel global las especies invasoras son reconocidas ampliamente que son la causa principal de perdida de biodiversidad, puesto que si bien es cierto que muchos organismos de diferentes paises pueden sobrevivir en nuevos ambientes sin demostrar impactos negativos durante su respectivo periodo, tambien es cierto que algunas especies pueden modificar drasticamente su nuevo entorno; a lo cual, cuando las afectaciones generadas por las especies invasoras sean perceptibles, las invasiones, en general, han alcanzado magnitudes con graves consecuencias.

### **2.2.5. Descripción de la palma *R. oleracea***

La palma *Roystonea oleracea* es una especie procedente del norte de Suramérica, la cual posee una altura de hasta 40 metros, por tal razón es

considerada dentro de los individuos de esta especie como la de mayor tamaño y mayor diámetro caulinar del género (Bermeo et al., 2016).

#### **2.2.6. Taxonomía de la palma *R. oleracea***

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Liliopsida
- Orden: Arecales
- Familia: Arecaceae
- Subfamilia: Arecoideae
- Tribu: Roystoneae
- Subtribu: Roystoneinae
- Género: Roystonea
- Especie: *Roystonea oleracea*

#### **2.2.6. Inflorescencia de la palma *R oleracea***

Las flores de la palma *R. oleracea* se reúnen en inflorescencias de tipo panícula, infrafoliares de color blanco cremoso; es decir, se desarrollan por debajo del capitel, o sea, debajo de las vainas de las hojas (Bermeo et al., 2016).

#### **2.2.7. Flor de la palma *R. oleracea***

La palma *R. oleracea* posee flores unisexuales, ambos sexos están en la misma especie, pero separados, por lo que es considerada como diclina monoica; a lo que entre dos flores masculinas o estaminadas, suele existir una flor femenina o pistilada (Bermeo et al., 2016).

#### **2.2.8. Frutos y semillas de la palma *R. oleracea***

Los frutos de la *R. oleracea* son drupas con sépalos persistentes, verdosos al principio, pero de marrones a morados al madurar; oblongos, carnosos, de 15 a 18

mm de largo por 12 a 14 mm de ancho; en cambio, las semillas de la palma son elípticas, duras y aceitosas (Bermeo et al., 2016).

### 2.2.9. Dispersión de las semillas

La dispersión de semillas es uno de los procesos con mayor determinación para que las plantas obtengan una amplia demografía y estructura espacial. Este proceso ocurre por un agente dispersor que se encarga en la remoción y transporte de los frutos a diferentes lugares dentro del ecosistema. A su vez, esto representa el punto clave para las plántulas juveniles y adultas del bosque (Parrado, 2007).

### 2.2.10. Agentes biológicos dispersores en la Isla Santay.

De manera preliminar, es importante mencionar que los agentes biológicos dispersores son los animales o elementos que transportan y desplazan frutos y/o semillas de un sitio a otro para germinar a grandes distancias de su árbol madre (El mundo forestal, 2019).

La investigación de Calderón y Salas (2015), indica la existencia de mamíferos y aves que poseen las características necesarias para ser consideradas como agentes biológicos dispersores en la Isla Santay, por ello es necesario enlistar a la mencionada fauna en las tablas 1 y 2.

**Tabla 1. Mamíferos voladores identificados en Isla Santay.**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen
Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	murciélago, pescador mayor	nativa
	<i>Artibeus fraterculus</i>	murciélago frutero	endémico
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	murciélago frugívoro de Jamaica	nativa
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frutero grande	nativa
	<i>Desmodus rotundus</i>	vampiro común	nativa

Calderón & Salas, 2015.

Tabla 2. Aves identificadas en isla Santay

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen
<b>Pelecaniformes</b>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano pardo	poco común
	<i>Ardea alba</i>	garza real	poco común
	<i>Ardea cocoi</i>	garza cocoi	común
	<i>Egretta alula</i>	garza nívea	común
	<i>Egretta caerulea</i>	garza cerúlea	común
	<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor	común
<b>Ciconiformesardeidae</b>	<i>Bubulcus ibis</i>	garza vaquera	común
	<i>Butorides striata</i>	garza estriada	poco común
	<i>Nyctanassa violácea</i>	garza nocturna coroniamarilla	abundante
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna coroninegra	poco común
	<i>Dendrocygna autumn</i>	pato silbador	
	<i>allis</i>	aliblanca	
<b>Aseriformesanatidae</b>	<i>Dendrocygna bicolor</i>	pato silbador canelo	común
	<i>Cairinan moschata</i>	pato real	poco común
	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo negro	poco común
		gallinazo	
<b>Falconiformes</b>			
	<b>cathartidae</b>		
	<i>Cathartes aura</i>	gallinazo cabeza roja	común
	<i>Sarcoramphus</i>	gallinazo rey	poco común
<b>Charadiiformeslaridae</b>			
	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	gaviota de franklin	abundante

	<i>Xemasabini</i>	gaviota sabine	
		gaviotín	
	<i>Sternahirundo</i>	común	
		Paloma	
	<i>Patagioenascayennensis</i>	ventripálida	abundante
	<i>Patagioenassubvinacea</i>	paloma rojiza	poco común
	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola orejuda	poco común
		tórtola	
<b>Columbiformes</b>	<i>Zenaida meloda</i>	melódica	
<b>columbidae</b>		tortolita	
	<i>Columbina buckleyi</i>	ecuatoriana	endémica
		tortolita	
	<i>Columbina cruziana</i>	croante	
	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma apical	común
		perico	
	<i>Aratinga erythrogenys</i>	caretirrojo	endémica
		periquito del	Abundante /
<b>Psittaciformespsittacidae</b>	<i>Forpus coelestis</i>	pacífico	endémica
		perico	
	<i>Brotogeris pyrrhopterus</i>	cachetigris	endémica
	<i>Amazilia amazilia</i>	colibrí amazilia	
<b>Trochilidae</b>	<i>Myrmiamicrura</i>	colibrí colicorta	abundante
	<i>Phaethornissp</i>	Ermitaño	
		añapero	
<b>Caprimulgiformes</b>	<i>Chordeiles minor</i>	común	
<b>Caprimulgidae</b>	<i>Nyctidromus albicolus</i>	Pauraque	poco común
<b>Piciformes</b>	<i>Piculus rubiginosus</i>	carpintero	común

		olividorado	
	<i>Veniliornis callonotus</i>	carpintero	común
		dorsiescarlata	
<b>Picidae</b>	<i>Melanerpes pucherani</i>	carpintero	nuevo
		carinegro	registro
<b>Passeriformes</b>	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	homero del pacífico	abundante
			Poco
<b>Furnariidae</b>	<i>Synallaxis brachyura</i>	colaespina	común/nuevo
		pizarrosa	registro
<b>Dendrocolaptidae</b>	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatronco Cabecirrayado	común

---

Calderón & Salas, 2015.

### **2.2.11. Dispersión por murciélagos.**

En el estudio Ejecutado por Novoa, Cadenillas, y Pacheco, (2011) se realizó el análisis de la dieta para identificar y contabilizar las semillas que se encontraron en las muestras fecales, en donde para este proceso se hizo a captura de 33 especies de murciélagos en los cuales 13 especies fueron frugívoras dando como resultado que son especies predominantes en el área y su dispersión correspondientes, pero la actividad antropogénica estimula a que los especies se queden si su habitat y migren a otros bosques y así perdiendo la distribución espacial de las semillas para el bosque.

Lus murciélagos con trascendentales en la regeneracion de los bosques que son utilizados para potreros y el mantenimiento de la diversidad vegetal dentro y alrededor del habitat de los mismos (Galindo,1998). Por otro lado, Ríos, (2010) menciona en su estudio que dentro de la dieta y la heces fecales se encontraron

gran cantidad de semillas en la cual concluye de que estas especies son importantes para la regeneración de los bosques.

### **2.2.12. *Dispersión por aves.***

La dispersión por aves depende de que manera el ave manipule la fruta y de la cantidad de frutos que ingiere, ya que los frutos pueden ser consumidos en su totalidad o por partes. Por consiguiente, al ser ingeridos pueden ocurrir efectos sobre la germinación como el tipo de manejo, la fisiología, tiempo de retención de semillas dentro del dispersor y en unión de fuerza de los jugos gástricos van a permitir determinar si las aves son dispersores efectivos (Moreno, 2010).

### **2.2.13. *Identificación de aves y murciélagos.***

Según el libro desarrollado por Díaz, Aguirre, y Barquez (2011), la identificación de cualquier organismo biológico debe ser de carácter exhaustivo, tal es el caso del murciélago, el cual no solamente debe ser reconocido en base a su morfología externa (alas, antitrigo, banda interauricular, cola, discos de succión, dactilopatagio, hocico, hoja nasal, órgano natálido, pata, patagio, plagiopatagio, propatagio, pulgar, quilla de la oreja, saco glandular, tibia, trago, uropatagio y papilas), puesto que sus caracteres craneales (arco cigomático, bulla timpánica, cresta sagital, cuspúlido, dentición, emarginación palatina, exoccipital, fosa mesopterigoidea, fórmula dental, fosetas basiesfenoides, paladar y procesos paraoccipitales) son de gran importancia.

Por otro lado, el estudio realizado por Martínez (2019), indica de forma sencilla que para la identificación de aves existen cinco detalles básicos, tales como: la silueta, forma y tamaño del ave; el plumaje y coloración; la conducta; el hábitat; y su canto.

#### **2.2.14. La dispersión de semillas como un servicio ecosistémico.**

Los servicios ecosistémicos proporcionan variados beneficios a diferentes escalas espaciales y temporales, y varios de estos son notables a escalas locales y en el interior de las dinámicas de las comunidades y ecosistemas, tal es el caso de la dispersión de semillas el cual es muy distinguido a la escala espacial y continental cuando los organismos efectúan extensos movimientos migratorios facilitando el servicio en diferentes estacionamientos espaciales y temporales y de importancia al interior de las comunidades ecológicas.

La dispersión de semillas se manifiesta como un servicio ecosistémico, principalmente en conocimiento a que las consecuencias para las plantas son proveedoras de múltiples servicios ecosistémicos (Inundaciones, regulación del clima, liberación de O<sub>2</sub>, fijación de co<sub>2</sub> etc., (Angulo, Dispersión de semillas "por aves frugívoras: una revisión de estudios de la Región Neotropical", 2011).

#### **2.2.15. Zoocoría.**

Es el tipo de dispersión de semillas por animales de cualquier grupo de manera externa, en cualquier hábitat en donde se encuentren las especies (Angulo, Dispersión de semillas "por aves frugívoras: una revisión de estudios de la Región Neotropical", 2011).

#### **2.2.16. Endozoocoría.**

Es la dispersión de semillas a través del tracto digestivo de los animales debido a la ingestión o contaminación accidental del animal con las semillas, se discurre el modo principal de dispersión por vertebrados (Angulo, Dispersión de semillas "por aves frugívoras: una revisión de estudios de la Región Neotropical", 2011).

### **2.2.17. Mamíferos dispersores.**

Gran variedad de especies de mamíferos se alimenta de frutos carnosos, trasladan semillas en sus tractos digestivos y las excretan sin perjudicar en condiciones óptimas para la germinación. El conocimiento logrado sobre este mutualismo, se centra en los rasgos funcionales de los mamíferos alimentándose de frutos y esparciendo semillas, haciendo mayor énfasis en sus diferencias con las aves, el primordial grupo importante de vertebrados frugívoros en los ecosistemas (González, Fedriani, López, Guitián, & Suárez, 2015).

### **2.2.18. Importancia de dispersión de plantas en las islas.**

Las diferentes especies de mamíferos y aves juegan un papel crucial en la dispersión de semillas debido a su gran capacidad de su sistema digestivo y automotriz conocido como dispersión biológica la cual consiste en movilizar a diferentes puntos de difícil reforestación (Cely, 2016).

### **2.2.19. Malla de neblina.**

Es importante mencionar que las mallas de niebla originariamente se encuentran diseñadas para cumplir faenas de captura con la única finalidad de reducir los ataques de murciélagos al ganado en el campo, no obstante, es sustancial señalar que este instrumento se implementa en trabajos de investigación científica sobre aves en bosques nativos, puesto que su funcionalidad radica en cortar el vuelo de sustentación, y por gravedad descienden en la cesta que posee la malla (Castro, 2019).

### **2.2.20. Binoculares.**

De manera preliminar, es significativo argumentar que son dispositivos ópticos que amplían la imagen de un punto distante, a lo cual es evidente constatar que posee un funcionamiento muy similar a la de un telescopio, sin embargo los

binoculares conllevan la gran ventaja de producir un efecto de estereoscopia, es decir, permiten visualizar una imagen más real y contribuyen a la detección de distancias entre diversos objetos (Felipe, 2018).

## 2.3 Marco legal

### 2.2.1. Constitución de la República del Ecuador (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

#### **Título II**

#### **Derechos**

#### **Derechos del buen vivir**

#### **Sección segunda**

#### **Ambiente sano**

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (p. 13).

#### **Capítulo cuarto**

#### **Derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades**

#### **Sección novena**

#### **Personas usuarias y consumidoras**

**Art. 57.-** Se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

8. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

12. Mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de sus territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y la flora (p. 26).

#### **Título V**

#### **Organización Territorial Del Estado**

#### **Gobiernos autónomos descentralizados y regímenes especiales**

**Art. 249.-** Los cantones cuyos territorios se encuentren total o parcialmente dentro de una franja fronteriza de cuarenta kilómetros, recibirán atención preferencial para afianzar una cultura de paz y el desarrollo socioeconómico, mediante políticas integrales que precautelen la soberanía, biodiversidad natural e interculturalidad. La ley regulará y garantizará la aplicación de estos derechos (p. 83).

**Título VII**  
**Régimen Del Buen Vivir**  
**Sección segunda**  
**Biodiversidad**

**Art. 400.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país (p. 121).

**Art. 402.-** Se prohíbe el otorgamiento de derechos, incluidos los de propiedad intelectual, sobre productos derivados o sintetizados, obtenidos a partir del conocimiento colectivo asociado a la biodiversidad nacional (p. 121).

**2.2.2. Convenio de RAMSAR.**

Es un acuerdo intergubernamental creado con el fin de implementar acciones en pro de la conservación y el buen uso de los recursos en todo ecosistema de humedales para contribuir al desarrollo sostenible en el mundo (Ramsar, 2000). Fue firmado en la ciudad de iraní de Ramsar en 1971 y puesta en vigor a partir de 1975. El Ecuador empezó a formar parte de este acuerdo el 7 de 35 enero de 1991 y en la actualidad cuenta con 18 sitios protegidos por el convenio RAMSAR, siendo hasta el momento los Manglares del Estuario Interior del Golfo de Guayaquil Don Goyo el último sitio que obtuvo esta denominación (02 de febrero de 2013) (Ramsar, 2000).

**2.2.3. Convenio sobre la diversidad biológica**

Firmado en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, el 5 de junio de 1992. Este acuerdo involucra la cooperación de los estados, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales promoviendo la importancia en materia de conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes (Registro Oficial 647, 1995).

**Capítulo VII Recursos genéticos**

**Art. 67.-** Recursos Genéticos como sector estratégico. El patrimonio genético de la biodiversidad del país es considerado sector estratégico y declarado de interés público, por lo tanto, el Estado se reserva el derecho soberano de administrar, regular, controlar y gestionar el acceso a los recursos genéticos, sus derivados y sintetizados. Capítulo X; Otras áreas para la conservación de la biodiversidad (p. 22).

**Art. 72.-** De las Áreas Especiales para la Conservación de la Biodiversidad. Con el propósito de fomentar y fortalecer la gestión sostenible del territorio, paisajes y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la Autoridad Ambiental Nacional podrá reconocer el establecimiento de áreas especiales para la conservación de la biodiversidad, como estrategias de conservación in situ que serán complementarias al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (24).

**Art. 76.-** Áreas reconocidas por instrumentos internacionales. En concordancia con los instrumentos internacionales suscritos y ratificados por el Estado, la Autoridad Ambiental Nacional impulsará la declaratoria de áreas de importancia

para la conservación de humedales, áreas de importancia para la conservación de las aves, áreas para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, entre los más representativos.

Las actividades permitidas dentro del ecosistema de manglar, previa autorización de la Autoridad Ambiental Nacional, serán las siguientes:

Otras actividades no tradicionales, científicas, artesanales, no destructivas del manglar. Se consideran actividades no destructivas, aquellas que no alteran la cubierta vegetal, no interrumpen el flujo de agua dulce hacia los manglares, no alteran el flujo de agua de las mareas hacia los manglares y dentro de ellos, no introducen especies de fauna y flora que afecten al ecosistema (p. 24).

#### **2.2.4. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.**

##### **Título II;**

##### **De las áreas naturales y de la flora y fauna silvestres**

**Art. 66.-** El patrimonio de áreas naturales del Estado se halla constituido por el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente. Corresponde al Ministerio del Ambiente, mediante Acuerdo, la determinación y delimitación de las áreas que forman este patrimonio, sin perjuicio de las áreas ya establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta Ley (Registro Oficial 418, 2004).

#### **Capítulo III; De la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres**

**Art. 72.-** En las unidades del patrimonio de áreas naturales del Estado, que el Ministerio del Ambiente determine, se controlará el ingreso del público y sus actividades, incluyendo la investigación científica.

**Art. 73.-** La flora y fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al Ministerio del Ambiente su conservación, protección y administración, para lo cual ejercerá las siguientes funciones:

f) Cumplir y hacer cumplir los convenios nacionales e internacionales para la conservación de la flora y fauna silvestre y su medio ambiente.

#### **2.2.5. Código Orgánico del Ambiente (COA, 2018).**

##### **Libro preliminar**

##### **Título I;**

##### **Objeto,**

##### **Ámbito y fines**

##### **Art. 1.- Objeto.**

El presente Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como los derechos de la naturaleza para lograr el buen vivir o *sumak kawsay*, a través de la sostenibilidad, conservación y protección del ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia. Los derechos y deberes de las personas, así como del Estado en materia ambiental contenidos en la Constitución, se desarrollarán de conformidad con las reglas previstas en este Código (p. 11).

**Art. 3.- Fines.** Son fines de este Código:

4. Promover y contribuir la conservación, manejo sustentable y recuperación de los ecosistemas, biodiversidad y sus componentes, patrimonio forestal nacional, manejo de los servicios ambientales, zona marino costera y demás recursos naturales;

8. Garantizar la participación de las personas, en la conservación, protección y recuperación de la naturaleza (p. 11).

### **De los derechos, deberes, responsabilidades y principios ambientales**

**Art.5.-** Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano comprende:

El manejo sustentable de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados como: páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos, húmedos y manglares, el manejo, importación y solicitud de introducción de especies de flora y fauna silvestres exóticas, incluidas las domésticas, se los hará conforme al principio de precaución en concordancia con la normativa ambiental y sanitaria vigente del país (p. 12).

### **Capítulo II;**

#### **El sistema nacional de áreas protegidas**

##### **Art. 23.- Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.**

Las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas deberán ser consideradas como espacios prioritarios de conservación y desarrollo sostenible en las herramientas de ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (p. 17).

### **Capítulo VII;**

#### **Recursos genéticos**

##### **Art. 67.- Recursos Genéticos como sector estratégico.**

El patrimonio genético de la biodiversidad del país es considerado sector estratégico y declarado de interés público, por lo tanto, el Estado se reserva el derecho soberano de administrar, regular, controlar y gestionar el acceso a los recursos genéticos, sus derivados y sintetizados (p. 27).

##### **Art. 72.- De las Áreas Especiales para la Conservación de la Biodiversidad.**

Con el propósito de fomentar y fortalecer la gestión sostenible del territorio, paisajes y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la Autoridad Ambiental Nacional podrá reconocer el establecimiento de áreas especiales para la conservación de la biodiversidad, como estrategias de conservación in situ que serán complementarias al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (p. 30).

##### **Art. 76.- Áreas reconocidas por instrumentos internacionales.**

En concordancia con los instrumentos internacionales suscritos y ratificados por el Estado, la Autoridad Ambiental Nacional impulsará la declaratoria de áreas de importancia para la conservación de humedales, áreas de importancia para la conservación de las aves, áreas para la protección del patrimonio mundial, cultural y natural, entre los más representativos (p. 31).

## **2. Materiales y métodos**

### **3.1 Enfoque de la investigación**

El enfoque de la siguiente investigación está dirigido hacia el área Ambiental porque busca la recuperación y conservación de un ecosistema equilibrado y natural en el humedal de Isla Santay, provincia del Guayas.

#### **3.1.1.1. Tipo de investigación.**

#### **3.1.1.2. Investigación de campo.**

Este tipo de investigación tiene como característica principal el traslado del investigador hasta la zona de estudio para la obtención de los datos que va a usar en su investigación, además, a través de ella también se puede realizar diagnósticos y propuestas. Hace uso de instrumentos como muestreo, tabulación de datos y gráficos, adicionalmente incluye en ciertos casos instrumentos cartográficos como cartas territoriales, diagramas, mapas, entre otros (Leal, Navarro, Rodríguez, Samano, & Navarro, 2017).

### **3.2.1 Diseño de investigación**

El diseño que se va a ejecutar es completamente al azar con medidas repetidas (DCA), en donde se va a implementar observación de campo mediante el establecimiento de puntos de observación en los corredores biológicos los cuales son utilizados por organismos voladores dispersores de *Roystonea oleracea* en isla Santay, Guayas, luego se va a proceder a muestrear la fauna mediante el uso de mallas de neblina con observación directa durante dos meses marzo y abril.

#### **3.2.2.1. Puntos de muestreo y captura de las especies.**

Con la finalidad de conocer y cuantificar las especies de animales que dispersan la palma *R. oleracea* en el humedal Ramsar de isla Santay, se realizarán observaciones a distancia con ayuda de larga vistas y capturas mediante redes de

niebla, esto se realizará con ayuda de tres observadores adicionales al investigador teniendo un total cuatro observadores, mismos que realizarán una captura por unidad de esfuerzo (CPUE), entendiéndose como la cantidad de individuos observados en un lapso de tiempo y a su vez dentro de este cálculo se tendrá en cuenta la densidad, frecuencia, abundancia y dominancia obtenida de los individuos en los tres puntos de muestreo.

Se ubicaron seis redes en total en cada mañana y atardecer, las tres primeras redes se las colocará entre los 0.6 m y los 2,6 m de altura desde el suelo y las tres redes que faltan entre los 6 m a 8 m desde el suelo.

El muestreo se realizó en el área consignada dentro del sendero ecológico, las redes serán colocadas teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ La presencia de líneas de transición (ecotono y borde),
- ✓ Sitios viables de paso para los murciélagos y aves
- ✓ Presencia de las palmas en periodo de fructificación y floración.

Los murciélagos y aves capturadas serán depositados en bolsas de tela como método de prevención hasta realizar su respectiva liberación, en el caso de que el espécimen muera, será depositado en un frasco de vidrio sellado con formol para luego ser donado a la Universidad de Guayaquil.

#### **3.2.2.2. Registro y cuantificación de los agentes dispersores.**

Para el registro de captura de agentes dispersores que estará comprendido desde el mes (marzo 2020 a abril 2020), se abordará en que mes se obtendrá la mayor y la menor cantidad de captura. Para este proceso se utilizará trampas de mallas de niebla.

### 3.2.2.3. *Análisis de Datos.*

Dentro de este proceso se realizará métodos estadísticos que respaldarán el análisis siendo más puntuales y exactos.

## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Variables

#### 3.2.1.1. *Variable independiente.*

Presencia de la Palma *R. oleracea* en el humedal de la Isla Santay-Guayaquil.

#### 3.2.1.1. *Variable dependiente.*

- Identificación de agentes dispersores
- Abundancia de individuos de los dispersores
- Frecuencia de individuos de aparición de los dispersores
- Densidad de individuos de los dispersores

### 3.2.2. Tratamientos

**Tabla 3. Tratamientos**

<b>Tipos de tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>
Observación en punto A	5
Observación en punto B	5
Observación en punto C	5

Valverde, 2021

### 3.2.3. Diseño experimental

El área de trabajo se ubicó en las proximidades del sendero Huaquillas, donde se establecerán tres puntos de muestreo equidistantes, tomando como referencia la Eco-aldea. En cada uno de estos puntos se hizo observaciones por delimitación del área en donde se procedió a realizar una observación directa con larga vistas durante un cinco horas diarias divididas en dos horas y medias en la mañana de 5:30h a 8h y dos horas y media en la tarde de 17:30h a 20:00h para luego proceder

con la ubicación de tres puntos de muestreos en los cuales se medió por cada 15 noches consecutivas en los meses (septiembre y octubre del 2020 ), en donde cuatro personas trabajaron (CPUE) 25 horas cada uno durante la etapa de muestreo obteniendo un total de 100 horas de observación en cada punto de muestreo, al mismo tiempo se procedió a capturar mediante mallas de neblina a diferentes tipos de agentes dispersores, los cuales fueron identificados con observación directa para luego ser interpretados mediante métodos estadísticos.

### 3.2.4. Recolección de datos

#### 3.2.4.1. Recursos.

Los principales recursos de campo que se necesitaron para la investigación son los siguientes:

**Tabla 4. Recursos**

<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>
Botas de plástico	4 pares
Binoculares	4
Red de niebla 6	6
Guantes de carnaza	4 pares
Celular	4
Linterna	2
Plumas, lápices, etc.	4 pares
Tabla de información	1
Cavos	6 pares
Bolsas de tela	6
Parales de caña para las redes desarmables (2m)(C/U)	8
Botellas de vidrio para la fauna	
Gaza para muestrear	10
	2

Valverde, 2021

Cada uno de estos recursos se utilizó para la caracterización de éstos agentes voladores potenciales dispersores de la palma *R. oleracea* y así identificar y cuantificar su síndrome de dispersión a lo largo de la Isla Santay.

### 3.2.4.2. **Métodos y técnicas.**

El primer método realizado en la siguiente investigación es la observación directa que permitió identificar las rutas de acceso de la fauna silvestre que consume las frutas de *R. oleracea*, mediante observación directa, para establecer los puntos de muestreo. Para la definición de los puntos se tomó como base lo establecido en la guía de inventario de la fauna silvestre de Perú, misma que establece cuatro pasos; primero establecer las rutas de acceso, para ello se hace un reconocimiento previo del área; segundo recopilación de información secundaria lo que ayudará a tener una idea previa sobre las especies que potencialmente podrían encontrarse en el área a evaluar; tercero el material de preparación aquí entra el material de campo y logístico; cuarto la georeferenciación que es donde se establecen las coordenadas y la ruta en sí (Ministerio del Ambiente de Perú, 2015).

El segundo método implementado fue el muestreo de la fauna silvestre voladora mediante el uso de mallas de neblina, con las cuales se pudo identificar. Se realizó con base en el método de captura con mallas de Niebla (Ministerio del ambiente, 2018).

Se cuantificó la abundancia, densidad y frecuencia de las especies dispersoras de *R oleracea*, para luego obtener la importancia de cada una de las especies, mediante la estimación del índice de Valor de Importancia (IVI), mediante la aplicación de las siguientes fórmulas;

#### **Índice de valor de importancia (IVI)**

Éste permite definir cuáles de las especies presentes en un determinado ecosistema (Ruíz, 2016).

$$IVI_i = A_i + D_i + F_i$$

$A_i$  = Abundancia relativa

$D_i$  = Dominancia relativa

$F_i$  = Frecuencia relativa

**Abundancia:**

Es el número de individuos de cada especie que se encuentran en la comunidad (Bonacic, Masa, & Forero, 2013).

Ejemplo;

Especie A = 14

Especie B = 8

**Densidad.**

La densidad está relacionada a la dispersión de cierto individuo en un punto determinado. La densidad relativa es entonces el número de individuos de la especie  $\times 100$  / Número Total de individuos (Bonacic, Masa, & Forero, 2013).

**Frecuencia:**

Es el número de veces que una especie se presenta en una cantidad dada en parcelas o puntos de muestreo. Se evalúa la contribución de cada especie a la constitución de la comunidad mediante la fórmula (Martella, Trumper, Bellis, & Renison., 2012).

**Diversidad de Especie.**

Para este cálculo se utilizó la fórmula de Shannon, mismo que expresa que, al obtener números menores a 2 se considera un diversidad baja y valores por encima de 3 se considera alta diversidad de especies (Bonacic, Masa, & Forero, 2013).

$$H' = -\sum p_i \times \ln p_i$$

$p_i$  = Proporción de individuos por especie  $i$ .

### **La equidad.**

La equidad se obtuvo mediante la fórmula de Pielou, misma que se detalla a continuación (Quercus, 2017).

$$J = \frac{H}{\ln(S)}$$

En dónde;

H = índice de diversidad de Shannon y;

S = número de especies (o riqueza)

### **Riqueza.**

La riqueza se obtiene de la abundancia absoluta, siendo esta la cantidad total de individuos por especies encontrados.

#### **3.2.5. Análisis estadístico**

Dentro de la siguiente investigación se usó estadística descriptiva e inferencial.

La estadística descriptiva para mostrar el comportamiento de los organismos voladores en los tres puntos de muestreos mediante el uso de gráficos como; diagrama de barras, diagramas de dispersión, diagrama de cajas.

En cuanto a estadística inferencial se usó la prueba de Kruskal Wallis y a su vez ANOVA, los cual permitieron saber si existe diferencia entre los puntos de muestreo relacionado a la presencia de los organismos voladores, para ello se plantean las siguientes hipótesis:

Ho: La cantidad de organismos dispersores es igual en los tres puntos de muestreo.

Ha: La cantidad de organismos dispersores no es igual en los tres puntos de muestreo.

### 3. Resultados

#### 4.1. Definición de las rutas de acceso de la fauna silvestre que consume las frutas de *R. oleracea*, mediante observación directa, para el establecimiento de los puntos de muestreo.

Para el desarrollo del primer objetivo se realizó una visualización previa al monitoreo, en la cual participaron cuatro personas con ayuda de larga vistas y tuvo como fin observar las rectas de tránsito más frecuentadas por aves y murciélagos a lo largo del sendero Huaquillas. Este proceso se realizó durante un lapso de tres días con un rango de 5 horas por día, logrando definirse los 3 puntos de muestreo equidistantes en dirección norte - oeste como se muestra en la figura 1.

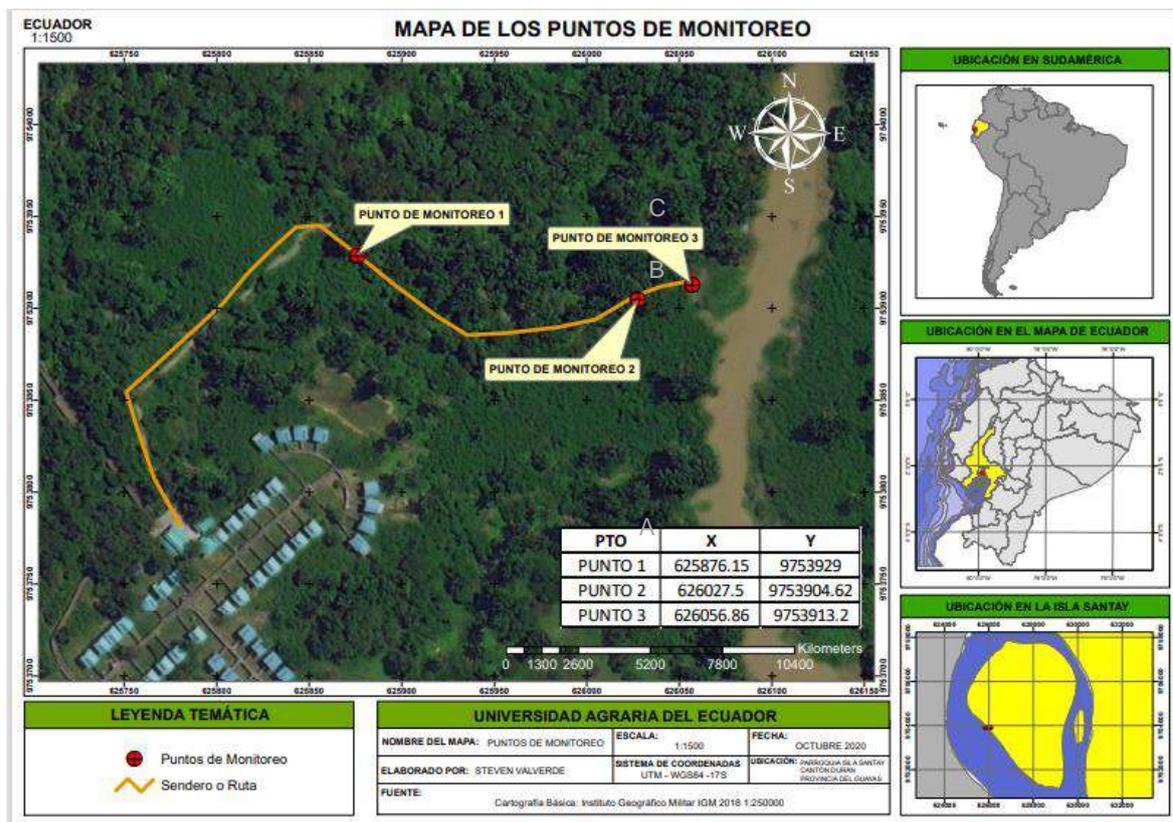


Figura 1. Mapa de los puntos de Monitoreo Valverde, 2021.

Las rutas de acceso para cada punto de muestreo se definen de la siguiente manera:

Punto A; siguiendo las rutas de tránsito de los organismos voladores observados en los alrededores del sendero Huaquillas se ubicó un punto de muestreo utilizando dos palmas que están ubicadas a lo largo del camino específicamente en las coordenadas latitud  $2^{\circ}13'39$  y longitud  $79^{\circ}52'01.6$

Punto B; continuando por el sendero Huaquillas en sentido norte este alrededor de 100 metros, se determinó el segundo punto de muestreo en una agrupación numerosa de palmas en el lado izquierdo del camino, se utilizaron las palmas con las coordenadas latitud  $2^{\circ}13'7$  y longitud  $79^{\circ}51'59.1$

Punto C; luego siguiendo el sendero Huaquillas en dirección norte oeste alrededor de 45 metros desde el segundo punto, se fijó el tercer punto cerca del muelle en dos palmas a lo largo del camino con las siguientes coordenadas latitud  $2^{\circ}13'10$  y longitud  $79^{\circ}52'0.7$

**4.2. Identificación de la fauna silvestre que consume las frutas de *R. oleracea*, mediante muestreo con el uso de mallas de neblina y de observaciones de campo.**

**4.2.1. Identificación de las especies.**

En la tabla 5 y 6 se muestran cada una de las especies de aves y murciélagos visualizadas durante el monitoreo.

**Tabla 5. Especies de aves visualizadas**

Familia	Nombre común	Nombre científico	Aves	Fuente
Passeriformes tyrannidae	Tirano Goliniveo	<i>Tyrannus niveigularis</i>		(Angulo, 2017)
Passeriformes tyrannidae	Tirano tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>		(Irons, 2019)

---

<b>Ardeidae</b>	Garceta Azul	<i>Egretta caerulea</i>		(Wood, 2017)
<b>Pelecaniforme ardeidae</b>	Garceta Nívea	<i>Egretta thula</i>		(Lipton, 2015)
<b>Threskiornithi dae</b>	Espátula rosada	<i>Platalea ajaja</i>		(Rieman , 2017)
<b>Anatidae</b>	Pato Real o Pato Machacón	<i>Cairina moschata</i>		(Valenti ni, 2019)

---

---

<b>Accipitridae</b>	Gavilán cangrejer o	<i>Buteogallus anthracinus</i>		(Suazo, 2018)
---------------------	---------------------------	------------------------------------	--	------------------

<b>Fregatidae</b>	Fragata magnífica	<i>Fregata magnificens</i>		(Irons, 2019)
-------------------	----------------------	--------------------------------	--	------------------

<b>Cathartidae</b>	Gallinaz o negro	<i>Coragyps atratus</i>		(Zhang, 2017)
--------------------	---------------------	-----------------------------	---	------------------

Tabla 6. Especies de murciélagos visualizados

Familia	Nombre común	Nombre científico	Murciélagos	Fuente
<b>Vespertilionidae</b>	Myotis negro	<i>Myotis nigricans</i>		(Alava, 2020)
<b>Molossidae</b>	Murciélago mastín común	<i>Molossus molossus</i>		(Boada , 2019)
<b>Noctilionidae</b>	Murciélago pescador	<i>Noctilio leporinus</i>		(Alava, 2020)

---

**Phyllostomidae**Murciélago  
frutero*Artibeus*  
*lituratus*(Alava,  
2020)**Vespertilionidae**Murciélago  
marrón del  
Pacífico*Eptesicus*  
*inoxius*(Boada  
, 2018)

---

Valverde, 2021.

**4.3. Cuantificación de la abundancia, densidad e importancia de las especies dispersoras de *R. oleracea*, mediante la obtención del índice de valor de importancia, estableciendo su papel como dispersor de la palma.**

En la tabla 7, se muestran los resultados obtenidos de la abundancia, frecuencias y densidad (absoluta y relativa) e importancia del gremio de aves dispersoras.

**Tabla 7. Abundancia, frecuencia, densidad (absoluta y relativa) e IVI de las aves dispersoras**

<b>Especies</b>	<b>AA</b>	<b>AR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>IVI</b>
<i>Fregata magnificens</i>	10	18,0	10	18,2	0,35	35,0	71,2
<i>Coragyps atratus</i>	8	15,0	8	15,4	0,29	29,3	59,7
<i>Tyrannus niveigularis</i>	8	13,7	8	14,0	0,27	26,6	54,3
<i>Cairina moschata</i>	7	13,1	6	11,2	0,25	25,4	49,7
<i>Buteogallus anthracinus</i>	6	11,8	6	11,2	0,23	22,9	45,9
<i>Tyrannus melancholicus</i>	6	10,6	6	11,7	0,21	20,6	42,9
<i>Egretta thula</i>	5	9,3	5	9,8	0,18	18,2	37,4
<i>Egretta caerulea</i>	4	6,4	4	7,0	0,12	12,4	25,8
<i>Platalea ajaja</i>	1	2,2	1	1,4	0,04	4,4	8,0

Abundancia Absoluta (AA). Abundancia Relativa (AR), Frecuencia Absoluta (FA). Frecuencia Relativa (FR), Densidad Absoluta (DA). Densidad Relativa (DR), Índice de Valor de Importancia (IVI).

Valverde, 2021.

En la tabla 7, es posible apreciar los datos obtenidos en cada uno de los parámetros analizados. Se observa que las especies con mayor importancia son *Fregata magnificens* con el valor más alto 71,2 en segundo lugar, de importancia se encuentra *Coragyps atratus* con un valor de 59,7 y en tercer lugar tenemos a

*Tyrannus melancholicus* con un valor de 54,3 respectivamente. Del mismo modo puede notarse que *Platalea ajaja* es la especie con menor importancia presentando el valor más bajo de conjunto de especies siendo éste 8,0.

La figura 2, se presenta el Índice de Valor de Importancia del gremio de aves potenciales dispersoras de *R. oleracea*.

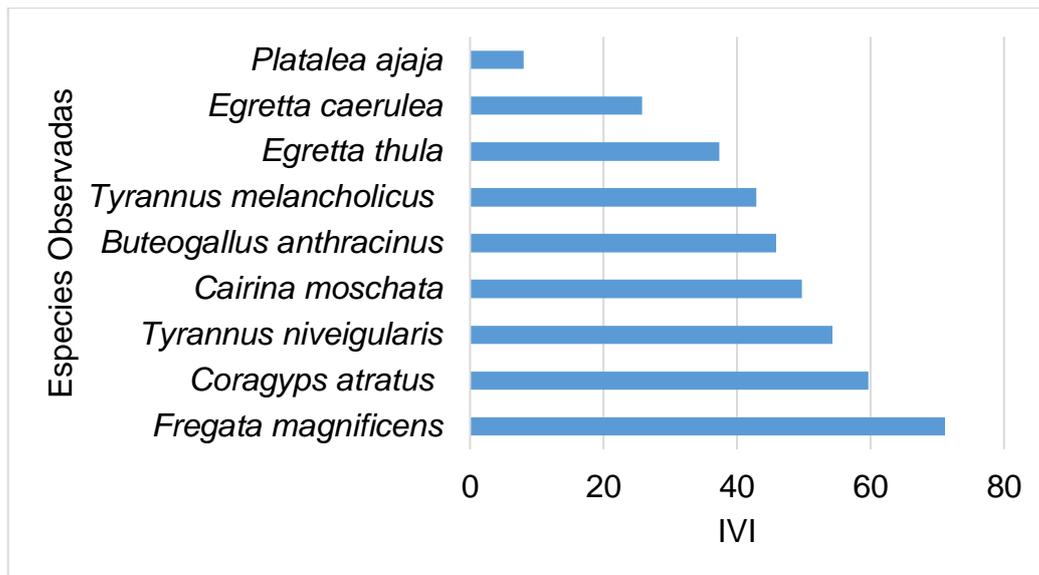


Figura 2. Índice de valor de importancia de las especies de aves potenciales dispersoras de la palma *R. oleracea*.

En la figura 2, se muestran las especies observadas con su respectivo Índice de importancia, es posible evidenciar un mayor valor en la especie *Fregata magnificens*, *Coragyps atratus* y *Tyrannus niveigularis* por tanto estas especies aportan mayormente a la dispersión de la palma.

En la tabla 8, se presenta el Índice de Valor de Importancia del gremio de murciélagos potenciales dispersores de *R. oleracea*.

**Tabla 8. Abundancia, frecuencia, densidad (absoluta y relativa) y IVI de los murciélagos dispersores**

Especies	AA	AR	FA	FR	D	DR	IVI
<i>Artibeus lituratus</i>	19	35,2	18	36,6	0,65	65,9	137,6
<i>Eptesicus innoxius</i>	15	27,8	14	28,4	0,51	52,0	108,1
<i>Myotis nigricans</i>	12	23,7	11	21,4	0,44	44,3	89,4
<i>Molossus molossus</i>	7	12,5	6	12,9	0,23	23,4	48,8
<i>Noctilio leporinus</i>	1	1,9	1	2,0	0,02	3,5	7,4

Abundancia Absoluta (AA). Abundancia Relativa (AR), Frecuencia Absoluta (FA). Frecuencia Relativa (FR), Densidad Absoluta (DA). Densidad Relativa (DR), Índice de Valor de Importancia (IVI).

Valverde, 2021.

En la tabla 8, se exponen los datos obtenidos para cada parámetro estudiado dentro de la presente investigación. Se aprecia un mayor valor en la especie *Artibeus lituratus* (137,6), *Eptesicus innoxius* (108,1) y *Myotis nigricans* (89,4), por tanto, estas especies son las que aportan mayormente a la dispersión de la palma, sin embargo, cabe mencionar que la especie menos importante del grupo es *Noctilio leporinus* (3,2).

La figura 3, representa el IVI de las especies del gremio de los murciélagos.

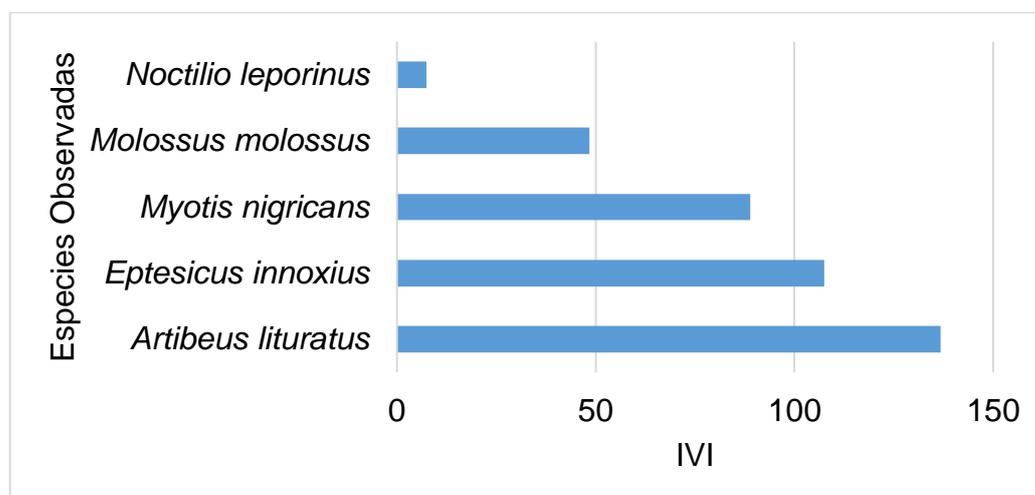


Figura 3. Índice de valor de importancia de las especies de murciélagos dispersores de la palma *R. oleracea*.

Se aprecia en la figura 3, las especies observadas, con su respectivo índice de importancia, notándose que la especie *Molossus Molossus* posee el mayor índice, seguido por *Artibeus lituratus*, y en tercer lugar *Noctilio leporinus*.

En la tabla 9, se presenta el resultado obtenido luego de la aplicación del índice de Shannon además de la riqueza y equitatividad respectiva, para los grupos en estudio de aves y murciélagos.

**Tabla 9. Índice de diversidad de Shannon de los murciélagos y aves dispersoras**

Individuos	Riqueza	Equidad	Índice de Shannon
<b>Murciélagos</b>	5	0,87	1,40
<b>Aves (otras)</b>	9	0,96	2,10

Valverde, 2021.

La tabla 9, contiene el resultado para el índice Shannon mismo que arrojó un valor menor a 2 para el grupo de murciélagos lo que indica que existe un nivel de diversidad bajo, lo que puede deberse a la ubicación de los puntos los cuales se encuentran relativamente cerca de la Ecoaldea.

En cuanto al grupo de aves, adquirió un valor mayor que el grupo de murciélagos, colocándolo en un nivel de diversidad moderado o medio, esto se atribuye a las características de la zona de estudio ya que al ser una Isla cuenta con un ecosistema favorable para la anidación de aves y existe variedad de plantas y frutos que sirven en su alimentación (Quercus, 2017).

La riqueza es básicamente el número de especies encontradas en cada uno de los grupos estudiados, siendo entonces 5 especies para murciélagos y 9 para aves.

En cuanto a la equidad, se la calculo a través de la fórmula de Pielou, el cual expresa que es el resultado de la razón entre el dato de diversidad obtenido

(Shannon) y el logaritmo neperiano del total de las especies de cada grupo estudiado (Condori y Quishpe, 2013).

Los resultados acerca del conteo de murciélagos y aves realizado del 24 de septiembre al 9 de octubre en dos horarios matutino (5:30 / 8:00) y vespertino (17:30 / 20:00) se lo muestran en la figura 4.

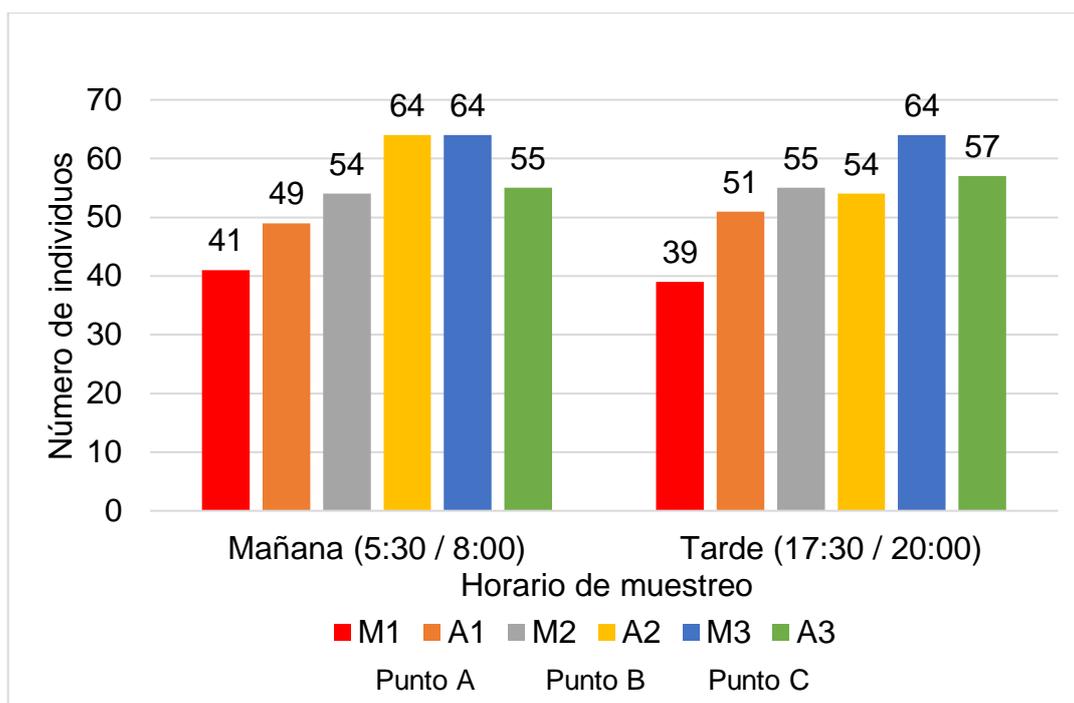


Figura 4. Número de individuos de Aves (A1, A2, A3) y Murciélagos (M1, M2, M3) observados en los puntos A, B y C en los dos periodos de observación.

La figura 4 hace referencia a la cantidad de aves y murciélagos visualizados en el horario de la mañana y en la tarde en cada punto de monitoreo. En el punto A identificado como A1 y M1, se obtuvo un rango de 41 y 39 individuos de murciélagos y de 49 a 51 individuos de aves, entre el 24 y el 28 de septiembre se observa un número de visitas de los murciélagos mayormente en el horario de la mañana (5:30 / 8:00). Mientras que en el punto B identificado como A2 y M2, los datos fueron recolectados desde el 28 de septiembre al 4 de octubre, se obtuvo un rango de 54 y 55 individuos de murciélagos y de 54 a 64 individuos de aves.

Finalmente, en el punto C identificado como A3 y M3, el monitoreo fue realizado entre el día 5 de octubre y 9 de octubre, cabe mencionar que, el horario potencial para avistamientos entre las 6 a 6:30 tanto de la mañana como en la noche. En este punto se observó una gran diversidad de especies ya que está muy cerca del muelle, aquí se obtuvo un rango de 64 y 64 individuos de murciélagos y de 55 a 57 individuos de aves.

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov a los datos referentes al número de individuos (aves) (ver anexo 8), expresando en la tabla 10, que no se distribuyen de forma normal en el caso de las aves.

Ho: La distribución de organismos potencialmente dispersores (aves) es normal.

Ha: La distribución de organismos potencialmente dispersores (aves) no es normal.

**Tabla 10. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (AVES)**

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadístico D	p-valor
<b>Aves</b>	Normal (0,1)	6,13	0,98	120	1	<0,0001

Valverde, 2021

En la tabla 11, se muestran el análisis estadístico de Kruskal Wallis para el caso de las aves, utilizando el número de individuos vistos cada día (ver anexo 8), teniendo como hipótesis las siguientes;

Ho: La cantidad de organismos potencialmente dispersores (aves) es igual en los tres puntos de muestreo.

Ha: La cantidad de organismos potencialmente dispersores (aves) no es igual en los tres puntos de muestreo.

**Tabla 11. Kruskal Wallis Aves**

Variable	Puntos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Promedio de Aves observadas	A	40	5,53	0,64	6	25,5	<0,0001
Promedio de Aves observadas	B	40	6,63	1,15	7		
Promedio de Aves observadas	C	40	6,23	0,8	6		

Valverde, 2021

De acuerdo a lo expuesto en la tabla 11, se plantea que existe diferencia significativa entre los puntos de muestreo referente a aves dispersoras, dado que se obtuvo un p-valor de 0,0001 siendo este menor al nivel de significancia (0,05) se acepta así la hipótesis alternativa. Dicho resultado puede atribuirse a la diferencia en fechas de monitoreo en cada punto ya que fuera de ello se monitoreo en el mismo horario en los tres puntos.

Del mismo modo se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirlov para los datos referentes al número de individuos (murciélagos) (ver anexo 8), dando como resultado la siguiente tabla:

**Tabla 12. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (MURCIÉLAGOS)**

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadístico D	p-valor
Murciélagos	Normal (0,1)	10,55	5,02	120	1	<0,0001

Valverde, 2021

La tabla 12, expone los resultados de la prueba de normalidad misma que arrojó un valor P de 0.0001 siendo este menor al nivel de significancia del 0.05 se confirma que la distribución no es normal, por ello se utilizará Kruskal Wallis.

Ho: La distribución de organismos potencialmente dispersores (murciélagos) es normal.

Ha: La distribución de organismos potencialmente dispersores (murciélagos) no es normal

En la tabla 13, se muestran el análisis estadístico de Kruskal Wallis para el caso de murciélagos utilizando el número de individuos vistos cada día (ver anexo 8), teniendo como hipótesis las siguientes;

Ho: No existe diferencia significativa la cantidad de organismos potencialmente dispersores (murciélagos) en los tres puntos de muestreo.

Ha: Existe diferencia significativa entre la cantidad organismos dispersores potencialmente (murciélagos) en los tres puntos de muestreo.

**Tabla 13. Kruskal Wallis (MURCIÉLAGOS)**

Variable	Puntos	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Promedio de murciélagos observados	A	40	7,9	0,73	8	93,7	<0,0001
Promedio de murciélagos observados	B	40	10,9	0,89	11		
Promedio de murciélagos observados	C	40	12,8	1,31	13		

Valverde, 2021.

Se observa que existe diferencia significativa entre los puntos de muestreo de murciélagos como se lo puede evidenciar en la tabla 13 misma que expresa un p-valor de 0,0001 siendo menor al nivel de significancia (0,05) establece que al menos una de las medias de la cantidad de organismos dispersores es diferente en alguno de los tres puntos. Con base en este resultado se considera que la diferencia de las fechas de monitoreo en cada punto pudiera ser el motivo.

#### 4. Discusión

A través de observaciones directas se pudo identificar tres puntos de muestreo y a su vez se definieron tres rutas de acceso, mismas que sirvieron para la identificación de la fauna silvestre encargada de dispersar las semillas de la fruta *R. oleracea*, cada punto de muestreo estuvo determinado por sus respectivas coordenadas, por lo que se logró establecer un sendero por el que transitan estas especies para lograr la dispersión de la palma. Los tres puntos definidos no mostraron un comportamiento igual o similar en cuanto a cantidades de murciélagos y aves potencialmente dispersoras, esto se lo corroboró al momento de realizar los muestreos, mismos que indicaron que el punto C presentó mayor cantidad de murciélagos (64) y aves (55 - 57) en el horario de la mañana, no obstante en el punto B se encontró una cantidad cercana ( 54 a 64 murciélagos y 54 a 55 aves) a la del punto C siendo éstos los puntos de muestreos los que contenían mayor números de individuos potencialmente dispersores, la razón de este comportamiento se atribuye a la ubicación de los puntos de muestreo, ya que estos se encuentran alejados de la zona poblada y de lugares concurridos por personas (ver fig. 1 y fig. 4).

Por su parte, Galindo, (2015) indica que los murciélagos ubican sus refugios a una distancia aproximada de la especie vegetal que consumen, alrededor de 550 metros y por su alimentación están cambiando de áreas constantemente, entonces son capaces de dispersar semillas en zonas de entre 100 metros a 8 km aproximadamente, siendo así que no garantiza al 100% que aunque aniden cerca de una especie se alimenten de ella específicamente, para lo cual hay que realizar un monitoreo para identificarlo.

Angulo (2018) menciona que las aves representan un papel fundamental en el proceso de dispersión de semillas de especies vegetales, las cuales ayudan a evitar que ciertas especies se extingan en su estudio consiguió identificar alrededor de 27 especies de aves dispersoras de 33 especies vegetales. En concordancia con el presente trabajo donde se denota la presencia de 9 especies de aves potencialmente dispersoras de *Roystonea oleracea* en la isla Santay, sin embargo, teniendo en cuenta que es una especie exótica invasora no es un punto favorable.

Por su parte, Novoa, Cadenillas y Pacheco (2015) establecen que los murciélagos que habitan en áreas donde existe abundancia de vegetación proporcionan significativamente perpetuación de la flora existente, al ser catalogados como medios dispersores de semillas, entre las especies que dispersan en mayor amplitud están *Artibeus fraterculus* y *Carollia perspicillata*, aunque también se notó la presencia de *Myotis nigricans*, *Molossus molossus*, *Noctilio leporinus*, *Artibeus lituratus* y *Eptesicus innoxius*, mismas que también fueron identificadas dentro de la Isla Santay pudiéndose argumentar entonces que, estas especies son muy propensas a ser dispersoras de *R. oleracea* debido al lugar donde se encuentra ya que cumple con la característica de área con abundante vegetación.

Tal como lo refiere Moreno (2016) en su investigación, en la cual expresa que, al existir presencia de murciélagos en un área determinada, la abundancia de especies vegetales y capacidad de germinación de las semillas incrementa, y dentro de su estudio las especies dispersoras predominantes fueron *Artibeus lituratus* y *Dermanura phaeotis*.

Además, se calculó la abundancia, densidad e importancia de las especies que se encontraron en este estudio a través del uso de fórmulas, los resultados arrojaron un índice de valor de importancia mayor para las especies de murciélagos *Artibeus lituratus* (137,6), *Eptesicus innoxius* (108,1) y *Myotis nigricans*(89,4) dentro del grupo del gremio de los murciélagos, por otro lado en el gremio de las aves las especies que obtuvieron un mayor índice de valor de importancia fueron *Fregata magnificens* (71,2), *Coragyps atratus* (59,7) y *Tyrannus niveigularis* (54,3) es por ello que en el presente trabajo se estableció que las especies murciélagos son potencialmente mayor dispersor de *R. oleracea* de mayor importancia en la Isla Santay.

Estos resultados tienen relación con la investigación realizada por León (2015) en la que establece que los murciélagos representan mayor importancia al momento de la dispersión de semillas, ya que determinó que las especie de murciélagos *A. jamaicensis* y *A. literatus* obtuvo un índice de valor de importancia de 1.5 y 0.10 respectivamente, en comparación con las aves presentando un valor menor de importancia con 0.57 (*Elaenia flavogast*, especie con mayor IVI del grupo), así concluye que los murciélagos son una fuente potencial e importante en la dispersión semillas.

Índice de diversidad de Shannon fue mayor en murciélagos (2,79) en comparación con las aves (2,56), dicho comportamiento en los resultados puede verse influenciado por la cantidad de individuos identificados por cada especie en ambos grupos investigados y a su vez a la abundancia encontrada, siendo mucho mayor en tres especies de murciélagos. En contraste con lo hallado en su investigación Salas (2010), objeta que, en zonas de manglar del Guayas no existe

mayor diversidad de murciélagos, esto se debe principalmente al horario utilizado para el monitoreo.

## 5. Conclusiones

A través de la observación previa y directa en el campo realizada por los colaboradores se logró definir las rutas de acceso para cada uno de los puntos de muestreo, basados en la concurrencia de las especies tomadas en cuentas dentro del presente estudio. A través de las rutas se definieron tres puntos de muestreo denominados A, B, C de acuerdo a la distancia de la zona poblada, es decir, A fue el primer punto dentro de la ruta y C el que se encontraba más hacia el interior del bosque.

Luego del análisis de los datos del monitoreo y de observaciones directas de campo se logró identificar alrededor de nueve especies de aves, estando dentro de éstas *Fregata magnificens*, *Coragyps atratus*, *Tyrannus niveigularis*, *Cairina moschata*, *Buteogallus anthracinus*, *Tyrannus melancholicus*, *Egretta thula*, *Egretta caerulea* y *Platalea ajaja*. En cuanto a murciélagos se logró identificar cinco especies *Artibeus lituratus*, *Eptesicus innoxius*, *Myotis nigricans*, *Molossus molossus* y *Noctilio leporinus*. Las especies antes mencionadas fueron establecidas como potenciales dispersores de la palma, ya que se observó interacción entre ellas y el fruto de la misma.

Mediante la cuantificación de la abundancia, densidad e importancia de las especies dispersoras de *R. oleracea*, a través de fórmulas se obtuvo el índice de valor de importancia, con el cual se pudo establecer que las especies de murciélagos *Molossus Molossus*, *Artibeus lituratus* y *Noctilio leporinus* tienen un papel mucho más importante como potencial dispersor de la palma en comparación con las demás especies estudiadas tanto de aves como de murciélagos esto debido a que presentaron el mayor nivel de importancia.

## 6. Recomendaciones

Para la definición de las rutas se recomienda que la observación se haga por un lapso de tiempo más extendido, tomando en cuenta el área donde se va a realizar el estudio ya que de esto depende la cantidad y la ubicación de los puntos de muestreo, así como también su accesibilidad.

En este punto es favorable optar por el uso de herramientas de sistemas de información geográfica para una mayor precisión.

En relación a la identificación de las especies se recomienda tener a más de una persona (por lo menos 4 o 5) realizando el monitoreo para la obtención de mayor cantidad de datos y de este modo tener el menor sesgo posible.

En la misma línea de identificación de las especies es factible que para este tipo de estudios se realicen estructuras de forma artesanal (mallas de neblina colgadas en estructuras de caña), mismas que ayudaran a minorar costos dentro de la investigación.

Se recomienda la utilización de fórmulas que manejen datos directos y simples, además se sugiere el uso de software (Excel) para el manejo de la información y cálculos de datos de este tipo ya que hacen el trabajo más eficiente y eficaz.

## 8. Bibliografía

- Amico, G., y Aizen, M. (2005). Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica austral: ¿quién dispersa a quién? *Ecología austral*, 15(1), 89-100.
- Angulo, A. (2011). *Dispersión de semillas "por aves frugívoras: una revisión de estudios de la Región Neotropical"* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Angulo, F. (2017). Tirano Gorginíveo - eBird. eBird. Obtenido de: (<https://ebird.org/species/sntkin1>).
- Arteaga, L., Aguirre, L., & Moya, I. (2005). Seed Rain Produced by Bats and Birds in Forest Islands in a Neotropical Savanna. *Biotropica*, 38(6), 718-724.
- Ayala, C., Barona, M., Bermeo, F., Dorregaray, F., Guiracocha, G., Pardón, F., . . . Hernández, J. (2016). Potencial de invadir e impactos de la palma. *El Misionero del Agro*(12), 56-69.
- Bechstein, T. 1914. Black Vulture (Snowy-throated Kingbird) - Avibase. Avibase - The World Bird (Database). Recuperado de: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=4FF7DE80F4192276>
- Boada, C. (2018). *Eptesicus innoxius*. Mamíferos del Ecuador. Obtenido de: (<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Molossus%20molossus>).
- Boada, C. (2019). *Molossus molossus*. Mamíferos del Ecuador. Obtenido de: (<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Molossus%20molossus>).
- Calderón, V., y Salas, D. (2015). *Plan de mejora de la situación de turismo en la comuna San Jacinto de Santay* (Tesis de pregrado). Escuela Superior

Politécnica del Litoral, Guayaquil.

<https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/88857/D-101005.pdf>

Campo, A., & Duval, V. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de geografía*, 18(2), 25 - 42 . Obtenido de <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/download/47071/44140#:~:text=El%20%C3%ADndice%20de%20valor%20de%20importancia%20defin,e%20cu%3%A1les%20de%20las,la%20dominancia%20relativa%20%5B8%5D>.

Casallas, D., Calvo, N., & Rojas, R. (2017). Murciélagos dispersores de semillas en gradientes sucesionales de la orinoquia (San Martín, Meta, Colombia). *Acta Biologica Colombiana*, 22(3), 348-358. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v22n3.63561>

Castro, W. (2019). *Mallas de niebla para captura de murciélagos*. WILLIAM FRANCO – NIT, Medellín: Obtenido de <http://redes-para-pesca.co/mallas-niebla/>

Cely, M. (2016). *Dispersión potencial de semillas por murciélagos en un cultivo de palma africana (Elaeis guineensis) en el pie de monte llanero: una aproximación a la valoración económica de servicios ecosistémicos* (tesis de pregrado). Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/19539>

COA, (2018). Código organico del Ambiente Ecuatoriano. Obtenido de: [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO\\_ORGANICO\\_AMBIENTE.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf)

f

Condori, G y Quishpe, J. (2013). Evaluación preliminar de soportabilidad y diversidad de praderas nativas de la comunidad de Challacollo, Llica Potosí. INFO INIAF, 1(2), 57-66.

Constitución de la República del Ecuador, (2008). Constitución de la República del Ecuador. Obtenido de: [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Contreras, C. (2015). *Monitoreo Biológico, red de niebla para captura de aves y murciélagos*. Obtenido de Reserva de la biosfera La Encrucijada.: [https://www.researchgate.net/publication/283619472\\_EFECTIVIDAD\\_DE\\_LAS\\_REDES\\_DE\\_NIEBLA\\_PARA\\_DETERMINAR\\_LA\\_RIQUEZA\\_DE\\_AVES\\_EN\\_UN\\_BOSQUE\\_MONTANO\\_DE\\_LOS\\_ANDES\\_CENTRALES\\_SALENTO\\_QUINDIO\\_COLOMBIA](https://www.researchgate.net/publication/283619472_EFECTIVIDAD_DE_LAS_REDES_DE_NIEBLA_PARA_DETERMINAR_LA_RIQUEZA_DE_AVES_EN_UN_BOSQUE_MONTANO_DE_LOS_ANDES_CENTRALES_SALENTO_QUINDIO_COLOMBIA)

Deppe , S. 1819. Common, Mangrove or Cuban Black-Hawk (Snowy-throated Kingbird) - Avibase. Avibase - The World Bird Database. Recuperado de: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=1F7ACB194187AD39>

Díaz, M., Aguirre, L., y Barquez, R. (2011). *Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica*. Cochabamba, Argentina: Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA).

El blog de Damián. (2019). *¿Qué son los binoculares?* Obtenido de <http://damianb22.over-blog.com/article-que-binoculares-85865418.html>

El mundo forestal. (2019). *Dispersores, agentes*. Obtenido de El mundo forestal: <http://www.elmundoforestal.com/terminologia/dispersores.html>

- Galindo, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: Su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 73, 57-74.
- Galindo, J. (2015). ¿Regeneración de la selva? Los murciélagos, expertos en el asunto. *Revista de divulgación científica y tecnologica de la Universidad Veracruzana*, 18(2), 239-243. Obtenido de <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol18num2/articulos/murcielagos/index.htm>
- Gonzales, R., Ingle, N., Lagunzad, D., & Nakashizuka, T. (2009). Seed Dispersal by Birds and Bats in Lowland Philippine Forest Successional Area. *Biotropica*, 41(4), 452-458.
- González, J., Fedriani, J., López, J., Guitián, J., & Suárez, A. (2015). Frugivoría y dispersión de semillas por mamíferos carnívoros: rasgos funcionales. *Revista Ecosistemas*, 24(3), 43-50.
- Guayaquil es mi destino. (2019). *Área Nacional de Recreación Isla Santay*. Empresa Pública Municipal de Turismo, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil, EP, Guayaquil: Obtenido de <https://www.guayaquilesmidestino.com/es/naturaleza/afuera-de-guayaquil/isla-santay>
- Heleno, R., Olesen, J., Nogales, M., Vargas, P., & Traveset, A. (2013). Seed dispersal networks in the Galápagos and the consequences of alien plant invasions. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1750).
- Henry, K. E. (2008). *Seed dispersal and frugivory in tropical*. México: Encyclopedia of Life Support Systems.

- Hernández , A. (2009). *El concepto de dispersión*. Obtenido de Centro de Investigaciones Tropicales Universidad Veracruzana: <https://angelicacitro.files.wordpress.com/2009/04/tema-11a.pdf>
- Hernández, I., Rojas, O., López, F., y Puebla, F. (2012). Dispersión de semillas por aves en un paisaje de bosque mesófilo en el centro de Veracruz, México: su papel en la restauración pasiva. *Revista chilena de historia natural*, 85(1), 89-100.
- Herrera, C. (1985). Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. *Oikos*, 132-141.
- Herrera, C., & Jordano, P. (1981). *Prunus mahaleb and Birds: The High-Efficiency Seed Dispersal System of a Temperate Fruiting Tree*. *Ecological Monographs*. 51(2), 203 – 221. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/230807068\\_Prunus\\_mahaleb\\_and\\_Birds\\_The\\_High-Efficiency\\_Seed\\_Dispersal\\_System\\_of\\_a\\_Temperate\\_Fruiting\\_Tree](https://www.researchgate.net/publication/230807068_Prunus_mahaleb_and_Birds_The_High-Efficiency_Seed_Dispersal_System_of_a_Temperate_Fruiting_Tree)
- Herrera, I., Hernández, J., Suárez, C., Cornejo, X., Amaya, A., Goncalves, E., y Ayala, C. (2017). Reporte y distribución potencial de una palma exótica. *Rodriguésia*, 68(2), 11.
- Herrera, X. (2013). *Posibles dispersores de Psidium guajava en la Isla San Cristóbal, Galápagos – Ecuador* (tesis de pregrado). Universidad San Francisco, Quito. <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2777/1/108784.pdf>
- Hidalgo, J., Villafuerte, F., y Ortiz, C. (2015). *Plan Estratégico de desarrollo turístico sostenible para el área nacional de recreación Isla Santay en Ecuador*

- (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil:  
<http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/ec/2015/plan-estrategico.html>
- Irons, D. (2019). *Tirano Melancólico* - eBird. Ebird. Obtenido de:  
(<https://ebird.org/species/trokin>).
- Kahn, F., & Moussa, F. (1997). *El papel de los grupos humanos en la distribución geográfica de algunas palmas en la Amazonia y su periferia*. Quito, Ecuador: Borgtoft Pedersen H. Obtenido de Institut de Recherche pour le Developperment: [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_6/b\\_fdi\\_47-48/010012431.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_47-48/010012431.pdf)
- Koleff, P. (2011). *Diplomado Fundamentos para la prevención y manejo de especies exóticas invasoras en México*. México: Editor Óscar Sánchez Obtenido de [https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/Diplomado/I\\_1\\_Introduccion\\_Patricia%20Koleff.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/Diplomado/I_1_Introduccion_Patricia%20Koleff.pdf)
- Leal, R., Navarro, V., Rodríguez, R., Samano, M., y Navarro, R. (2017). *Investigación de campo como base para la reflexión docente*. Blomington: Biblioteca del congreso de E.E.U.U.
- León, E. (2015). *Lluvia de semillas efectuada por aves murciélagos hacia pastillazales asociados a un fragmento de bosque tropical* (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Córdova. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8503/tesis461.pdf?sequence=1>
- Lipton, E. (2015) *Garceta Nívea* - eBird. Ebird. Obtenido de:  
(<https://ebird.org/species/snoegr>).

- López, J. (2016). *Efecto de la manipulación de los patrones de dispersión de semillas como mecanismo para potenciar el rol de los murciélagos frugívoros en la regeneración del bosque: implicaciones en la restauración ambiental y captación de carbono atmosférico* (tesis de pregrado). Universidad Galileo, Guatemala.
- Lou, S. (2007). Dinámica de dispersión de murciélagos frugívoros en el paisaje fragmentado del Biotopo Chocón Machacas, Livingston, Izabal. *Informe del Proyecto FODECYT*, 21(3), 01-62.
- Martella, M., Trumper, E., Bellis, L., & Renison., D. (2012). Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *Reduca (biología)*, 1-31.
- Martínez, C., & González, R. (2002). Seed rain of fleshy-fruited species in tropical pastures in Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 18(3), 457-462.
- Martinez, E. (2019). *Manual Curso Basico Observacion de Aves. KSonora, México: Erci Martínez*. Obtenido de <https://www.rufford.org/files/13886-1%20Manual.pdf>
- Mathews, T. 1914. Magnificent Frigatebird (Snowy-throated Kingbird) - Avibase. Avibase - The World Bird (Database). Recuperado de: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=8AA3B42E976C7B2A>
- Medellin, R., & Osiris, G. (1999). Seed Dispersal by Bats and Birds in Forest and Disturbed Habitats of Chiapas, Mexico. *Biotropica*, 31(3), 478-485.
- Ministerio del Ambiente. (2018). *Guía Metodológica de peritaje ambiental, herramienta para la reparación integral de daños ambientales*. Quito, Ecuador: PRAS. Obtenido de <http://pras.ambiente.gob.ec/documents/228536/4401135/GU%C3%8DA+M>

ETODOL%C3%93GICA+DE+PERITAJE+AMBIENTAL.pdf/cf86ce2b-1b07-49af-9642-46091f627ed5

Ministerio del Ambiente de Perú. (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*. Lima, Perú: Minam. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FAUNA-SILVESTRE.compressed.pdf>

Molina , J. 1782. Snowy Egret (Snowy-throated Kingbird) - Avibase. Avibase - The World Bird (Database). Recuperado de: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=AA7901D88E7203E5>

Moreno, E. (2016). *Papel de los murciélagos frugívoros como dispersores de semillas en la reserva forestal natural de yotoco, municipio de Yotoco, Colombia* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/11054414.pdf>

Moreno, J. (2010). *Aves dispersoras de semillas en un remanente de bosque seco tropical en la finca Betanci-Gucamayás (Córdoba)*. Pontificia Universidad Javeriana, Córdoba. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/AVES\\_DISPERSORAS\\_DE\\_SEMILLAS.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/AVES_DISPERSORAS_DE_SEMILLAS.pdf)

Naranjo, J. (2013). *Diagnóstico de los murciélagos frugívoros como dispersores de semillas en Zamorano*. Obtenido de Bachelor's thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

- Noir, A., Bravo, S., & Abdala, R. (2002). Mecanismos de dispersión de algunas especies de leñosas nativas del Chaco Occidental y Serrano. *Quebracho*(9), 140-150.
- Novoa, S., Cadenillas, R., y Pacheco, V. (2011). Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. *Mastozoología neotropical*, 18(1), 81-93.
- Novoa, S., Cadenillas, R., & Pacheco, V. (2015). Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú. *Mastozoología Neotropical*, 18(1), 81-93. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/457/45719986007.pdf>
- Ojeda, M. (2016). *Dispersores primarios y secundarios de Oenocarpus bataua y Mauritia flexuosa en el bosque tropical Yasuní, Amazonía Ecuatoriana*(tesis de pregrado). Universidad Católica del Ecuador, Quito: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11447/Tesis%20Ma.%20Isabel%20Ojeda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Orozco, C., y Montagnini, F. (2007). Lluvia de semillas y sus agentes dispersores en plantaciones forestales de nueve especies nativas en parcelas puras y mixtas en la Estación Biológica La Selva, Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente*, 49-50.
- Órtiz, R. (2000). Frugivoría por Aves en un Paisaje Fragmentado: Consecuencias en la Dispersión de Semillas 1. *Biotropica*, 32(3), 89-100.
- Parrado, A. (2007). La dispersión de semillas: una herramienta para comprender la composición y estructura de los Bosques Amazónicos. *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia Colombiana–Diagnóstico. CorpoAmazonia*,

- Instituto Alexander von Humboldt, Instituto SINCHI, UAESPNN. Bogotá, 109-116.*
- Perez, A., Mota, C., Bonilla, M., & Rojas, O. (2017). El Instituto de Ecología. *INECOL*. Obtenido de <http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/632-la-dispersion-de-semillas-por-aves-y-la-recuperacion-del-bosque-mesofilo-de-montana>
- Quimbay, J., y Rosario, R. (2015). Ffrugivoria y dispersion de semillas de palma *Oenocarpus bataua* en dos regiones con diferente estado de conservacion. *Actualidades Biologicas*, 37(102), 42. doi:10.17533/udea.acbi
- Quercus, L. (2017). Evaluación de la biodiversidad y caracterización estructural de un Bosque de Encino. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*. 14 (35), 68-75.
- Ramsar. (2000). Ramsar. *WETLANDS FORUM*. Obtenido de <https://www.ramsar.org/es>
- Registro Oficial 418, 2004. Ley forestal y de conservacion de areas Naturales y vida silvestre. Obtenido de: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-Forestal-y-de-Conservacion-de-Areas-Naturales-y-Vida-Silvestre.pdf>
- Registro Oficial 647, (1995). Convenio Sobre diversidad biológica. Obtenido de: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/CONVENIO-SOBRE-DIVERSIDAD-BIOLOGICA.pdf>
- Rieman, J. (2017). Espátula Rosada - eBird. Ebird. Obtenido de: (<https://ebird.org/species/rosspo1>).

- Ríos, M. (2010). *Dieta y dispersión efectiva de semillas por murciélagos frugívoros en un fragmento del bosque seco tropical, Córdoba, Colombia*. Pontífica Universidad Javeriana, Córdova:  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8485/tesis447.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, R., F, S., & Muñoz, Y. (2012). Frugivoría y dispersión de semillas de la palma *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) en un bosque de los Andes colombianos. *Revista de Biología Tropical*, 64(4), 1445-1461.
- Rozo, M., & Parrado, A. (2004). Dispersión primaria diurna de semillas de *Dacryodes chimantensis* y *Protium paniculatum* (Burseraceae) en un bosque de tierra firme de la Amazonia colombiana. *Caldasia*, 26(1), 111-124.
- Ruíz, G. (2016). índice de valor de importancia. *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/lhkng1gl30l5/indice-de-valor-de-importancia/>
- Sclater, PL. 1860. *Tyrannus niveigularis* (Snowy-throated Kingbird) - Avibase. Avibase - The World Bird (Database). Recuperado de: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=B826FFA55E26AC03>.
- Salas, J. (2010). Diversidad y ecología de los quirópteros como indicadores del estado de conservación de la reserva de producción de fauna “Manglares del Salado” (tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Segura, A. (2017). *Dispersión de semillas por aves y murciélagos frugívoros en un gradiente altitudinal en un enclave seco del cañón de Chicamocha (Santander, Colombia)* (tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá.  
[http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21283/20111022\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21283/20111022_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- SINC. (2013). *Los animales dispersores de semillas se alían con las plantas invasoras en Galápagos* SINC. Obtenido de: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Los-animales-dispersores-de-semillas-se-alian-con-las-plantas-invasoras-en-Galapagos>
- Smith, C., Arellano, G., Hagen, E., Vargas, R., Castillo, J., & Miranda, A. (2013). El rol de *Turdus falcklandii* (Aves: Passeriforme) como dispersor de plantas invasoras en el archipiélago de Juan Fernández. *Revista chilena de historia natural*. 86(1), 33-48. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2013000100004>
- Smith, J. (2006). *Dispersal of plants and animals to oceanic island*. Obtenido de Oceans and aquatic ecosystems. *Oceans and Aquatic Ecosystems* 2(1) 1-6. <http://www.eolss.net/sample-chapters/c12/E1-06-05-06.pdf>
- Soler, P., Berroterán, J., Gil, J., & Acosta, R. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía Trop*, 62(1-4), 25-37.
- Sclater, PL. 1860. *Tyrannus niveigularis* (Snowy-throated Kingbird) - Avibase. Avibase - The World Bird (Database). Recuperado de: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=B826FFA55E26AC03>.
- Stoner, K., & Henry, M. (2005). Seed dispersal and frugivory in tropical ecosystems. *International Commission on tropical biology and natural resources*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/241619436\\_SEED\\_DISPERSAL\\_AND\\_FRUGIVORY\\_IN\\_TROPICAL\\_ECOSYSTEMS](https://www.researchgate.net/publication/241619436_SEED_DISPERSAL_AND_FRUGIVORY_IN_TROPICAL_ECOSYSTEMS)

- Suárez, A. (2012). *Dispersión de semillas por murciélagos en zonas abiertas heterogeneas adyacentes a fragmentos de bosque de la orinoquía colombiana*(Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Suazo, O. (2018). Busardo Negro - eBird. Ebird. R. Obtenido de: (<https://ebird.org/species/comblh1>)
- Thiollay, J. (1994). Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology*, 449–481.
- Urbina, N. (2010). *Patro de actividad, diesta y dispersión de semillas por tres especies de primates en un fragmento de bosque en San Juan de Carare, Santander (Colombia)* (tesis de pregrado). Pontifica Universidad Javeriana, Córdoba.
- <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8669/tesis620.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valentini, M. (2019). Pato Criollo - eBird. Ebird. Obtenido de: (<https://ebird.org/species/musduc>).
- Vega, S. L. (2007). *Dinamica de dispersion de murcielagos frugivoros en el paisaje fragmentado del Biotopo Chocon Marchas, Livingston, Izabal*. Guatemala.
- Vieillot, E. 1819. Tropical or Couch's Kingbird (Snowy-throated Kingbird) - Avibase. Avibase - The World Bird (Database). Recuperado de: <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=329E4F90C9DBA806>
- Wang, B., & Smith, T. (2002). Closing the seed dispersal loop. *TRENDS in Ecology & Evolution*, 379-385.
- Wood, C. (2017). Garceta Azul - eBird. Ebird. Obtenido de: (<https://ebird.org/species/libher>).

Zhang, S. (2017). Zopilote Negro - eBird. Ebird. Obtenido de:  
(<https://ebird.org/species/blkvul>).

Zucaratto, R., y Dos Santos, A. (2020). La exótica palma *Roystonea oleracea* (Jacq.) OF Cook (Arecaceae) en una isla dentro del Bioma del Bosque Atlántico: naturalización e influencia en el reclutamiento de plántulas. *Plant Ecol.* 222(1), 93–105 <https://doi.org/10.1007/s11258-020-01090-5>

## 9. Anexos

### 9.1. Anexo 1. Colocación de mallas



Figura 5. Elaboración del soporte para las mallas Valverde, 2021.



Figura 6. Colocación del sistema de sujeción para las mallas Valverde, 2021.



Figura 7. Colocación de mallas  
Valverde, 2021.



Figura 8. Malla habilitada  
Valverde, 2021.

## 9.2. Anexo 2. Captura de murciélago



Figura 9. Captura de murciélago  
Valverde, 2021.

### 9.3. Anexo 3. Densidad de palma en la Isla Santay

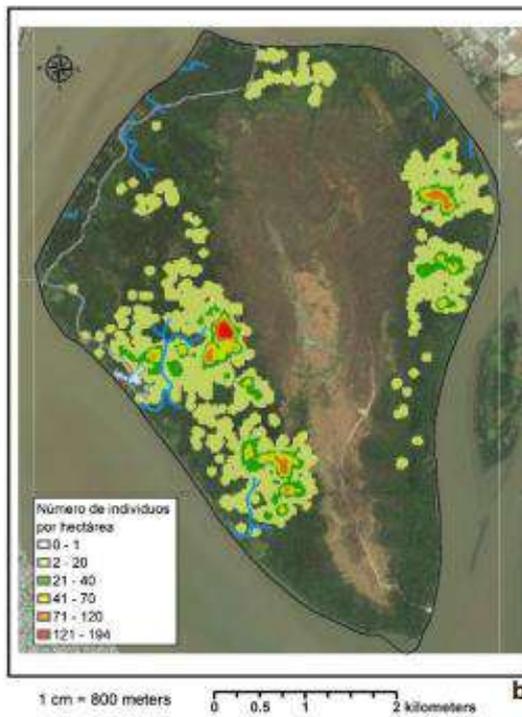


Figura 10. Densidad de *Roystonea oleracea* en la Isla Santay Herrera, et al 2017.

### 9.4. Anexo 4. Punto A.

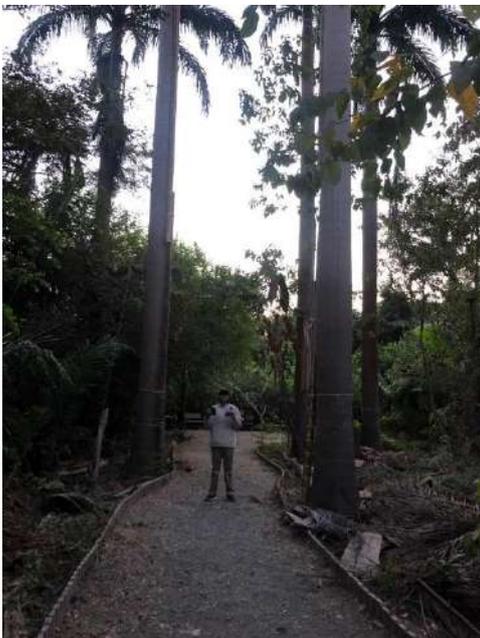


Figura 11. Punto A. Valverde, 2021.

### 9.5. Anexo 5. Punto B.



Figura 12. Punto B.  
Valverde, 2021.

### 9.6. Anexo 6. Punto C.



Figura 13. 9. Anexo 4. Punto C.  
Valverde, 2021.

### 9.7. Anexo 7. Personal de muestreo.



Figura 14. Personal de muestreo.  
Valverde, 2021.

### 9.8. Anexo 8. Tablas de registro de avistamiento de aves y murciélagos

Tabla 14. Cantidad de murciélagos dispersores observados

Punto	Observador	horario	Promedio de individuos observados
A	Observador 1	5:30 / 8:00	9
	Observador 2	5:30 / 8:00	8
	Observador 3	5:30 / 8:00	8
	Observador 4	5:30 / 8:00	7
	Observador 1	17:30 / 20:00	8
	Observador 2	17:30 / 20:00	8
	Observador 3	17:30 / 20:00	8
	Observador 4	17:30 / 20:00	7
	Observador 1	5:30 / 8:00	9
	Observador 2	5:30 / 8:00	9
	Observador 3	5:30 / 8:00	9
	Observador 4	5:30 / 8:00	7
	Observador 1	17:30 / 20:00	8
	Observador 2	17:30 / 20:00	8
	Observador 3	17:30 / 20:00	8
	Observador 4	17:30 / 20:00	8
	Observador 1	5:30 / 8:00	9
	Observador 2	5:30 / 8:00	8

	Observador 3	5:30 / 8:00	8
	Observador 4	5:30 / 8:00	8
	Observador 1	17:30 / 20:00	8
	Observador 2	17:30 / 20:00	7
	Observador 3	17:30 / 20:00	7
	Observador 4	17:30 / 20:00	8
	Observador 1	5:30 / 8:00	9
	Observador 2	5:30 / 8:00	8
	Observador 3	5:30 / 8:00	8
	Observador 4	5:30 / 8:00	8
	Observador 1	17:30 / 20:00	7
	Observador 2	17:30 / 20:00	6
	Observador 3	17:30 / 20:00	9
	Observador 4	17:30 / 20:00	9
	Observador 1	5:30 / 8:00	8
	Observador 2	5:30 / 8:00	8
	Observador 3	5:30 / 8:00	7
	Observador 4	5:30 / 8:00	7
	Observador 1	17:30 / 20:00	8
	Observador 2	17:30 / 20:00	7
	Observador 3	17:30 / 20:00	8
	Observador 4	17:30 / 20:00	8
	Observador 1	5:30 / 8:00	12
	Observador 2	5:30 / 8:00	12
	Observador 3	5:30 / 8:00	12
	Observador 4	5:30 / 8:00	12
	Observador 1	17:30 / 20:00	11
	Observador 2	17:30 / 20:00	10
	Observador 3	17:30 / 20:00	10
	Observador 4	17:30 / 20:00	10
	Observador 1	5:30 / 8:00	11
	Observador 2	5:30 / 8:00	12
<b>B</b>	Observador 3	5:30 / 8:00	11
	Observador 4	5:30 / 8:00	10
	Observador 1	17:30 / 20:00	12
	Observador 2	17:30 / 20:00	12
	Observador 3	17:30 / 20:00	12
	Observador 4	17:30 / 20:00	12
	Observador 1	5:30 / 8:00	10
	Observador 2	5:30 / 8:00	10
	Observador 3	5:30 / 8:00	10
	Observador 4	5:30 / 8:00	10
	Observador 1	17:30 / 20:00	11

	Observador 2	17:30 / 20:00	11
	Observador 3	17:30 / 20:00	11
	Observador 4	17:30 / 20:00	11
	Observador 1	5:30 / 8:00	11
	Observador 2	5:30 / 8:00	10
	Observador 3	5:30 / 8:00	11
	Observador 4	5:30 / 8:00	11
	Observador 1	17:30 / 20:00	12
	Observador 2	17:30 / 20:00	12
	Observador 3	17:30 / 20:00	12
	Observador 4	17:30 / 20:00	12
	Observador 1	5:30 / 8:00	10
	Observador 2	5:30 / 8:00	9
	Observador 3	5:30 / 8:00	11
	Observador 4	5:30 / 8:00	10
	Observador 1	17:30 / 20:00	10
	Observador 2	17:30 / 20:00	11
	Observador 3	17:30 / 20:00	10
	Observador 4	17:30 / 20:00	10
C	Observador 1	5:30 / 8:00	14
	Observador 2	5:30 / 8:00	13
	Observador 3	5:30 / 8:00	13
	Observador 4	5:30 / 8:00	13
	Observador 1	17:30 / 20:00	15
	Observador 2	17:30 / 20:00	14
	Observador 3	17:30 / 20:00	15
	Observador 4	17:30 / 20:00	15
	Observador 1	5:30 / 8:00	14
	Observador 2	5:30 / 8:00	15
	Observador 3	5:30 / 8:00	14
	Observador 4	5:30 / 8:00	14
	Observador 1	17:30 / 20:00	13
	Observador 2	17:30 / 20:00	14
	Observador 3	17:30 / 20:00	13
	Observador 4	17:30 / 20:00	13
	Observador 1	5:30 / 8:00	13
	Observador 2	5:30 / 8:00	13
	Observador 3	5:30 / 8:00	13
	Observador 4	5:30 / 8:00	13
	Observador 1	17:30 / 20:00	12
	Observador 2	17:30 / 20:00	12
	Observador 3	17:30 / 20:00	12
	Observador 4	17:30 / 20:00	13

Observador 1	5:30 / 8:00	13
Observador 2	5:30 / 8:00	12
Observador 3	5:30 / 8:00	12
Observador 4	5:30 / 8:00	12
Observador 1	17:30 / 20:00	13
Observador 2	17:30 / 20:00	13
Observador 3	17:30 / 20:00	12
Observador 4	17:30 / 20:00	12
Observador 1	5:30 / 8:00	11
Observador 2	5:30 / 8:00	13
Observador 3	5:30 / 8:00	10
Observador 4	5:30 / 8:00	11
Observador 1	17:30 / 20:00	11
Observador 2	17:30 / 20:00	13
Observador 3	17:30 / 20:00	10
Observador 4	17:30 / 20:00	11

Valverde, 2020.

**Tabla 15. Cantidad de aves dispersoras**

<b>Punto</b>	<b>Observador</b>	<b>horario</b>	<b>Promedio de individuos observados</b>
	Observador 1	5:30 / 8:00	5
	Observador 2	5:30 / 8:00	5
	Observador 3	5:30 / 8:00	5
	Observador 4	5:30 / 8:00	6
	Observador 1	17:30 / 20:00	6
	Observador 2	17:30 / 20:00	5
	Observador 3	17:30 / 20:00	6
	Observador 4	17:30 / 20:00	6
<b>A</b>	Observador 1	5:30 / 8:00	5
	Observador 2	5:30 / 8:00	5
	Observador 3	5:30 / 8:00	6
	Observador 4	5:30 / 8:00	6
	Observador 1	17:30 / 20:00	6
	Observador 2	17:30 / 20:00	6
	Observador 3	17:30 / 20:00	6
	Observador 4	17:30 / 20:00	5
	Observador 1	5:30 / 8:00	5
	Observador 2	5:30 / 8:00	5
	Observador 3	5:30 / 8:00	5
	Observador 4	5:30 / 8:00	4

	Observador 1	17:30 / 20:00	5
	Observador 2	17:30 / 20:00	6
	Observador 3	17:30 / 20:00	6
	Observador 4	17:30 / 20:00	6
	Observador 1	5:30 / 8:00	6
	Observador 2	5:30 / 8:00	6
	Observador 3	5:30 / 8:00	6
	Observador 4	5:30 / 8:00	6
	Observador 1	17:30 / 20:00	6
	Observador 2	17:30 / 20:00	6
	Observador 3	17:30 / 20:00	5
	Observador 4	17:30 / 20:00	4
	Observador 1	5:30 / 8:00	5
	Observador 2	5:30 / 8:00	6
	Observador 3	5:30 / 8:00	5
	Observador 4	5:30 / 8:00	5
	Observador 1	17:30 / 20:00	5
	Observador 2	17:30 / 20:00	6
	Observador 3	17:30 / 20:00	6
	Observador 4	17:30 / 20:00	7
	Observador 1	5:30 / 8:00	8
	Observador 2	5:30 / 8:00	8
	Observador 3	5:30 / 8:00	7
	Observador 4	5:30 / 8:00	8
	Observador 1	17:30 / 20:00	9
	Observador 2	17:30 / 20:00	7
	Observador 3	17:30 / 20:00	7
	Observador 4	17:30 / 20:00	7
	Observador 1	5:30 / 8:00	7
<b>B</b>	Observador 2	5:30 / 8:00	8
	Observador 3	5:30 / 8:00	7
	Observador 4	5:30 / 8:00	8
	Observador 1	17:30 / 20:00	6
	Observador 2	17:30 / 20:00	6
	Observador 3	17:30 / 20:00	6
	Observador 4	17:30 / 20:00	6
	Observador 1	5:30 / 8:00	7
	Observador 2	5:30 / 8:00	7
	Observador 3	5:30 / 8:00	7

	Observador 4	5:30 / 8:00	8
	Observador 1	17:30 / 20:00	7
	Observador 2	17:30 / 20:00	6
	Observador 3	17:30 / 20:00	6
	Observador 4	17:30 / 20:00	6
	Observador 1	5:30 / 8:00	7
	Observador 2	5:30 / 8:00	7
	Observador 3	5:30 / 8:00	7
	Observador 4	5:30 / 8:00	7
	Observador 1	17:30 / 20:00	6
	Observador 2	17:30 / 20:00	5
	Observador 3	17:30 / 20:00	5
	Observador 4	17:30 / 20:00	5
	Observador 1	5:30 / 8:00	8
	Observador 2	5:30 / 8:00	7
	Observador 3	5:30 / 8:00	7
	Observador 4	5:30 / 8:00	6
	Observador 1	17:30 / 20:00	3
	Observador 2	17:30 / 20:00	5
	Observador 3	17:30 / 20:00	6
	Observador 4	17:30 / 20:00	5
	Observador 1	5:30 / 8:00	6
	Observador 2	5:30 / 8:00	5
	Observador 3	5:30 / 8:00	5
	Observador 4	5:30 / 8:00	6
	Observador 1	17:30 / 20:00	7
	Observador 2	17:30 / 20:00	5
	Observador 3	17:30 / 20:00	5
	Observador 4	17:30 / 20:00	5
	Observador 1	5:30 / 8:00	6
	Observador 2	5:30 / 8:00	6
	Observador 3	5:30 / 8:00	6
	Observador 4	5:30 / 8:00	8
	Observador 1	17:30 / 20:00	7
	Observador 2	17:30 / 20:00	7
	Observador 3	17:30 / 20:00	7
	Observador 4	17:30 / 20:00	7
	Observador 1	5:30 / 8:00	5
	Observador 2	5:30 / 8:00	8
	Observador 3	5:30 / 8:00	6
	Observador 4	5:30 / 8:00	6
	Observador 1	17:30 / 20:00	5
	Observador 2	17:30 / 20:00	7
<b>C</b>			

Observador 3	17:30 / 20:00	7
Observador 4	17:30 / 20:00	7
Observador 1	5:30 / 8:00	6
Observador 2	5:30 / 8:00	6
Observador 3	5:30 / 8:00	6
Observador 4	5:30 / 8:00	6
Observador 1	17:30 / 20:00	6
Observador 2	17:30 / 20:00	6
Observador 3	17:30 / 20:00	6
Observador 4	17:30 / 20:00	6
Observador 1	5:30 / 8:00	6
Observador 2	5:30 / 8:00	7
Observador 3	5:30 / 8:00	7
Observador 4	5:30 / 8:00	7
Observador 1	17:30 / 20:00	6
Observador 2	17:30 / 20:00	7
Observador 3	17:30 / 20:00	6
Observador 4	17:30 / 20:00	6

Valverde, 2020.