

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA AMBIENTAL



Estudio de la Vegetación de isla Santay y la presencia de *Roystonea oleracea*, un invasor potencial

Hernández Rosas, J., Matamoros Plusas, A., Méndez
Castro, W., Valdivieso Montalván, H., López Ayala, S.,
Lara Merchán, C. & Dominguez Hermenejildo, Y.

III SEMINARIO INTERNACIONAL DE RECURSOS
NATURALES BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS
Quevedo, julio 2018



CONTENIDO

Introducción

Preguntas

Objetivos

Materiales y Métodos

Resultados y Discusión

Conclusiones

Recomendaciones



El territorio ecuatoriano está caracterizado por una alta biodiversidad, repartida en diferentes tipos de vegetación. Cada uno de los cuales, representan variantes de los tres tipos de biomas terrestres mas importantes, cada uno con características específicas.

Estos biomas terrestres: bosques, sabanas y zonas áridas, junto a biomas de transición, comparten la geografía ecuatoriana.

Las condiciones de clima, topografía, suelo y actividad humana definen la amplitud y ubicación de estas áreas.

Entre los biomas transicionales encontramos los estuarios, que presentan bastas extensiones de diferentes tipos de humedales.

En el estuario del río Guayas, se presenta un complicado mosaico de tipos de vegetación, desde las riveras de todos los cauces que conforman el delta del río, con la presencia del bosque de manglar como un humedal leñoso y humedales herbáceos, cambiando tierra adentro, con el bosque seco, bosques espinosos, herbazales y hasta semi-desiertos.

En Isla Santay (Guayas, $02^{\circ}13'S$ y $079^{\circ}50'O$), un "Humedal RAMSAR de Importancia Internacional" y un "Área Protegida del Ecuador" denominada Área Nacional de Recreación Isla Santay y El Gallo, encontramos varios de estos tipos de vegetación, todos con diferentes niveles de intervención.

Como un actual indicador de la intervención en esta localidad, tenemos la presencia de un importante número de individuos de la palma imperial (*Roystonea oleracea*), una especie exótica.

Esta palma es nativa de Trinidad y Tobago, Venezuela y norte de Colombia y ha sido introducida en muchos países tropicales como planta ornamental (Kahn y Moussa, 1996).

Reportes previos catalogan a *Roystonea oleracea* como una especie invasora y naturalizada en humedales de Brasil, Guyana y Panamá (Henderson, Galeano & Bernal, 1995, Svenning, 2002, Nascimento et al, 2013).

En humedales en Brasil se determinó que la invasión por la palma imperial está asociado a una reducción en la riqueza de especies de plantas y menor repoblación de especies nativas (Zucaratto & Pires 2014).

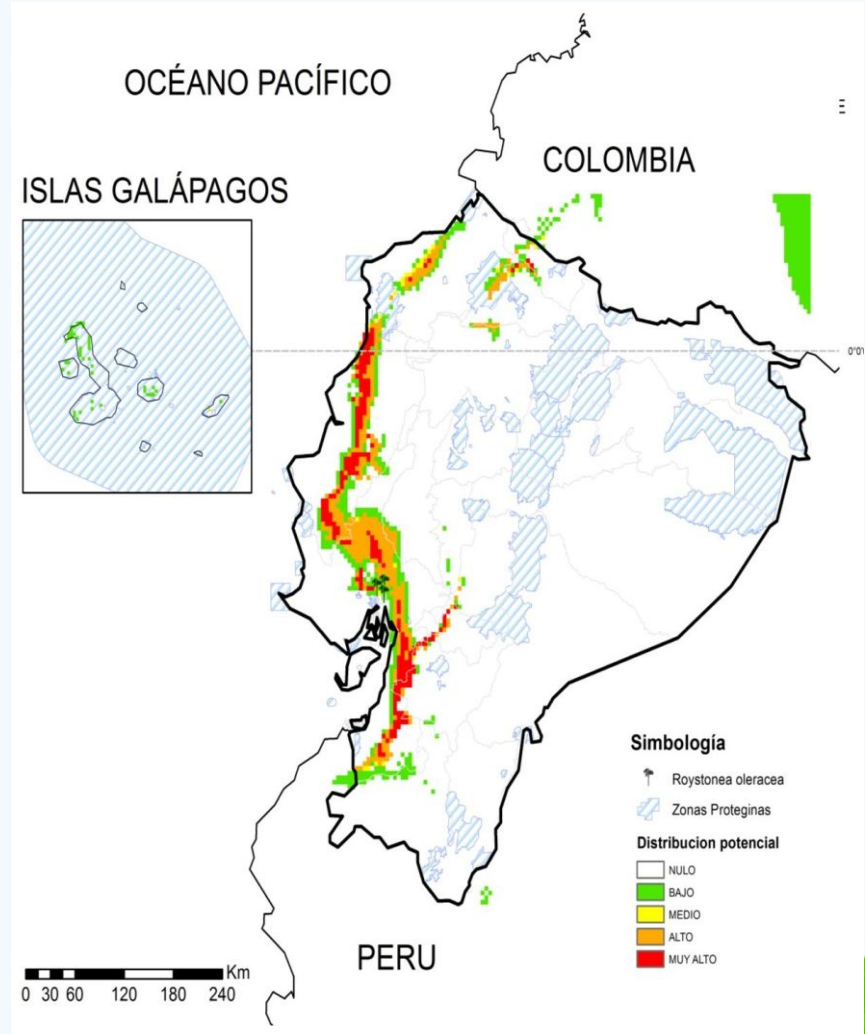
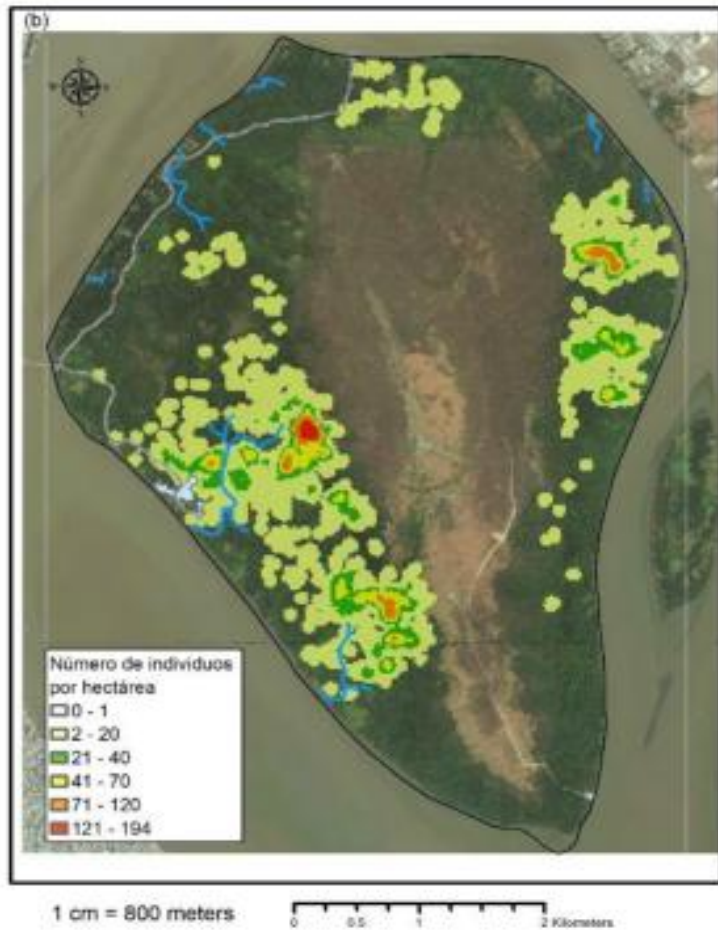
En Ecuador, esta palma ha sido introducida a lo largo de todo la región de la costa del Ecuador continental (Pintaud, 2004), y no se encuentra incluida en su Flora.

A pesar del gran valor de Isla Santay para la conservación y del potencial invasor de la palma imperial, el presente estudio, constituye el primer diagnóstico de la problemática ambiental ocasionada por esta palma.



Introducción

Herrera et al, (2017) realizan el primer reporte de su presencia y distribución potencial en Ecuador, a partir de su estudio en isla Santay.



Con el fin de comprender y contribuir con la recuperación de la condición natural del área del Humedal RAMSAR de isla Santay y El Gallo, nos planteamos en este trabajo las siguientes preguntas:

- Cuales son las condiciones del ambiente físico de isla Santay?
- Después de la interrupción de las actividades antrópicas, hay cambios en la vegetación de la isla?
- Cual es la estructura física y biológica de la vegetación actual?
- Como esta estructurado el banco de semillas y cual es su papel en la recuperación de la vegetación?
- Cual es el papel de las mareas en el desarrollo de las características de la vegetación actual de la isla?

Objetivos general y específicos

Caracterizar la vegetación actual de isla Santay, estableciendo su relación con la presencia de una especie introducida (*Roystonea oleracea*), como agente de perturbación y otros agentes bióticos y abióticos presentes en la isla.

Caracterizar el ambiente físico del humedal de isla Santay.

Establecer la estructura física y biológica de la vegetación en isla Santay.

Determinar la composición del banco de semilla en isla Santay.

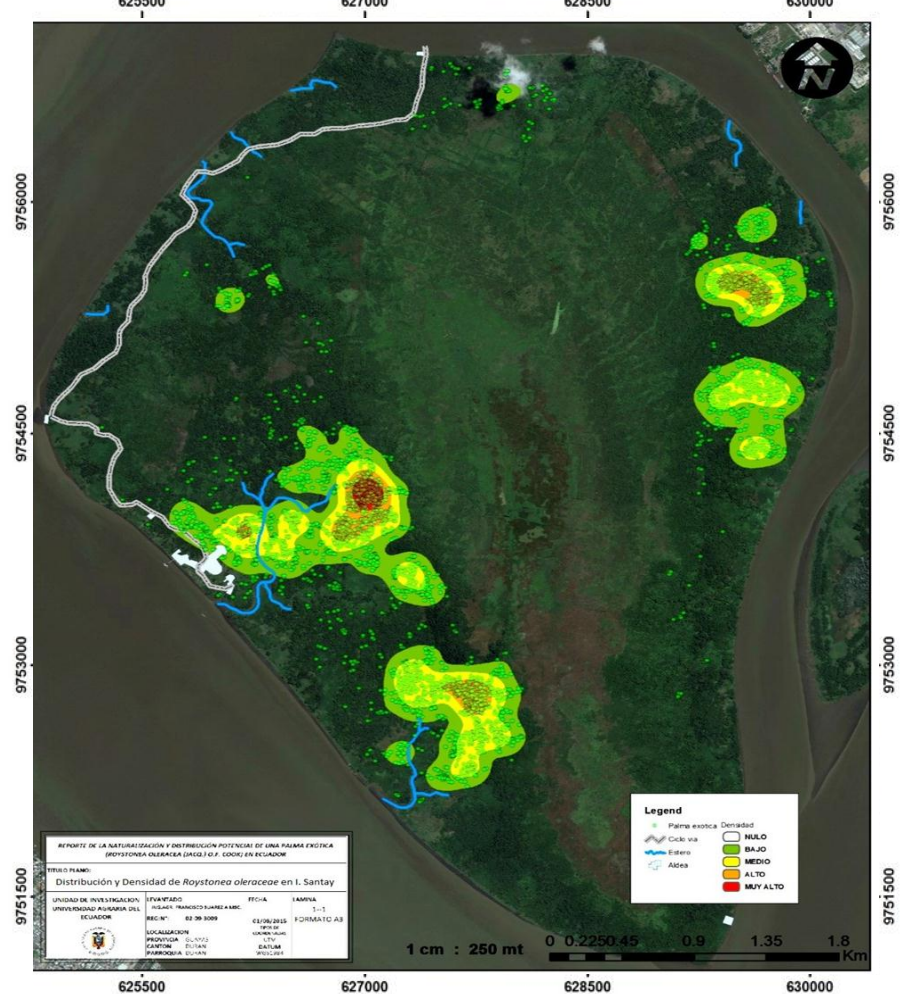
Identificar el papel de las mareas sobre las características de la vegetación de isla Santay



Materialles y Métodos



ÁREA DE TRABAJO



REPORTE DE LA NATURALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE UNA PALMA EXÓTICA (ROYSTONEA OLERACEA [SIEG.] O.F. SODRE) EN ECUADOR

TÍTULO PLANO:
Distribución y Densidad de *Roystonea oleracea* en I. Santay

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: UNIVERSIDAD PLURINACIONAL DEL ECUADOR

LEVANTADO: ING. AGR. FRANCISCO SUAREZ A MSC.

FECHA: 02/09/2015

LÁMINA: 1-1

REG. N°: 02-09-3009

FORMATO: A4

LOCALIZACIÓN: PROVINCIA GUAYAS, CANTÓN GUAYAS, PARROQUIA GUAYAS

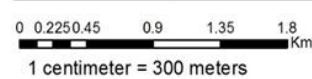
ING. AGR. FRANCISCO SUAREZ A MSC.

TÍTULO PLANO:
AREA DE INFLUENCIA DE *Roystonea oleracea* EN HUMEDAL ISLA SANTAY

SOLICITADO:	LEVANTADO ING. AGR. FRANCISCO SUAREZ A MSC.	FECHA 02-09-2015	LÁMINA 1-1
PROPIETARIO:	LOCALIZACIÓN PROVINCIA GUAYAS CANTÓN GUAYAS PARROQUIA GUAYAS	TIPOS DE COORDENADAS UTM DATUM WGS1984	FIRMA <i>Person</i>

REG. N°: 02-09-3009

FORMATO: A4



Legend

- PALMAREAL RGB
- cobrer_10mts
- PERIMETRO
- santay.ecw
- Red: Band_1
- Green: Band_2
- Blue: Band_3



AMBIENTE FÍSICO

Macroclima y mareas

Utilizando la información de la estación meteorológica "Guayaquil / Simón Bolívar" (ICAO: SEGU, 2017), se construyó el Climadiagrama de Gaussen, que le corresponde a la localidad.

La dinámica de mareas se obtuvo de Naranjo, et al (2002), que presenta el diagrama de mareas elaborado por Murray (1972)

Geomorfología y suelos

La geomorfología se obtuvo de Winckell, et al. (1997).

Los suelos se caracterizaron mediante la evaluación de calicatas establecidas en áreas con alta y baja perturbación, determinada por la presencia de palma exótica *R. oleracea*. En cada una de las calicatas se analizaron las propiedades posicionales, morfológicas, pedoclimáticas y composicionales, según la metodología establecida en Carter (1993).

Banco de Semillas

Se colectaron 30 muestras de suelo de un volumen aproximado de 1000 cc en zonas con alta y baja perturbación, para un total de 60 muestras.

Cada muestra de suelo será lavada utilizando tamices de tres tamaños de apertura siguiendo la metodología explicada por Gordon (2000).

Con las semillas identificadas, determinamos la estructura biológica del banco de semillas, obteniendo la importancia de cada una de las especies presentes mediante la cuantificación del IVI_{300} , así como la determinación de la diversidad, equidad y riqueza de especies del banco de semillas, mediante el cálculo de los índices más utilizados en la literatura (Quinn & Keough, 2002).

Mareas y dispersión de Semillas

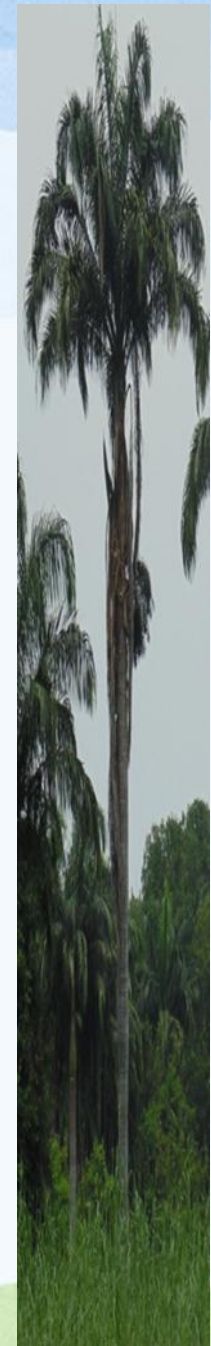
Se realizaron una serie de pruebas para las cuales se requirió la implementación de señuelos que imitaran las propiedades biomecánicas de frutos y semillas de la palma imperial, por tratarse del principal agente perturbador.

Un total de 1200 señuelos diferenciados en cuatro clases, fueron liberados en localidades con alta y baja perturbación, considerando los momentos en los que se espera las más altas mareas durante el estudio, según el INOCAR (2017).

Luego registramos el número de señuelos, distancia, tiempo, velocidad y rumbo que recorren desde el punto de liberación. Se realiza estas observaciones durante 2 semanas.

Por último, a partir de los datos obtenidos, se elaboraron tablas de los datos, y se obtuvieron parámetros estadísticos descriptivos, los cuales se analizaron.

Resultados y Discusión



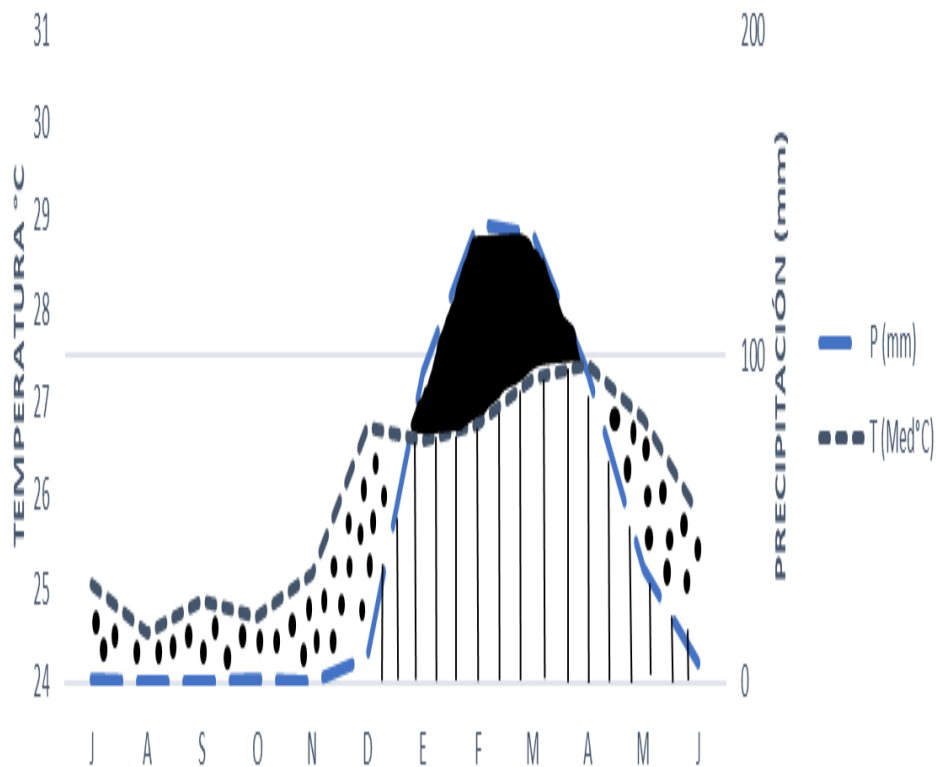
Ambiente Físico

CLIMADIAGRAMA 2007-2017

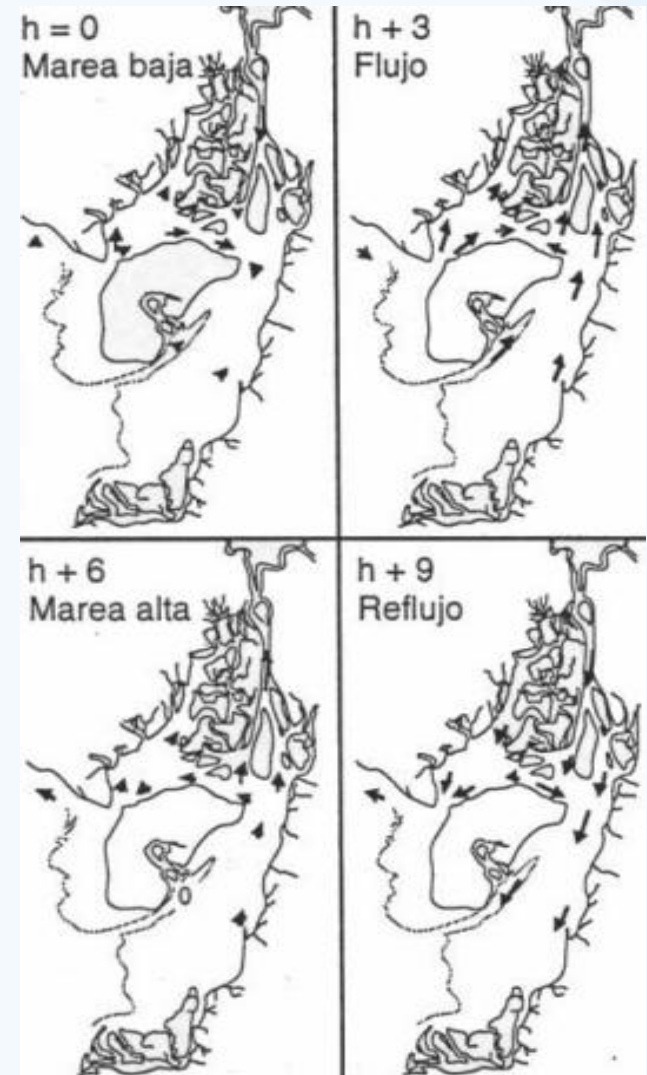
ZONA 5 2°10'41.6"S

76°52'14.7"O

Datos de la estación
meteorológica "Guayaquil / Simón
Bolívar" (ICAO: SEGU, 2017)



Estación
húmeda 
Estación
seca 



Dinámica de las Mareas
Murray, 1972

Ambiente Físico

Geomorfológicamente, isla Santay se encuentra en la Región Natural Costa, en el estuario del Delta Río Guayas, con un paisaje de topografía plana y un régimen hídrico Acuico (Winckell, et al, 1997).

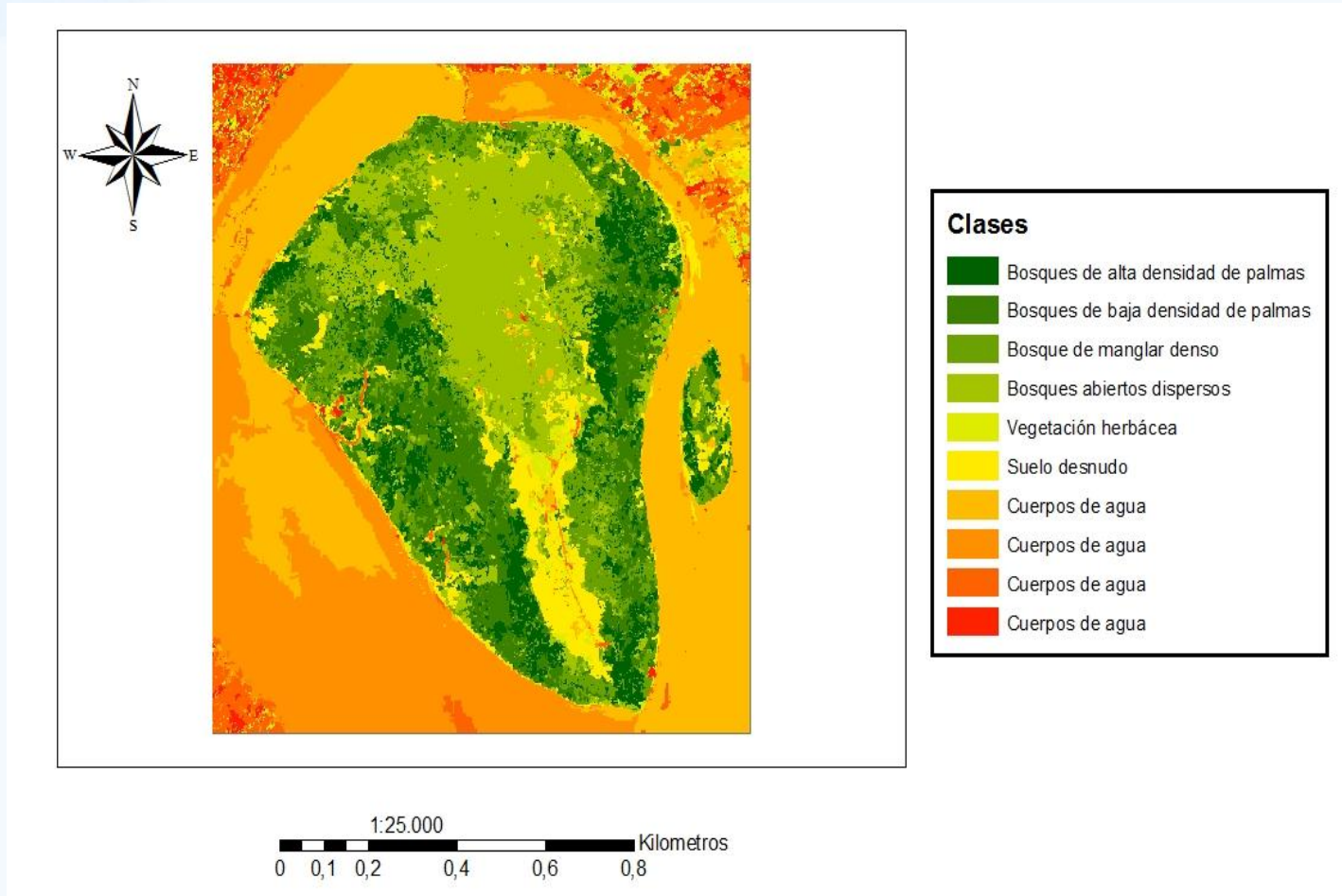
Los suelos estudiados bajo las condiciones de alta (AP) y baja (BP) perturbación, no mostraron diferencias significativas en cuanto a sus propiedades composicionales ni morfológicas, caracterizándolos como suelos aluviales arcillosos del orden Entisol.

Zona	Profundidad cm	Distribución de Partícula			Densidad Aparente g/ml	Humedad de Campo %
		% Arena	% Arcilla	% Limo		
AP	0-20	5,05	64,03	30,80	1,27	61,40
	20-40	5,42	65,00	28,94	1,14	53,80
BP	0-20	6,34	61,74	31,16	1,28	60,76
	20-40	6,56	62,94	31,2	1,28	57,46

Zona	Profundidad cm	pH	Materia Orgánica %
AP	0-20	6,79	1,12
	20-40	6,95	1,13
BP	0-20	6,57	1,03
	20-40	6,89	1,24

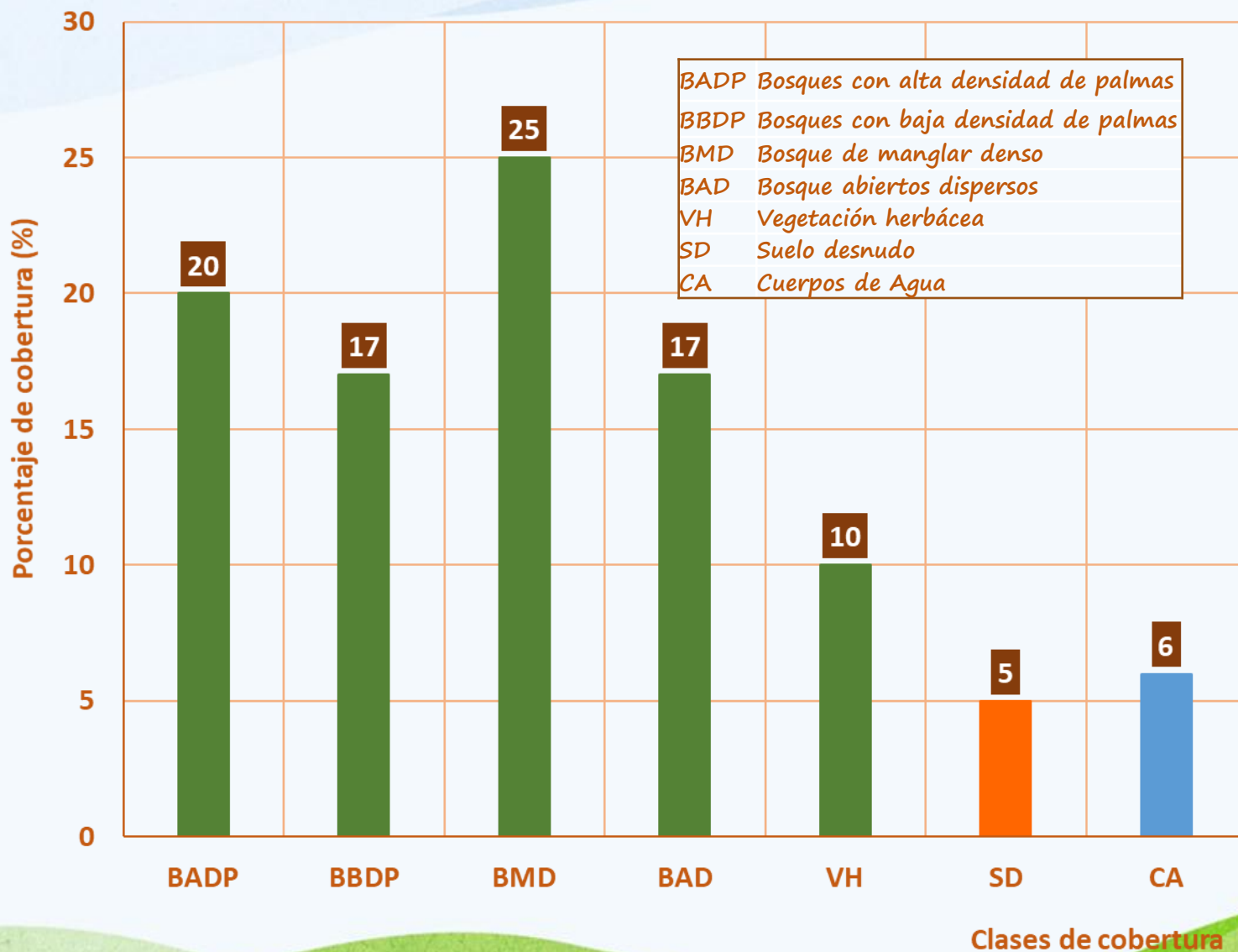
DESARROLLO DE LA VEGETACIÓN

Clases de cobertura de la Isla 2016

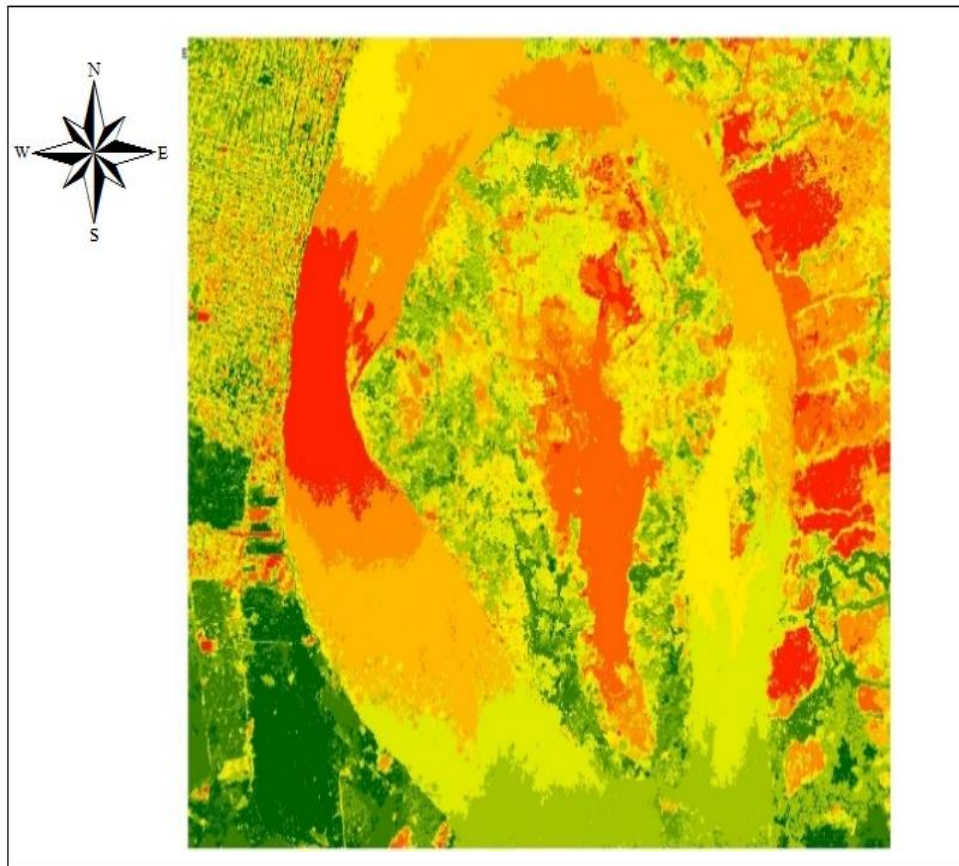


Mediante análisis multitemporal de imágenes de sensores remotos y chequeos de campo.

PORCENTAJE DE COBERTURA POR CLASE EN EL AÑO 2016



Clases de cobertura de la Isla 1962

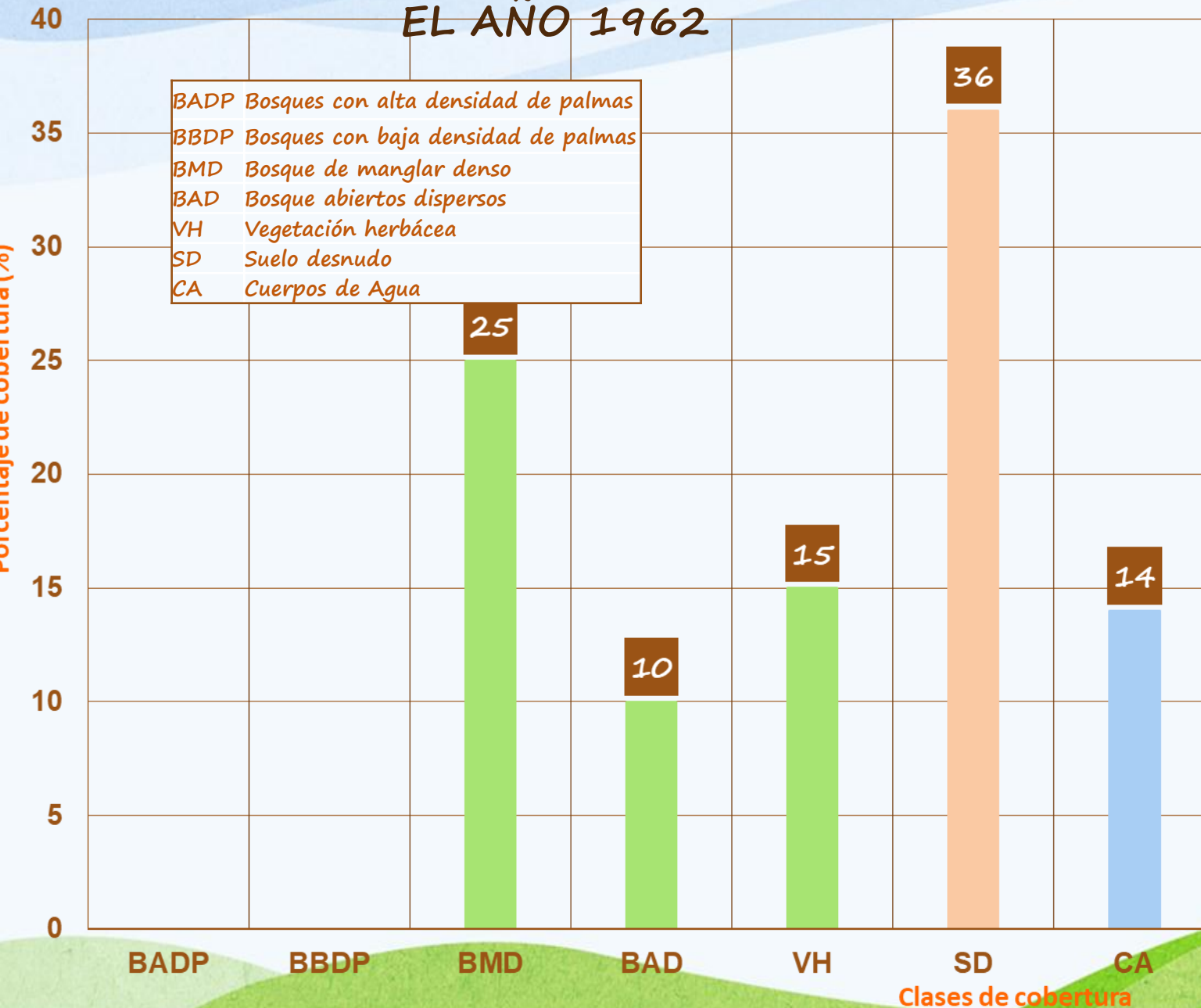


Clases

- Bosques de alta densidad de palmas
- Bosques de baja densidad de palmas
- Bosque de manglar denso
- Bosques abiertos dispersos
- Vegetación herbácea
- Suelo desnudo
- Cuerpos de agua
- Cuerpos de agua
- Cuerpos de agua
- Cuerpos de agua

1:25.000
0 0,1 0,2 0,4 0,6 0,8 Kilometros

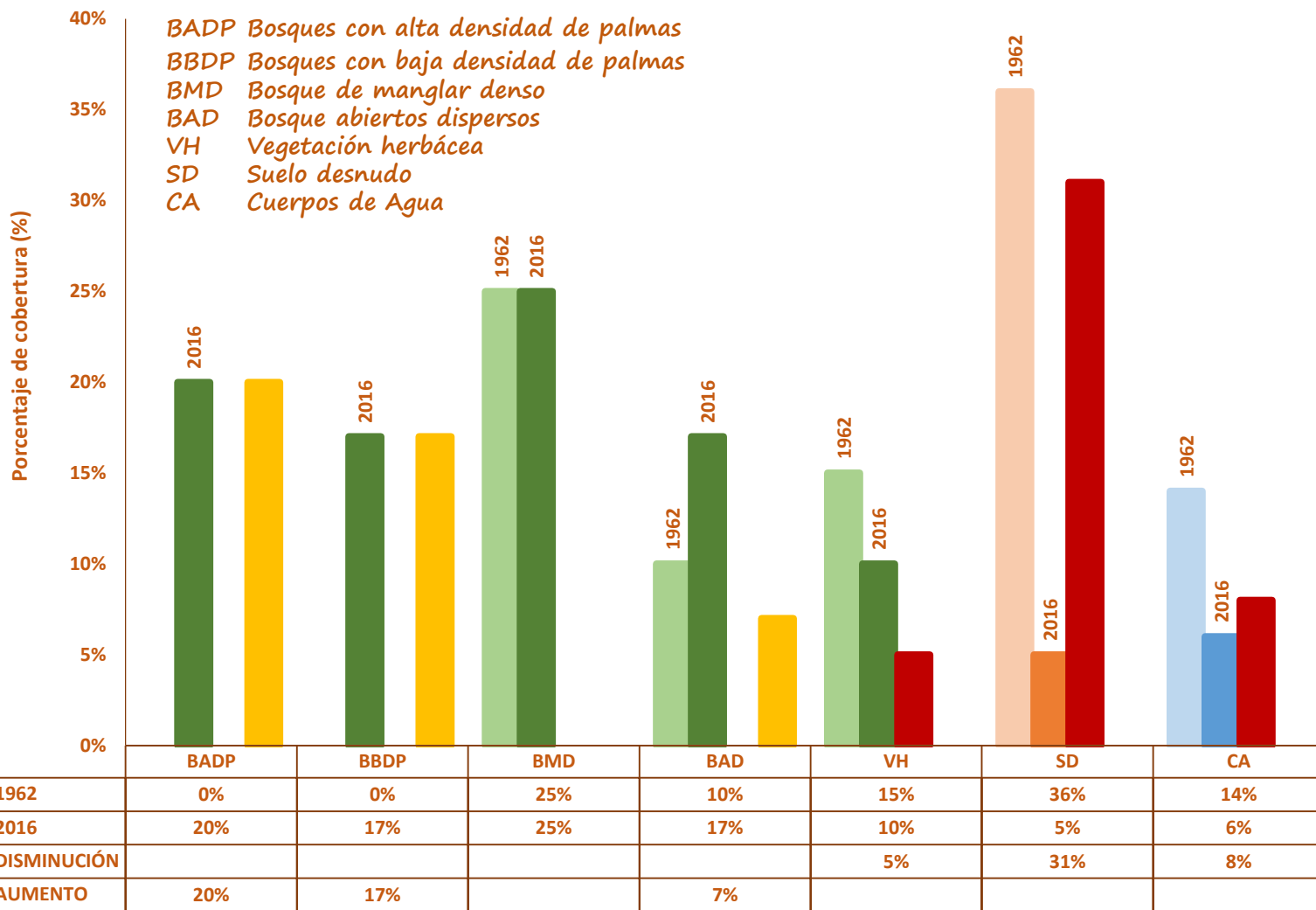
PORCENTAJE DE COBERTURA POR CLASE EN EL AÑO 1962



Resultados y Discusión

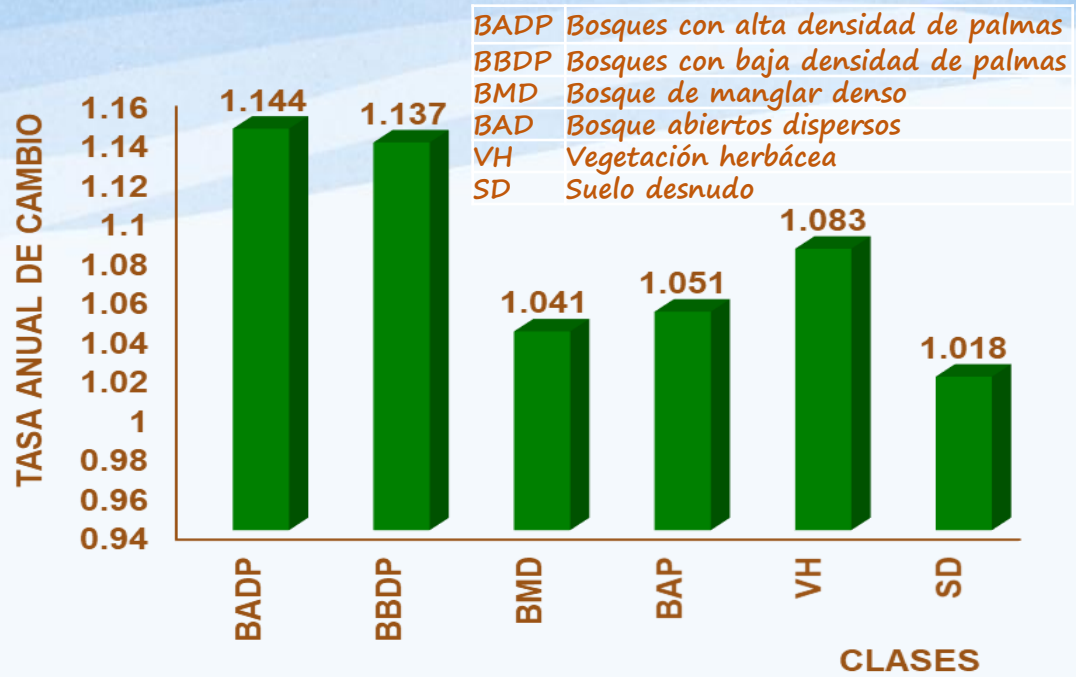
Comparaciones de los porcentajes de cobertura por clase de la isla Santay entre los años 1962 Y 2016

Resultados y Discusión

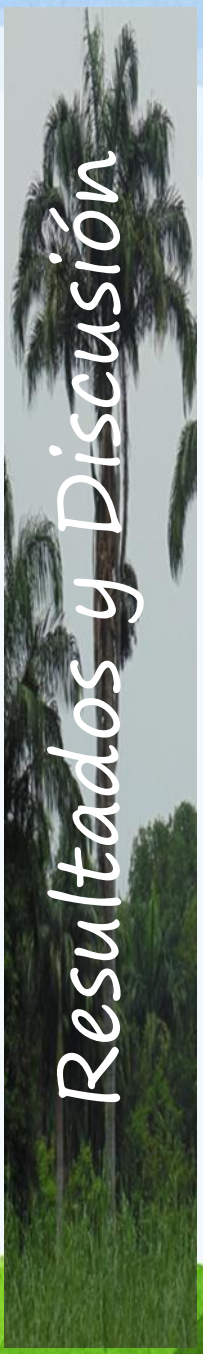


Tipo de cobertura

TASA ANUAL DE CAMBIO DE



El análisis evidenció que en el periodo de estudio 1962-2016 (54 años), la Tasa Anual de Cambio de las diferentes clases de cobertura vegetal, oscilan entre 1.01 a 1.14, siendo comparables a las obtenidas por Villegas & Muñoz (2011), en un humedal de manglar del Parque Nacional Pico de Orizaba, ubicado en Veracruz-México.



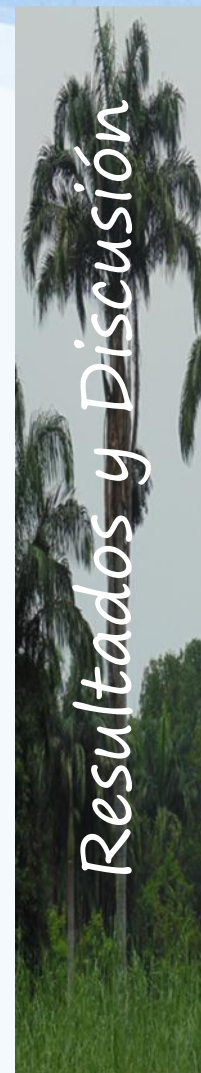
Resultados y Discusión

VEGETACIÓN: LISTADO DE ESPECIES

Nombre científico	Familia	Habito y Estatus	Nombre común
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Asteraceae	H, I	Wedelia
<i>Mimosa pigra</i> L.	Fabaceae	Ab, N	Mimosa vergonzosa
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	Arecaceae	P, I	Palma imperial
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Ab, N	Eugenia
<i>Erythroxylum glaucum</i> O.E. Schulz	Erythroxylaceae	Ab, N	Coquito
<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J.W. Grimes	Mimosaceae	Ar, N	Compoño
<i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn	Acanthaceae	Ar, N	Mangle negro
<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	Ab, N	
<i>Coccoloba ruiziana</i> Lindau	Polygonaceae	Ar, N	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	Ar, N	Quasmo
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Polygonaceae	Ar, N	Fernan Sanchez
<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae	Ar, N	Palo prieto
<i>Crinum amoenum</i> Roxb.	Amaryllidaceae	H, I	Amancay
<i>Geoffroea spinosa</i> (Jacq.)	Fabaceae Lindl		
<i>Stigmaphyllon ellipticum</i> (Kunth) A. Juss.	Malpighiaceae	T, N	Huasca sisa
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	T, I	Azucarito
<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Schult.	Apocynaceae	T, N	Bejuco de leche
<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	Fabaceae	T, N	Bejuco de agua
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Vitaceae	T, N	Uvilla
<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	T, N	
P4	Gentianaceae		
<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Fabaceae	Ar, N	Guachapelí
P5			
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Fabaceae	Ab, N	Algarrobo
<i>Samanea samán</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	Ar, N	Samán
<i>Passovia pedunculata</i> (Jacq.) Kuijt	Loranthaceae	P, N	
P6	Poaceae		
P7			
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	H, I	Chufa purpura
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Convolvulaceae	T, N	Mata cabra
<i>Solanum lanceifolium</i> Jacq.	Solanaceae	T, I	Naranjilla silvestre
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f.	Convolvulaceae.	T, N	Bejuco manso
<i>Canna glauca</i> L.	Cannaceae	H, I	Platanillo
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Malvaceae	H, I	Majagua
<i>Arundo donax</i> L.	Poaceae	H, I	Caña brava, carrizo
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Pontederiaceae	Hi, I	Lechugín
<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Ar, I	Almendro

Introducida (I),
 Nativa (N)
 Árbol (Ar),
 Palma (P),
 Arbusto (Ab),
 Hierba (H),
 Trepadora (T),
 Epífita (E),
 Parasito (P),
 Hidrofito (H)

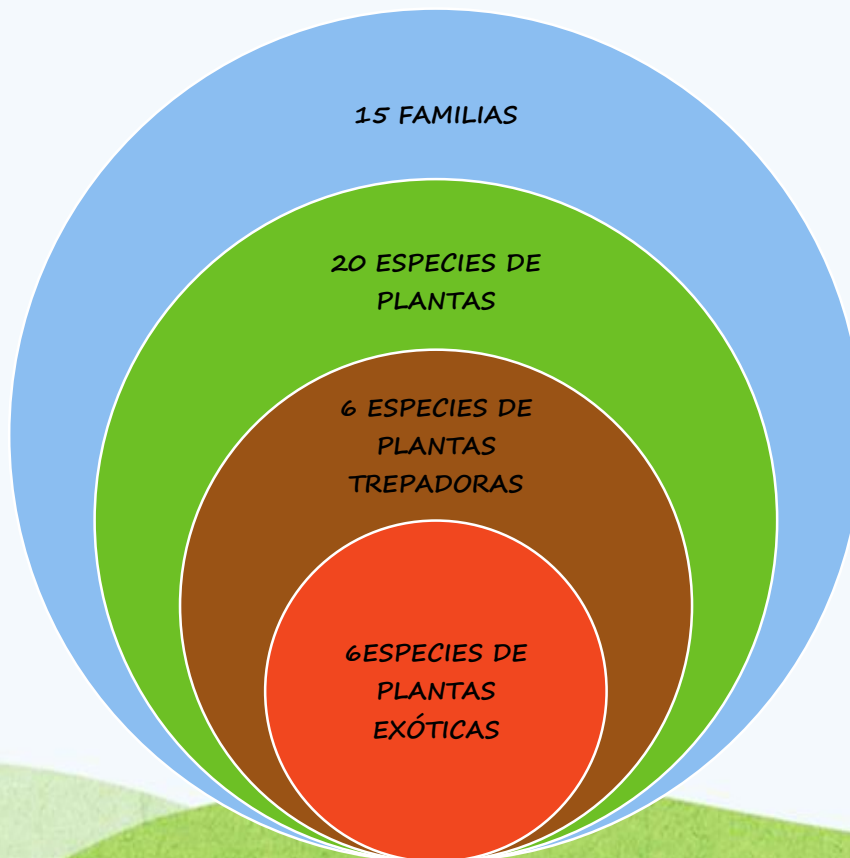
Resultados y Discusión



NÚMERO DE FAMILIAS Y ESPECIES PRESENTES

Alta perturbación

Baja perturbación



ESPECIES MAS IMPORTANTES (IVI₃₀₀) POR ESTRATO Y NIVEL DE PERTURBACIÓN

Resultados y Discusión

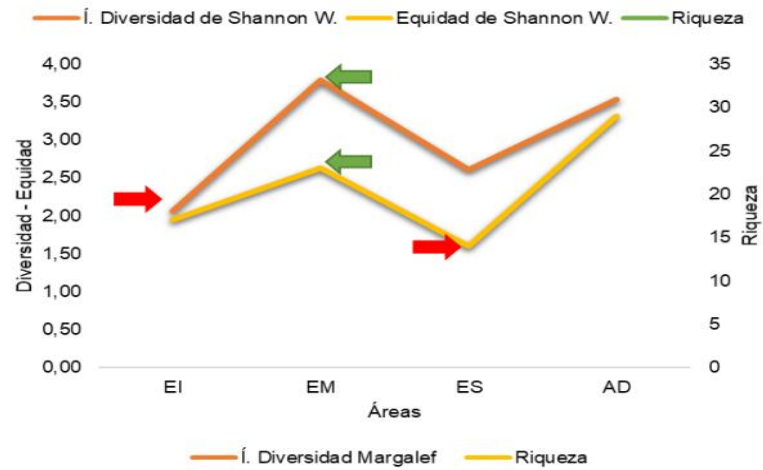
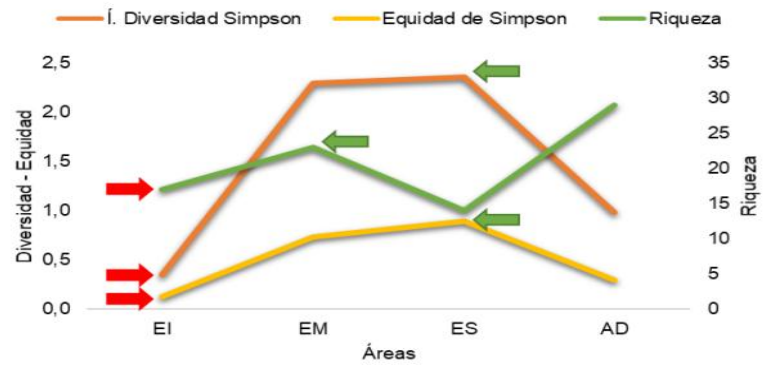
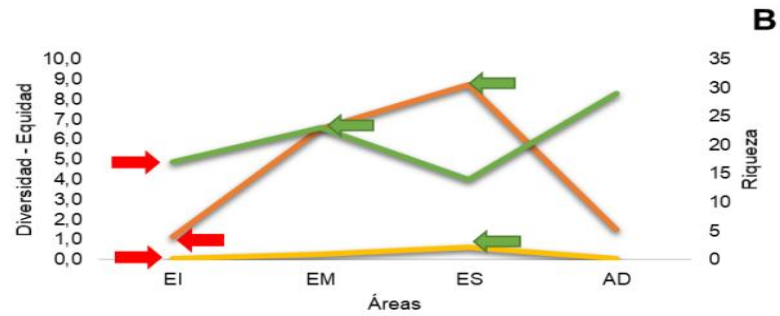
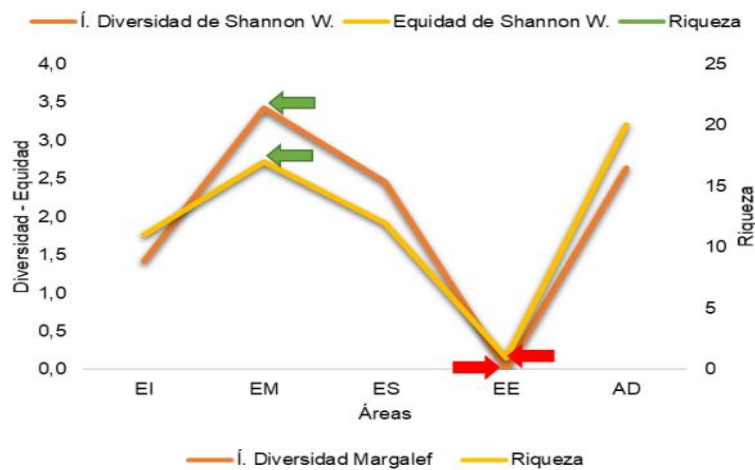
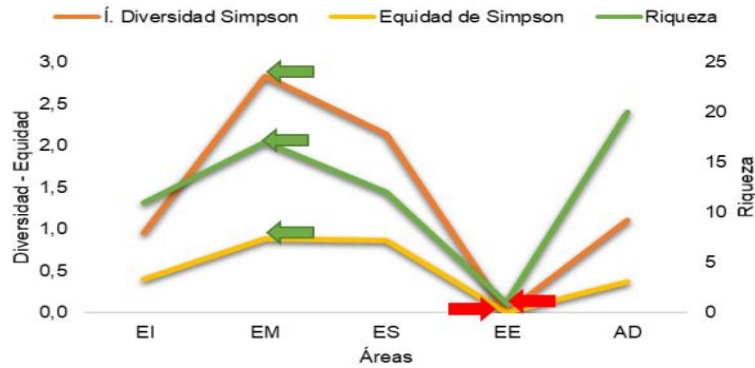
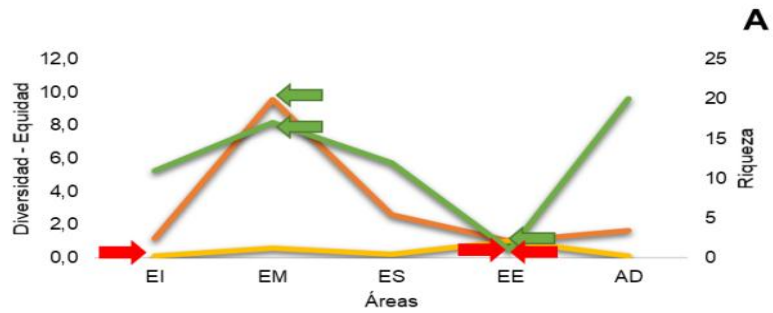
ALTA PERTURBACIÓN

ESTRATO	NOMBRE		IVI ₃₀₀
	CIENTIFICO	COMÚN	
INFERIOR	<i>Sphagneticola trilobata</i> ↓	Wedelia ↑	203.71
	<i>Paullinia pinnata</i> ↓	Azucarito	42.15
MEDIO	<i>Paullinia pinnata</i> ↓	Azucarito	52.84
	<i>Erythroxylum glaucum</i>	Coquito	43.83
SUPERIOR	<i>Albizia multiflora</i>	Compoño	96.77
	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	55.05
EMERGENTE	<i>Roystonea oleracea</i> ↓	Palma imperial ↑	300.00

BAJA PERTURBACIÓN






















ESTRATO	NOMBRE		IVI ₃₀₀
	CIENTIFICO	COMÚN	
INFERIOR	<i>Sphagneticola trilobata</i> ↓	Wedelia ↑	125.60
	<i>Crinum amoenum</i> ↓	Amancay ↑	106.42
MEDIO	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Quasmo	85.64
	<i>Sphagneticola trilobata</i> ↓	Wedelia	35.61
SUPERIOR	<i>Erythrina fusca</i>	Palo prieto	49.40
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Quasmo	48.06

DIVERSIDAD, EQUIDAD Y RIQUEZA



Resultados y Discusión

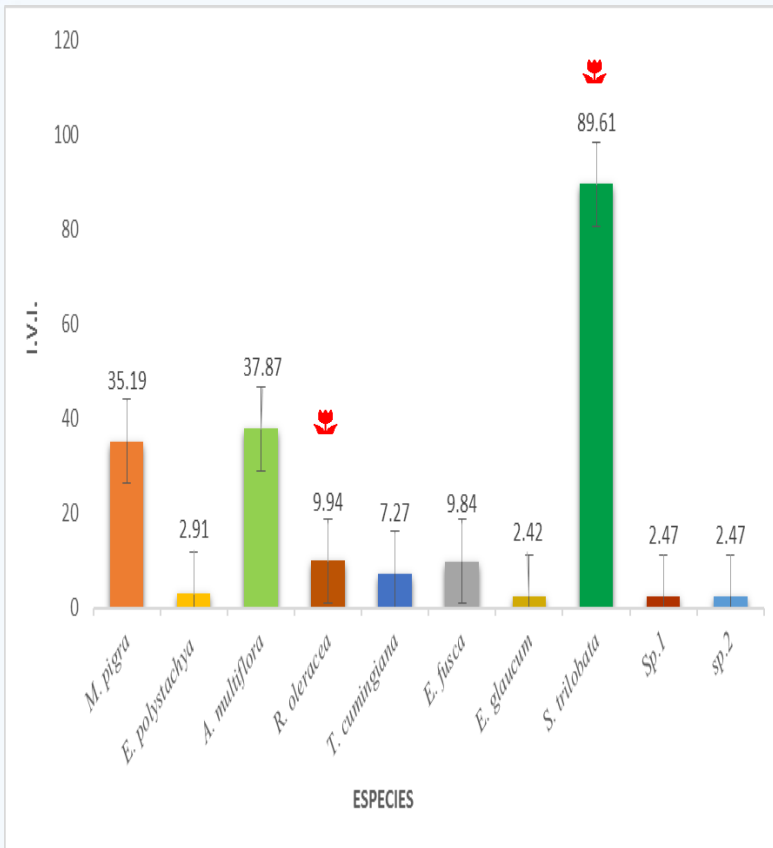
Perfiles de vegetación

1	2	3	4	5	6
					
<i>Roystonea oleracea</i>	<i>Guazuma ulmiflora</i>	<i>Psidium</i> spp.	<i>Pithecellobium paucipinnata</i>	<i>Eugenia</i> spp.	<i>Funarium clausum</i>
7	8	9	10	11	12
					
<i>Eritada polystachya</i>	<i>Paulinia pinnata</i>	<i>Erythroxylon glaucum</i>	<i>Avicennia germinans</i>	Fernan Sánchez	<i>Solanum lanceifolium</i>
13	14	15	16	17	18
					
<i>Crinum amoenum</i>	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	<i>Sphagneticola trilobata</i>	<i>Cissus verticillata</i>	<i>Erythrina glauca</i>	Morfolipo 1
19	20	21			
					
<i>Ipomea carnea</i>	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i>	<i>Merremia umbellata</i>			

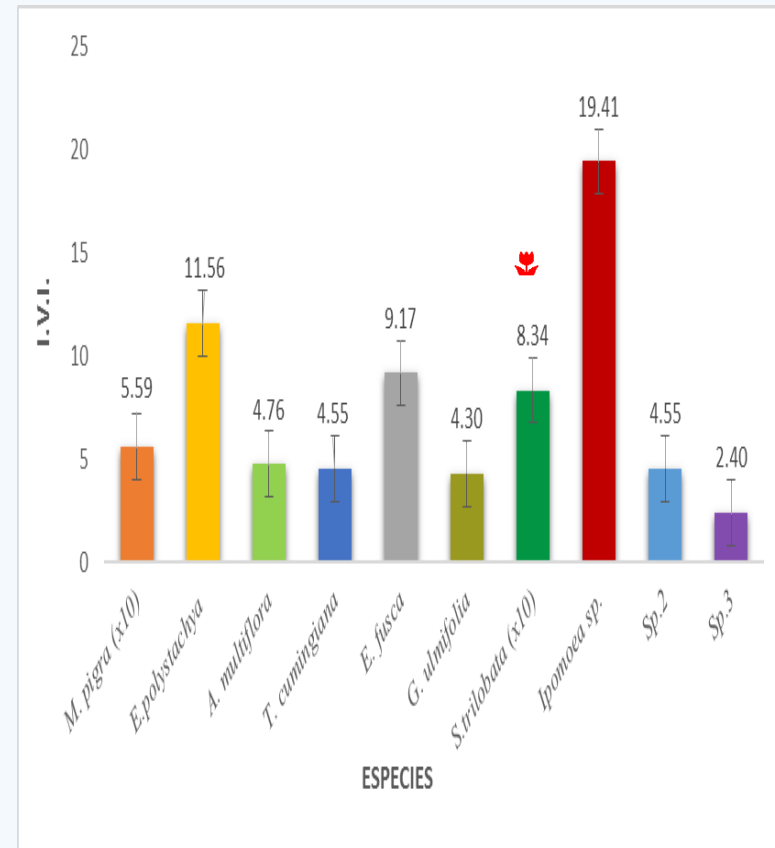


BANCO DE SEMILLAS

Resultados y Discusión



ALTA PERTURBACION



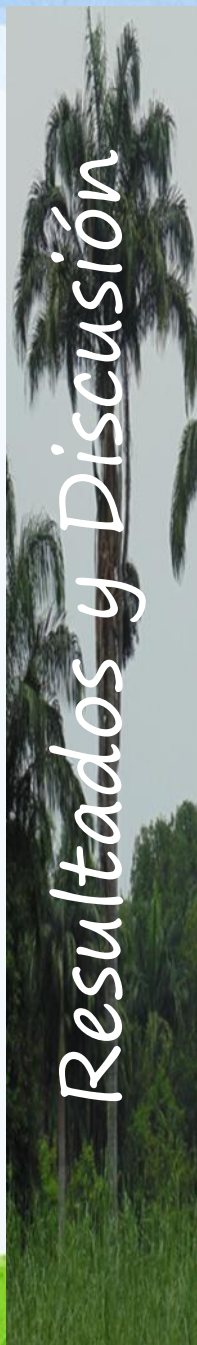
BAJA PERTURBACION

BANCO DE SEMILLAS

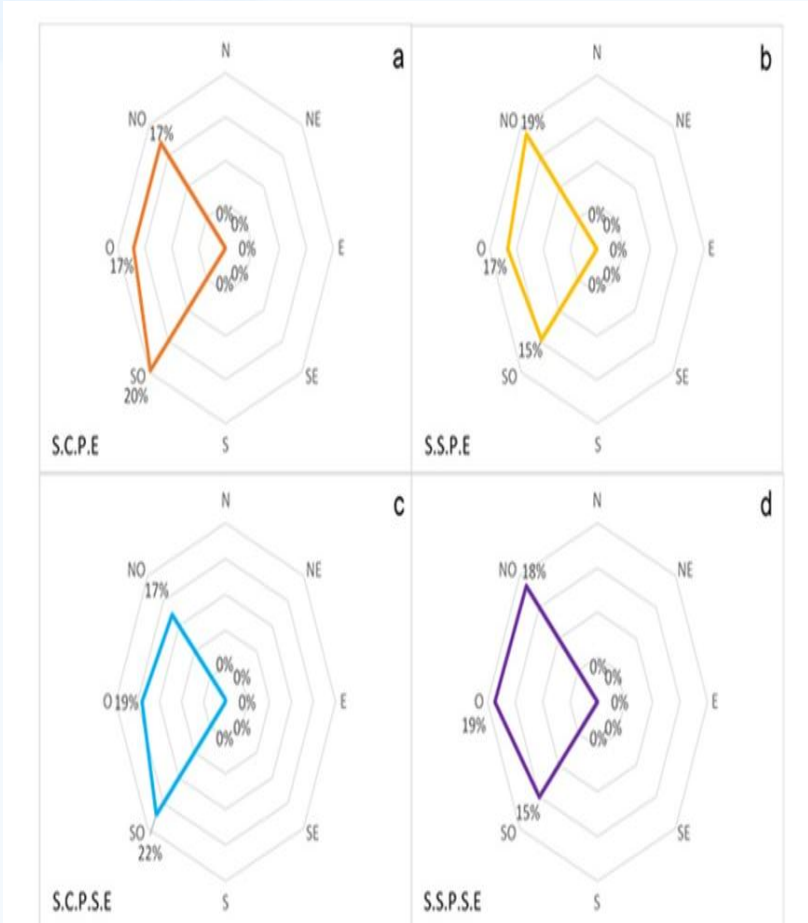
DIVERSIDAD, EQUIDAD Y RIQUEZA

Variables	Alta perturbación	Baja perturbación
Riqueza	10	10
Equidad Pielou (J')	0.420	0.390
Equidad Simpson (E)	0.049	0.049
Diversidad de Shannon W. (H')	0.976	0.899
Diversidad de Simpson (D _{si})	0.493	0.489
Diversidad de Margalef	1.379	1.310

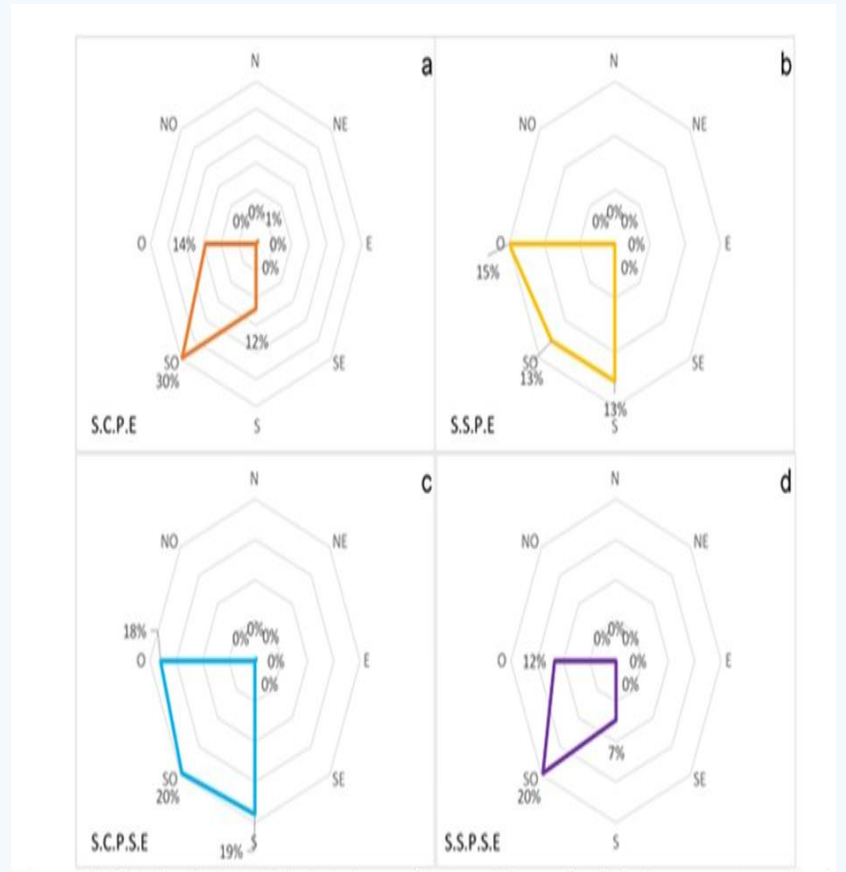
El banco de semillas de isla Santay es poco diverso, tanto en el área de alta perturbación ($D_{si} = 2.027$) como en baja perturbación ($D_{si} = 2.047$), al compararlo con la diversidad del banco de semillas del suelo de un humedal del centro de México ($D_{si} = 9$), reportado por Zepeda Gómez, et al, (2015), calculado en todos los casos como el inverso del índice de diversidad de Simpson (Rico, 2013).



Patrón de movilidad de las unidades de dispersión (frutos y semillas) de la palma *R. oleracea* por las mareas



Patrón de movilidad de los señuelos, liberación 5 (primeros cinco días)

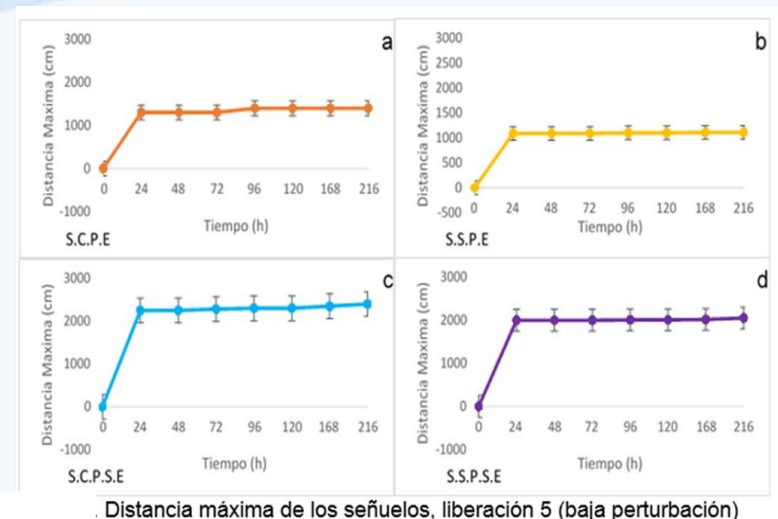
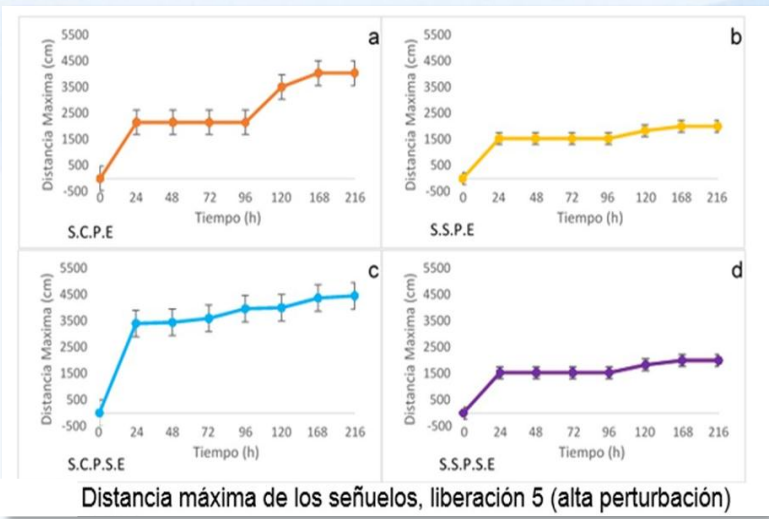


Patrón de movilidad de los señuelos, liberación 5 (primeros cinco días)

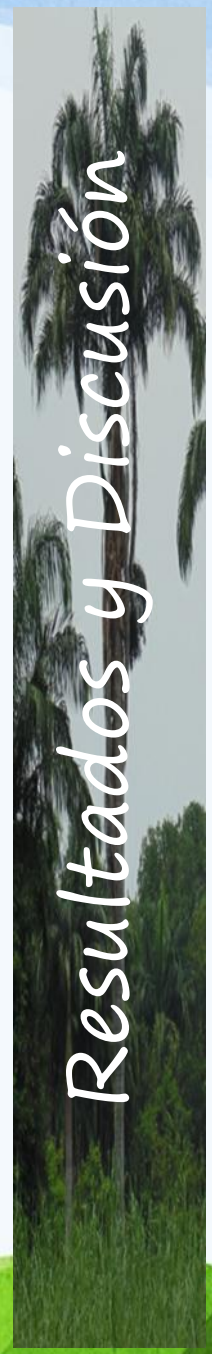
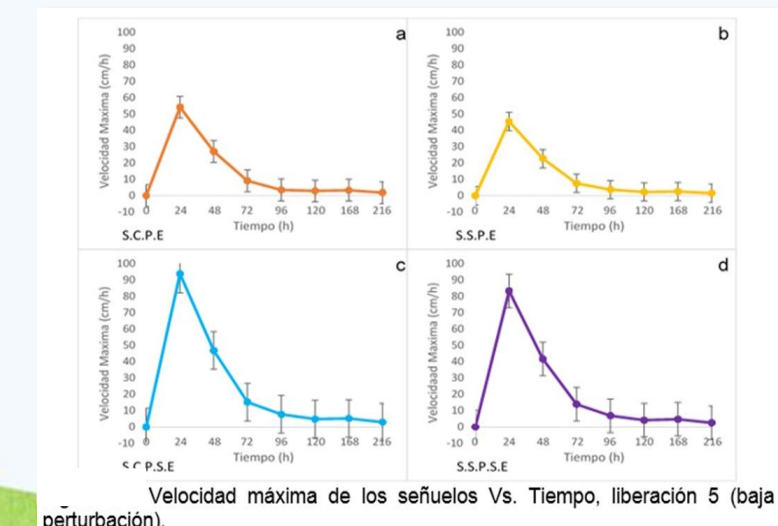
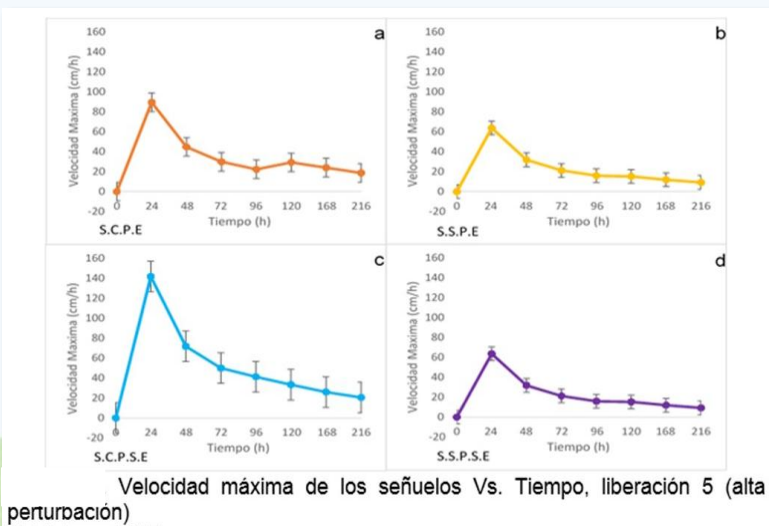
Alta perturbación

Baja perturbación

Distancia y tiempo alcanzada por los señuelos (frutos y semillas) de la palma *R. oleracea*.



Velocidad de movilización alcanzada por los señuelos (frutos y semillas) de la palma *R. oleracea*



Resultados y Discusión

Conclusiones

Los suelos de las áreas definidas como con alta y baja perturbación, no mostraron diferencias en sus propiedades posicionales, morfológicas ni composicionales, por lo que al menos con las variables determinadas, aparentemente no existe una relación de los suelos con las diferencias en la vegetación.

En los últimos 54 años se ha producido un importante cambio en la vegetación presente en isla Santay, con la aparición de Bosques de palmas con diferentes densidades, disminuyendo el porcentaje de áreas con suelos descubiertos o cubiertos por cuerpos de agua.

Existen diferencias importantes en la estructura física y biológica de la vegetación presente en áreas con alta y baja perturbación, presentando como una característica importante la dominancia de especies de planas exóticas y similares propiedades emergentes de la estructura biológica y física de las comunidades de plantas caracterizadas.

El banco de semillas en las localidades de alta y baja perturbación en isla Santay, muestra un bajo número de especies (Poca Riqueza), pero existen diferencias importantes en la estructura biológica del mismo, presentando como una característica importante la dominancia de especies de planas exóticas, acompañadas por diferentes especies con importancias variables, y similares propiedades emergentes como la riqueza, equidad y diversidad de especies presentes en el banco de semillas caracterizado.

Todos los grupos de señuelos fueron movilizados por la acción de las mareas, los grupos de señuelos que representan a los frutos, fueron los que alcanzaron mayor distancia y velocidad. En el área de alta perturbación todos los grupos de señuelos fueron movilizados una mayor distancia con mayor velocidad que en el área de baja perturbación.

Las unidades de dispersión de la palma *R. oleracea*, presentan un patrón de movilidad en sentido Norte, al interactuar la dirección del cauce del río Guayas hacia el norte, con el flujo de mareas en la misma dirección, mientras que es en sentido Sur-Oeste, cuando interactúan el reflujos en dirección sur y el cauce del estero Huaquillas en dirección oeste.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios en otras áreas de la isla, estableciendo zonas testigo, donde se monitoree, identifique y se describa a las especies presentes en esas zonas, debido al peligro potencial que pueden estar generando las especies exóticas introducidas, especialmente *R. oleracea*.

Realizar estudios de la biología poblacional y demográfica de las principales especies introducidas, que representan a fuertes competidores de las especies nativas del humedal RAMSAR de isla Santay, estableciendo las posibles relaciones de estas especies exóticas en la trama alimenticia y que puede ser un factor importante en el mantenimiento de las comunidades de aves y otros animales presentes en la isla, y que afecta la denominación RAMSAR del humedal

Socializar los resultados obtenidos en estos estudio con los habitantes y visitantes de isla Santay, y con las autoridades respectivas, con la finalidad de desarrollar acciones para el control y monitoreo de las especies exóticas, mediante la realización de planes de manejo con el fin de mejorar y salvaguardar la diversidad natural del humedal.



MUCHAS
GRACIAS

