

Weeds and Exotic Plants near the Bike-path in a Protected Area and Ramsar site (Isla Santay) on the Coast of Ecuador

Ileana Herrera ^{1*}, Leonela Ordoñez ¹, Carlos Cruz ¹, Efrain Freire ², Kimberly Rizzo ¹

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 28 de Mayo de 2018.

Fecha de aceptación: 29 de Agosto de 2018.

Resumen

La detección temprana de malezas y plantas exóticas en áreas protegidas debería ser parte de las estrategias para la conservación de la biodiversidad. El objetivo de este estudio fue generar un inventario de malezas y de especies vegetales exóticas a lo largo de la ciclo-vía en un área protegida y sitio Ramsar (Isla Santay), ubicada en la costa ecuatoriana. Se ubicaron transectos en nueve puntos de muestreo a lo largo de la ciclo-vía principal y registramos las especies de plantas vasculares y su abundancia. Se identificaron 52 especies, 23% son introducidas y 77% son nativas. Cuatro de las especies nativas han sido reportadas como malezas. *Sphagneticola trilobata* y *Mimosa pigra* son las malezas más frecuentes, ambas se encuentran incluidas en la lista de las 100 peores invasoras del mundo. *Pennisetum purpureum* y *Roystonea oleracea* son las especies exóticas más frecuentes y, han sido reportadas como invasoras en humedales en otras regiones. Las malezas y plantas exóticas más frecuentes en Isla Santay son potencialmente dañinas; podrían inhibir la repoblación de plantas nativas y reducir los servicios ecosistémicos que provee Isla Santay. Se requiere una estrategia de manejo para controlar las malezas y plantas exóticas más frecuentes en Isla Santay.

Palabras Clave:

Áreas protegidas, conservación de la biodiversidad, invasiones biológicas, plantas introducidas

Clasificación JEL: Q57.

Abstract

Early detection of weeds and exotic plants in protected areas should be a part of the strategies for biodiversity conservation. The objective of this study was to generate an inventory of weeds and exotic plant species alongside the bicycle path in a protected area and Ramsar site (Isla Santay wetland), located in the Ecuadorian coast. Transects were located in nine sampling points along the main bicycle-track and the vascular plant species and their abundance were recorded. Fifty two species were identified, ; 23% are introduced and 77% are native. Four of the native species have been reported as weeds. *Sphagneticola trilobata* and *Mimosa pigra* are the most frequent weeds; both are included in the list of the world's 100 worst invaders. *Pennisetum purpureum* and *Roystonea oleracea* are the most frequent exotic species, and have been reported as invasive in wetlands in other regions. The most frequent weeds and exotic plants in Isla Santay are potentially harmful; they could inhibit the repopulation of native plant species and might reduce the ecosystem services provided by Isla Santay. A management strategy is required in order to control Isla Santay's most frequent weeds and exotic plants.

Keywords:

Biodiversity conservation, biological invasions, introduced plants, protected areas.

JEL Classification: Q57.

¹ Universidad Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales, Samborondón, Ecuador.

² Instituto Nacional de Biodiversidad, Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) Quito, Ecuador.

* Autor de correspondencia: Ileana Herrera, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales, Vía La Puntilla km 2.5. E-mail: herrera.ita@gmail.com Tlf. (593-4) 283 5630

ENLACE DOI:
<http://10.31095/investigatio.2018.11.2>

Introducción

Las áreas protegidas frecuentemente son consideradas islas de conservación de biodiversidad, libres de amenazas originadas por actividades humanas (Brandon & Wells, 1992; McDonald *et al.*, 2008), pero estas suelen encontrarse inmersas en una matriz conformada por áreas perturbadas y urbanas. Las áreas protegidas pueden estar conectadas con esta matriz por diferentes vías, lo cual favorece que los problemas ambientales pongan en riesgo los objetivos de conservación de las áreas protegidas (Pollard *et al.*, 2003). Uno de estos problemas es el establecimiento de malezas nativas y especies exóticas, cuya expansión se ve favorecida por la presencia de caminos y ríos (Pyšek & Prach, 1994). La expansión de estas especies puede modificar la repoblación de especies vegetales nativas, generando cambios en la composición de especies y en la fisionomía de las comunidades de plantas. Según Richardson *et al.* (2000) una especie exótica es aquella que ha sido introducida deliberada o de forma accidental por el hombre desde una región biogeográficamente aislada; mientras que una maleza puede ser una especie vegetal nativa que se desarrolla en un área no deseable generando efectos económicos o ambientales.

La detección temprana de malezas nativas y plantas exóticas en áreas protegidas debería ser uno de los componentes de los planes de manejo dentro de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad. Para ello, el primer paso es generar información de línea base, caracterizada por la identificación y detección de malezas y

plantas exóticas en áreas protegidas. En las áreas protegidas de Ecuador continental es poco lo que se sabe en cuanto a la presencia de especies nocivas o no deseadas. La mayoría de las investigaciones en temas de biodiversidad en Ecuador están destinadas a inventarios de especies nativas y endémicas. Esta problemática, no es exclusiva de Ecuador, es una generalidad en muchos países tropicales, que se enfocan en conocer la flora nativa, ignorando a las especies introducidas y malezas que pueden a mediano plazo amenazar a esta flora nativa (Pyšek *et al.*, 2004). La capacidad técnica de los tomadores de decisiones para manejar las invasiones biológicas y el establecimiento de malezas nativas en áreas prioritarias de conservación depende en gran medida de la obtención de inventarios actualizados de especies potencialmente dañinas. Estos inventarios son imprescindibles para priorizar y categorizar las especies que requieren ser manejadas.

Santay es una isla continental declarada como sitio Ramsar y un área protegida en la región de la Costa de Ecuador. Durante el 2014 se construyeron los dos puentes (Puente-Guayaquil y Puente-Durán) que unen a Isla Santay con el continente, y entre estos dos puentes se construyó una ciclo-vía de 6,8 Km de extensión. La construcción de estas vías de accesos, además de generar una perturbación, ha facilitado la movilidad de los pobladores locales y los turistas desde la Isla hasta el continente y viceversa. Esto podría favorecer la dispersión y el establecimiento de malezas y plantas exóticas a lo largo de la ciclo-vía. El objetivo de este estudio fue realizar un inventario de malezas y de

especies exóticas a lo largo de la ciclo-vía en Isla Santay. También se determinó si la presencia, abundancia y riqueza de malezas y plantas exóticas en el área protegida Isla Santay son promovidas por las cercanías a un centro poblado y a las vías de acceso.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en Isla Santay, una isla continental, ubicada en el río Guayas (cerca de la ciudad de Guayaquil) ($02^{\circ}13'S$ y $079^{\circ}50'E$) en la región de la Costa del Ecuador (Figura 1). Esta isla tiene una superficie de 2.179 hectáreas, y es catalogada como un área protegida de Ecuador y un humedal Ramsar (Navarrete, 2008). La isla es de origen sedimentario y está influenciada por las

mareas. La temperatura promedio es de $27^{\circ}C$ y la precipitación anual es de 1650 mm (según estación meteorológica de la ciudad de Guayaquil código: M1096; datos disponibles en INAMHI, 2015). El área tiene bien diferenciada una época de lluvia (desde enero hasta abril) y una época seca que cubre el resto del año (INAMHI, 2015). Isla Santay tiene una topografía plana, lo que origina inundaciones frecuentes principalmente en la época de lluvia. La isla alberga varios tipos de vegetación tales como bosques secos, bosques inundables, manglares y otros tipos de humedales. Por más de 100 años, hasta el año 1980 aproximadamente, tuvo lugar la práctica de la ganadería y el cultivo de arroz en la isla, por tanto, los ecosistemas presentes son un relicto de estas perturbaciones. Actualmente, una de las amenazas que

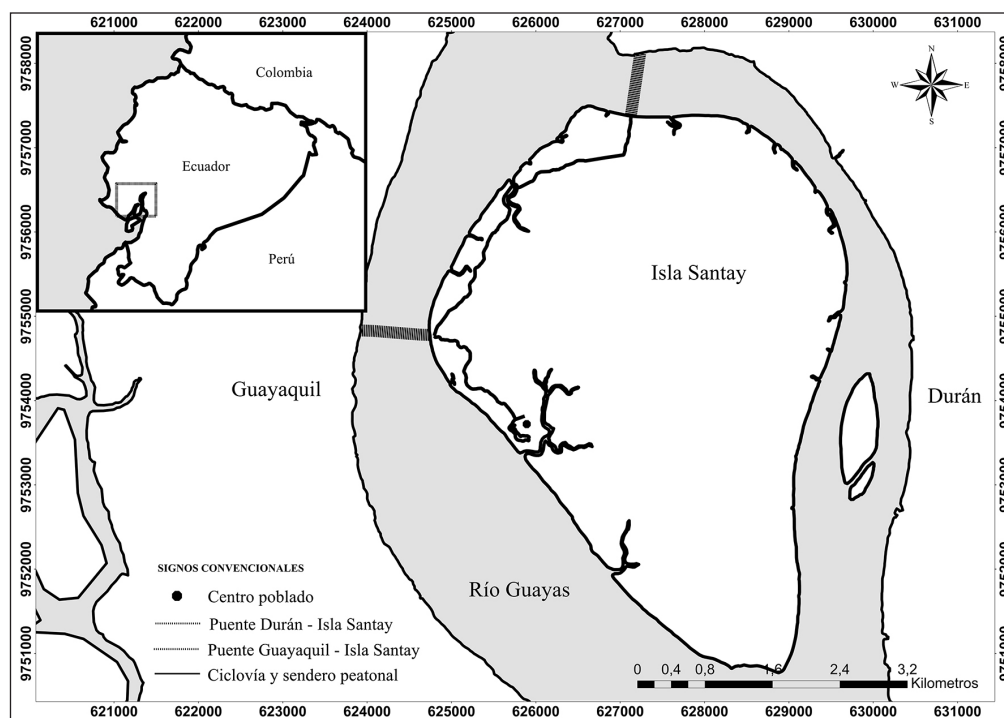


Figura 1. Ubicación del área de estudio. Se muestra la localización de los puentes que unen a Isla Santay con el continente, la ciclo vía y el centro poblado.

podría afectar el estatus de protección de Isla Santay es la alta influencia de turistas, la contaminación del agua del río Guayas y la presencia de especies introducidas.

Diseño muestral

Se seleccionaron nueve puntos de muestreo a lo largo de la ciclo-vía principal de Isla Santay. Estos puntos fueron ubicados de forma sistemática y con una separación aproximada de 500 m entre sí. En cada uno de estos puntos de muestreo se ubicaron transectos en forma de “T” y subdivididos en tres secciones (Figura 2).

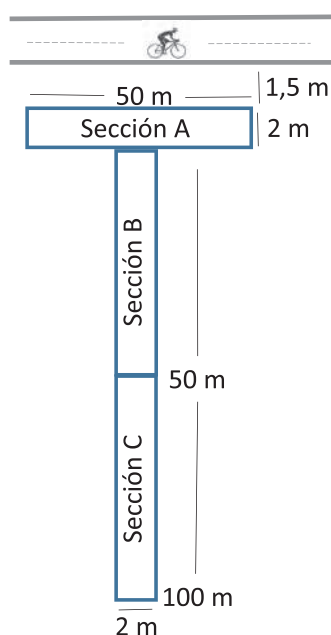


Figura 2. Diseño del muestreo. Se muestra la posición, ubicación y dimensión de cada una de las secciones (A, B y C) de los transectos.

La sección A de cada transecto, de 50 m de longitud, se ubicó paralelamente a la ciclo-vía y separada de ésta por 1,5 m. Las secciones B y C se ubicaron perpendiculares a la carretera, y cubrieron una distancia desde la ciclo-vía de 0-50 m y de 50-100 m,

respectivamente (Figura 2). La división en dos secciones (B y C) se realizó para evaluar el efecto de la distancia de la ciclo-vía.

Muestreo e identificación de muestras botánicas

Registramos todas las especies de plantas vasculares y su abundancia en cada sección de cada uno de los nueve transectos. Se colectaron todas las especies que no pudieron ser identificadas en el campo. La abundancia de cada especie fue valorada por medio de una escala cuantitativa (0= ausencia de individuos, 1=1-10 individuos, 2=11-100 individuos y 3= >100 individuos). En el laboratorio, identificamos las muestras botánicas hasta el nivel taxonómico más específico posible, para ello las muestras colectadas fueron contrastadas con muestras depositadas en el Herbario Nacional de Ecuador (QCNE).

Análisis de datos

La riqueza de especies en cada sección del transecto fue comparada utilizando la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Para identificar la vía de introducción de especies se consideraron cuatro distancias: tres asociadas a la dispersión mediada por el hombre y una a la dispersión natural. Las mismas fueron calculadas desde el centro de cada sección de los nueve transectos ($N = 27$). En el caso de la dispersión facilitada por el hombre, se consideró: 1) la distancia más corta por la ciclo vía hasta el puente de Durán, 2) la distancia más corta por la ciclo vía hasta el puente de Guayaquil y, 3) la distancia más corta por la ciclo vía hasta el centro

poblado. Con relación a la dispersión natural desde el continente, se calculó la distancia más corta hasta la costa. Finalmente, se calculó el coeficiente de correlación (R^2) entre la riqueza de especies totales, nativas, exóticas y malezas y cada una de las cuatro distancias estimadas.

Resultados

Lista de especies

Se colectaron 77 especies de plantas, de éstas, 52 se identificaron hasta el nivel de especie, 21 fueron identificadas hasta género y cuatro especies de trepadoras no pudieron ser identificadas ni siquiera hasta el nivel de Familia (Tabla 1). Las especies son pertenecientes a 30 familias. La familia con mayor representación de especies es la Fabaceae con 18 especies, el resto de las familias de plantas están representadas por menos de cinco especies. De los 52 ejemplares identificados hasta el nivel taxonómico de especie, 23% (12) son introducidas, y 77% (40) son especies nativas. De las especies nativas

identificadas, cuatro han sido reportadas como malezas, y una especie (*Justicia ianthina* Wassh., Acanthaceae) ha sido categorizada como endémica (Tabla 1).

Según el Catalogo de la Flora del Ecuador (disponible en: www.tropicos.org), dos especies introducidas (*Roystonea oleracea* y *R. regia*) no han sido reportadas previamente en Ecuador y diez no han sido reportadas en Guayas. De estas diez especies, cuatro son nativas y seis son exóticas. Dentro de las especies nativas no reportadas para Guayas, una es reconocida como maleza (*Entada gigas*) y otra es la especie endémica *Justicia ianthina* (Tabla 1). De las seis especies exóticas no reportadas en Guayas, resalta la gramínea invasora *Pennisetum purpureum*, muy frecuente en el área de estudio, y la especie exótica de uso alimenticio *Cocos nucifera*.

Composición de especies

Las especies nativas más frecuentes son *Crinum kunthianum* y *Avicennia germinans* (Figura 3). *Sphagneticola trilobata* y *Mimosa pigra* son las malezas

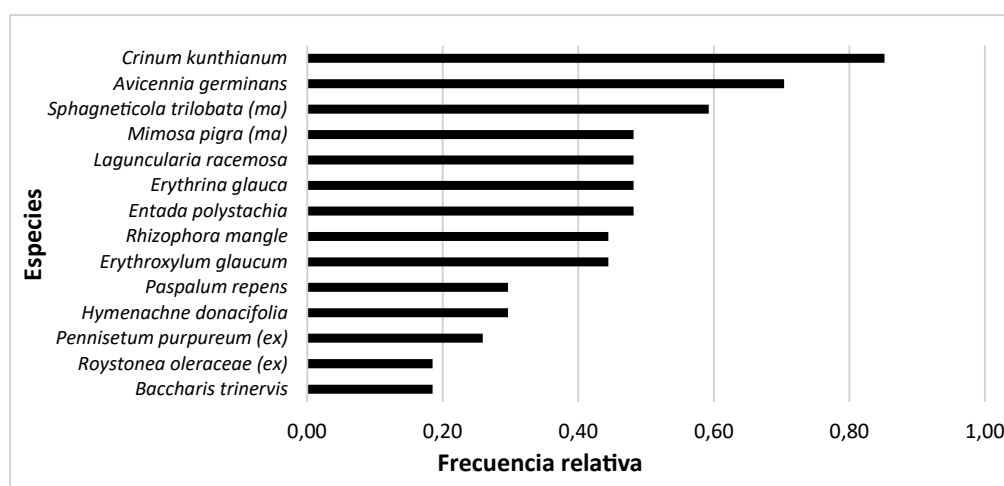


Figura 3. Frecuencia relativa de las especies más frecuentes en el área de estudio. (ma): malezas; (ex): exóticas.

Tabla 1.

Lista de especies de plantas colectadas en el área de estudio e identificadas. Se muestra el hábito, origen, estatus y si la especie ha sido reportada previamente en la provincia Guayas de Ecuador.

Familia	Especie	Hábito	Origen	Estatus	Reporte en Guayas ■
Fabaceae	<i>Aeschynomene ciliata</i> Vogel	H	N	nativa	SI
Fabaceae	<i>Albizia pistaciifolia</i> (Willd.) Barneby & J.W. Grimes	A	N	nativa	SI
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L	A	N	nativa	SI
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> Pers.	Arb	N	nativa	SI
Acanthaceae	<i>Blechum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.	H	N	nativa	SI
Cannaceae	<i>Canna glauca</i> L.	H	N	nativa	SI
Euphorbiaceae	<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.	H	N	nativa	SI
Polygonaceae	<i>Coccoloba ruiziana</i> Lindau	Arb	N	nativa	SI
Areaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	A	E	Introducida ▲	NO
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burn. f.	H	N	nativa	SI
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	A	N	nativa	SI
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	H	E	introducida ▲	SI
Bignonaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	A	E	introducida ▲	SI
Amaryllidaceae	<i>Crinum erubescens</i> Aiton	H	N	nativa ▲	SI
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	H	E	naturalizada	SI
Cyperaceae	<i>Cyperus sphaelatus</i> Rottb.	H	E	naturalizada	NO
Alismataceae	<i>Echinodorus bracteatus</i> Micheli	H Aqu	N	nativa	SI
Fabaceae	<i>Entada gigas</i> (L.) Fawc. & Rendlr	T	N	maleza	NO
Fabaceae	<i>Entada polystachya</i> (L.) DC.	A	N	maleza	SI
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	A	N	nativa	SI
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i> O.E. Schulz	A	N	nativa	SI
Fabaceae	<i>Geoffroea striata</i> (Willd.) Morong	A	N	nativa	SI
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	A	N	nativa	SI
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Arb	N	nativa	SI
Poaceae	<i>Hymenachne donacifolia</i> (Raddi) Chase	H	N	nativa	SI
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	H	N	nativa	SI
Convolvulaceae	<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk.	T	E	naturalizada	SI
Acanthaceae	<i>Justicia ianthina</i> Wassh.	H	N	endémica	NO
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	A	N	nativa	SI
Fabaceae	<i>Lonchocarpus atropurpureus</i> Benth.	A	N	nativa	SI
Malvaceae	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	Arb	N	nativa	SI
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	A	N	nativa	SI
Asclepiadaceae	<i>Marsdenia macrophylla</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) E. Fourn.	T	N	nativa	SI
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i> L.	A	N	maleza	SI
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	H	E	invasora	SI
Poaceae	<i>Paspalum repens</i> Berg.	H	N	nativa	SI
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	T	N	nativa	SI
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	H	E	invasora	NO
Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i> (Kunth) Barneby & J.W. Grimes	A	N	nativa	SI
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	H	N	nativa	NO
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	A	N	nativa	SI
Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	A	N	nativa	SI
Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	A	N	nativa	SI
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	A	N	nativa	SI
Areaceae	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F. Cook	A	E	naturalizada	NO
Areaceae	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	A	E	introducida	NO
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	A	N	nativa	SI
Solanaceae	<i>Solanum aturense</i> Dunal	Arb/T	N	nativa	NO
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	H	N	maleza	SI
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i> (Kunth.) A. Juss	T	N	nativa	SI
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	A	E	naturalizada	SI
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	H	E	naturalizada	NO

Hábito: H: hierba, A: árbol, Arb: arbusto, H Aqu: Hierba acuática, T: trepadora. Origen: N: nativo, E: exótico. ▲ Especie cultivada

■ Especies que tienen al menos un registro en la Provincia Guayas en el Herbario Nacional (QCNE) o que han sido reportadas en esta provincia por Tropicos 2018.

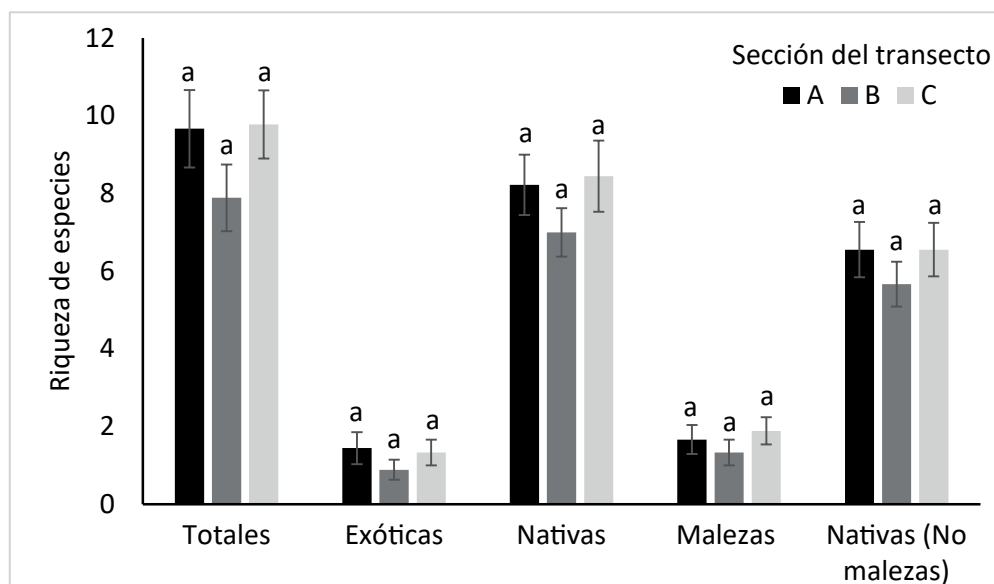


Figura 4. Riqueza de especies totales, de exóticas, de nativas (malezas o no), de malezas y de nativas no malezas. Se muestran valores promedio de nueve réplicas. El error estándar se muestra por barras verticales. Letras diferentes denotan diferencia significativa entre secciones del transecto (Prueba de Kruskal-Wallis, $P < 0,05$). Sección del transecto: A ubicado paralelamente a la ciclo-vía y separada de ésta por 1,5 m. B y C secciones que se ubicaron perpendiculares a la carretera, a una distancia de 0-50 m y de 50-100 m, respectivamente.

más frecuentes, mientras que *Pennisetum purpureum* y *Roystonea oleracea* son las especies exóticas que pueden encontrarse con mayor frecuencia (Figura 3).

Efecto de la ciclo-via

La composición de especies no varió significativamente (data no mostrada) entre transectos y entre secciones del transecto. La distancia desde las distintas

secciones de los transectos a la ciclo-vía no afectó la riqueza (Figura 4) ni la abundancia de especies (data no mostrada). La riqueza total máxima por sección de transecto fue de 15 especies.

La riqueza de especies de plantas totales, nativas, exóticas y de malezas no estuvo correlacionada significativamente con las distancias desde los puentes, el centro poblado y la costa (Tabla 2).

Tabla 2.

Coefficientes de correlación (R^2) entre la riqueza de plantas totales, nativas, exóticas y malezas y las distancias desde los puentes, el centro poblado y la costa ($N=27$).

	Riqueza de especies				
	Totales	Exóticas	Nativas	Malezas	Nativas (excluyendo malezas)
Distancia más corta al puente Durán	0,001	0,009	0,007	0,037	0,077
Distancia más corta al puente Guayaquil	0,025	0,002	0,042	0,033	0,148
Distancia más corta al centro poblado	0,001	0,001	0,003	0,098	0,053
Distancia más corta a la costa	0,347	0,219	0,246	0,003	0,328

Discusión

Aunque los resultados de este estudio evidencian la presencia de cuatro especies de malezas y 12 especies de plantas exóticas en Isla Santay, rechazamos nuestra hipótesis inicial. La riqueza y abundancia de malezas y plantas exóticas en esta área protegida no son promovidas por la presencia de un centro poblado y la construcción de vías de acceso a la Isla Santay. No encontramos una relación significativa entre la riqueza de malezas y plantas exóticas con la distancia a la ciclo-vía, puentes de ingreso a la Isla y el centro poblado. El área de estudio probablemente es susceptible al establecimiento de malezas y plantas exóticas debido a la perturbación (cultivos y ganadería) y las condiciones climáticas adecuadas que favorecen el establecimiento de dichas especies.

Las dos especies de malezas nativas más frecuentes (*S. trilobata* y *M. pigra*) en Isla Santay se encuentran incluidas en la lista de las 100 peores invasoras del mundo de la IUCN (Lowe *et al.*, 2000). *S. trilobata*, además de ser reconocida como una maleza dentro de su área de distribución nativa (Rivas, 2007), es considerada una especie invasora en algunos países donde ha sido introducida (*p.ej.* Australia, Isla del Pacífico, China) (Thaman, 1999; Wu *et al.*, 2015). Esta maleza perteneciente a la familia Asteraceae es nativa del Neotrópico (Weber *et al.*, 2008) y ha sido reportada en la costa ecuatoriana; es una hierba perenne que produce numerosas semillas (48 semillas por capítulo), se propaga

asexualmente y forma parches densos que inhiben la repoblación de otras especies de plantas (Song *et al.*, 2010; Shan-Shan *et al.*, 2014). Esta especie genera un potente efecto alelopático en otras especies de plantas (Wu *et al.*, 2008). En el área de estudio *S. trilobata* se establece principalmente en la periferia de las zonas de manglar. Estudios futuros deberían evaluar si *S. trilobata* puede inhibir la repoblación de las especies que conforman los bosques de manglar. También es recomendable investigar si la especie es autóctona de Isla Santay o si fue introducida intencionalmente desde la costa del continente.

Mimosa pigra forma parches mono-específicos y densos en algunos sectores de Isla Santay, los cuales representan un reto para restaurar las zonas de manglares. Esta maleza tiene elevadas tasas reproductivas (9 000 a 12 000 semillas por metro cuadrado por año) y de crecimiento (1 cm por día) por tanto sus parches pueden duplicarse en un año (Lonsdale, 1992; 1993). Una vez establecida, *M. pigra* compite por luz y recursos, lo que inhibe la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de otras especies de plantas. Debido a los cambios en la hidrología (bloqueo de corrientes de agua y pérdida de humedales) que podría generar *M. pigra*, las poblaciones de aves acuáticas pudieran verse reducidas (Braithwaite *et al.*, 1989). Este impacto sería particularmente importante para Isla Santay por ser un sitio Ramsar. *M. pigra* también puede afectar actividades humanas, tales como, la creación de senderos para uso recreacional en Isla

Santay, debido a la morfología de la especie, caracterizada por una gran densidad de ramas con espinas.

Pennisetum purpureum (pasto elefante), originaria de África, es la planta exótica más frecuente en los alrededores de Isla Santay, esta especie es considerada invasora en humedales tropicales (Quesada *et al.*, 2004). En el sureste de Brasil (en la zona ribereña del Río São Francisco), *P. purpureum* ha sido reportada como la especie exótica más frecuente en bosques ribereños y se sugirió como un bio-indicador de degradación de estos bosques (Londe *et al.*, 2014). *Pennisetum purpureum* es la especie de gramínea exótica más invasiva en algunas islas no habitadas de Galápagos (Santa Cruz, Isabela y San Cristóbal) (Læggaard & Pozo, 2004). Un bioensayo evidenció que *P. purpureum* genera efectos alelopáticos sobre otra especie de maleza (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.), este efecto parece estar asociado a la presencia de fenoles en extractos acuosos de la planta (Ismail *et al.*, 2015). La segunda especie exótica con mayor frecuencia es *R. oleracea* (chaguaramo o palma real), la invasión de esta palma en Isla Santay fue reportada por Herrera *et al.* (2017). En ecosistemas similares al de Isla Santay, en Brasil, la invasión por *R. oleracea* está asociada a la reducción de riqueza de plantas nativas (Zucaratto & Pires 2014).

Las especies de malezas y plantas exóticas más frecuentes en Isla Santay son potencialmente dañinas; podrían inhibir la repoblación de especies de plantas nativas y reducir los servicios ecosistémicos que provee el área protegida y sitio Ramsar

“Isla Santay”. Se sugieren que estudios futuros se enfoquen en evaluar los impactos que estas especies podrían estar ocasionando sobre el bosque de manglar y otras zonas de humedales del área protegida en estudio.

Las malezas y plantas exóticas no son usualmente colectadas por botánicos y esto conlleva a la dificultad de generar una lista actualizada de estas especies en el país, requisito indispensable para el manejo de estas especies nocivas. Incluso especies exóticas y malezas muy comunes no han sido lo suficientemente reportadas. Por ejemplo, en este estudio resalta la carencia de registros para la provincia Guayas de *Cocos nucifera* L. (ver Tabla 1), una especie exótica muy frecuente en la región de la costa.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio del Ambiente del Ecuador por facilitar la actividad de campo en Isla Santay, al Herbario Nacional de Ecuador (QCNE) por su soporte en la identificación de las especies colectadas. I. Herrera agradece al Centro de Investigaciones de la Universidad Espíritu Santo (UEES) por financiar esta investigación.

Referencias

- Braithwaite, R.W., Lonsdale, W.M. & Estbergs, J.A. 1989. Alien vegetation and native biota: the spread and impact of *Mimosa pigra*. *Biological Conservation*, 48, 189–210.
- Brandon, K. E. & Wells, M. (1992). Planning for people and parks: design dilemmas.

- World development*, 20(4), 557-570.
- Herrera, I., Hernández-Rosas, J. I., Suárez, C. F., Cornejo, X., Amaya, A., Goncalves, E. & Ayala, C. (2017). Reporte y distribución potencial de una palma exótica ornamental (*Roystonea oleracea*) en Ecuador. *Rodriguésia*, 68(2): 759-769.
- INAMHI, 2015. Anuario Meteorológico N°51-2011. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. República del Ecuador. Disponible en: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- Ismail, B. S., Tan, P. W. & Chuah, T. S. (2015). Assessment of the Potential Allelopathic Effects of *Pennisetum purpureum* Schumach. on the Germination and Growth of *Eleusine indica* (L.) Gaertn. *Sains Malaysiana*, 44(2), 269-274.
- Lægaard, S. & Pozo, G. (2004). Invasive grasses in the Galapagos Islands. *Lyonia*, 6(2), 171-175.
- Londe, V. & Silva, J.C. (2014). Characterization of Poaceae (grass) species as indicators of the level of degradation in a stretch of riparian forest in Matutina, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 28(1), 102-108.
- Lonsdale, W.M. 1992. The biology of *Mimosa pigra* L. In: Harley, K.L.S., ed., *A Guide to the Management of Mimosa pigra*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra, pp. 8-32.
- Lonsdale, W.M. (1993). Rates of spread of an invading species – *Mimosa pigra* in northern Australia. *Journal of Ecology*, 81, 513–521.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S. & De Poorter, M. (2000). *100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database* (Vol. 12). Auckland: Invasive Species Specialist Group.
- McDonald, R. I., Kareiva, P. & Forman, R. T. (2008). The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 141(6), 1695-1703.
- Navarrete, R. 2008. *Ficha informativa de los humedales Ramsar: Isla Santay*. Sistema de Información Marino Costera de Ecuador. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Disponible en: <http://simce.ambiente.gob.ec/documentos/ficha-informativa-humedales-ramsar-isla-santay>.
- Pyšek, P., Richardson, D. M., Rejmánek, M., Webster, G. L., Williamson, M. & Kirschner, J. (2004). Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon*, 53(1), 131-143.
- Qi, S. S., Dai, Z. C., Miao, S. L., Zhai, D. L., Si, C. C., Huang, P., Wang R.P. & Du, D. L. (2014). Light limitation and litter of an invasive clonal plant, *Wedelia trilobata*, inhibit its seedling recruitment. *Annals of Botany*, 114(2), 425-433.
- Quesada, D.M., Boddey, R. M., Reis, V. M. & Urquiaga, S. 2004. Parâmetros qualitativos de genótipos de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) estudados para a produção de energia através da biomassa. *Circular Técnica* 8, 1-4.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., & West, C. J. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6(2), 93-107.
- Rivas, A. L. (2007). Claves para identificar malezas asociadas con diversos cultivos en el Estado Monagas, Venezuela I.

- Monocotiledóneas. *Revista UDO Agrícola*, 7(1), 79-90.
- Thaman, R. R. (1999). *Wedelia trilobata*: Daisy invader of the Pacific Islands. *IAS Technical Report*, 99(2).
- Wu, J. R., Peng, S.L., Zhao, H. B. & Xiao, H. L. (2008). Allelopathic effects of *Wedelia trilobata* residues on lettuce germination and seedling growth. *Allelopathy Journal*, 22, 197-204.
- Wu, Y. Q., Hu, Y. J. & Chen, J. N. (2005). Reproductive characteristics of alien plant *Wedelia trilobata*. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni*, 44, 93-96.
- Zucaratto, R. & Pires, A.D.S. (2014). The exotic palm *Roystonea oleracea* (Jacq.) OF Cook (Arecaceae) on an island within the Atlantic Forest Biome: naturalization and influence on seedling recruitment. *Acta Botanica Brasilica*, 28(3), 417-421.

