BOLETÍN
DE LA

RED LATINOAMERICANA
PARA EL ESTUDIO DE
PLANTAS INVASORAS

Volumen 1, número 1

Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Plantas Invasoras
Volumen 1, Número 1
Octubre 2011

Editores
Ileana Herrera
Ramiro Bustamante
Mark Gardener

Foto de la portada: Plántulas de la invasora *Kalanchoe daigremontiana* (I. Herrera)

Depósito Legal (en trámite)

¿Por qué un boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de Plantas Invasoras?

La creación de este boletín pretende estimular y consolidar la interacción entre investigadores dedicados al estudio de las plantas exóticas invasoras en América Latina y el Caribe. Este Boletín permitirá divulgar proyectos y avances científicos, informar sobre grupos de trabajo, y facilitar el anuncio de publicaciones y eventos científicos relacionados con la investigación de plantas invasoras en América Latina y el Caribe.

¿Quiénes somos?

Somos un grupo de investigadores enfocados en el estudio de la ecología de plantas invasoras en América Latina y el Caribe. Nosotros nos reunimos durante el X Congreso Latinoamericano de Botánica en el marco del Simposio de especies de plantas invasoras celebrado en octubre de 2010. Este simposio estuvo coordinado por el Dr. Ramiro Bustamante y se presentaron seis trabajos de investigaciones en este tema. El mayor éxito simposio fue reunir un representativo número de investigadores latinoamericanos.

¿Cómo contribuir con el boletín?

Para contribuir con el boletín es necesario escribir un correo electrónico a Ileana Herrera (herrera.ita@gmail.com) informado su interés. Luego de editar su trabajo, éste será incluido en el próximo número del Boletín.

Los editores

Contenido

Red latinoamericana para el estudio de plantas invasoras: una iniciativa para la conservación de la biodiversidad del siglo XXI
RO Bustamante, M Gardener, I Herrera..... Pp4

¿Cómo se creó el logo de la RLEPI?
O Armesto..... Pp6

La oposición y el poder del concepto de ecosistemas noveles
AE Lugo.....Pp7

Diagnóstico y control de plantas invasoras en las áreas protegidas del Estado de Sao Paulo, Brasil
G Durigan..... Pp10

Invasión de coníferas: ejemplos del Sur de Chile
B Langdon F.....Pp17

¿Cómo me invadieron las plantas invasoras?
C Crespo Pp22

Artículo divulgativo

Red latinoamericana para el estudio de plantas invasoras: una iniciativa para la conservación de la biodiversidad del siglo XXI

RAMIRO O BUSTAMANTE[1], MARK GARDENER[2] *y* ILEANA HERRERA[3]

1: Departamento de Ciencias Ecológicas, Instituto de Ecología y Biodiversidad, Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.
2: Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador
3: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Centro de Ecología, Caracas, Venezuela

Una de las consecuencias de la globalización ha sido la llegada (intencional o no) de especies de plantas exóticas provenientes de diferentes latitudes. Este fenómeno global, que tiene importantes implicaciones en la conservación de la biodiversidad debería ser motivo de preocupación. Así, conocer la magnitud y extensión de la problemática de las invasiones de plantas exóticas, sus causas y finalmente sus consecuencias ecológicas y económicas, deberían ser parte importante de las agendas de investigación en cada uno de los países de América Latina y el Caribe.

Conscientes de la gravedad de este fenómeno global, científicos de muchos países desarrollados han llevado a cabo redes de interacción y colaboración internacional de modo de anticiparse, mitigar o bien erradicar la llegada de especies invasoras. Estas iniciativas han probado ser muy útiles para comprender la naturaleza y la magnitud de este fenómeno global, así como establecer lazos de colaboración. En contraste, iniciativas similares en Latinoamérica y el Caribe son escasas o bien inexistentes.

Durante Octubre 2010 se realizó el Simposio titulado "Plantas invasoras en un contexto latinoamericano: diagnóstico actual, causas y consecuencias" realizado dentro del marco de la X Reunión Latinoamericana de Botánica, en La Serena, Chile. En esta reunión, científicos de diferentes países latinoamericanos examinamos el estado del arte de las investigaciones que se han realizado en nuestra región. Este simposio nos permitió conversar e intercambiar ideas sobre los trabajos presentados, pero lo más importante (y que surgió a la luz de una buena comida) nos permitió planificar acciones futuras para enfrentar las invasiones de plantas en una perspectiva latinoamericana. Producto de estas conversaciones y, congregando a más investigadores de nuestra región que no estuvieron presentes en el Simposio, surgió un primer trabajo conjunto (Gardener *et al.* En prensa), en que se propone la organización de una "Red Latinoamericana para el Estudio de Plantas Invasoras". Esta red permitirá realizar algunas iniciativas para abordar la problemática ocasionada por plantas invasoras, en una perspectiva latinoamericana, como las que se indican a continuación:

1) desarrollar una estrategia de investigación al incorporar dos conceptos claves: los ecosistemas novedosos (aquéllos que resultan de la integración de biotas nativas e introducidas) y la protección de la biodiversidad nativa. En esta línea, la investigación debería focalizarse

en la prevención y control poblacional, más que en la erradicación de especies invasoras. Además, se deben fortalecer los estudios que evalúen las consecuencias ecológicas y evolutivas de las especies de plantas invasoras.

2) promover la construcción de una base de datos que incluya prioridades de investigación en términos de grupos taxonómicos y ecosistemas impactados por las especies invasoras. Estas bases de datos deberán estar disponibles para todos los miembros de la red, utilizando procedimientos de multimedia para compartir el conocimiento en forma rápida y eficiente.

3) organizar inventarios de plantas exóticas para todos los países latinoamericanos y del Caribe, al usar un procedimiento estándar y conectar estas iniciativas con protocolos de Evaluación de Riesgo e Identificación de Prioridades.

4) fomentar y apoyar la formación de grupos de investigación en invasiones de plantas en países latinoamericanos y del Caribe. Organizar talleres, cursos internacionales y programas de entrenamiento para científicos jóvenes.

5) hacer conciencia en las autoridades y el público en general, acerca de los costos económicos y ambientales de las plantas invasoras y, enfatizar que las acciones de conservación más baratas y efectivas en este contexto son las acciones de prevención.

Una red de colaboración científica como la que se propone en esta nota, requiere tener un medio de difusión. Es así que, contando con el apoyo y el esfuerzo de muchos investigadores latinoamericanos hemos decidido iniciar la producción de este boletín, que será la voz oficial de esta red. Pretendemos que este medio sea un vehículo para difundir lo que se está haciendo en Latinoamericana y el Caribe y por lo tanto, los invitamos cordialmente a contribuir con sus investigaciones.

Literatura citada

Gardener MR, RO Bustamante, I Herrera, G Durigan, V Regina, M Freire, A Stoll, B Langdon, Z Baruch, A Rico, A Arredondo-Nuñez, S Flores. *En prensa.* Plant invasions research in Latin America: fast track to a more focused agenda. *Plant Ecology y Diversity.*

¿Cómo se creó el logo de la RLEPI?

ORLANDO ARMESTO
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Centro de Ecología, Caracas, Venezuela

El logo de la Red Latinoamericana para el Estudio de Plantas Invasoras se creó al pensar en la relación existente entre las plantas invasoras y el continente latinoamericano (Figura 1). En el logo se resalta gráficamente el croquis de Centroamérica y Sudamérica dentro de las siglas de la RLEPI (Figura 1), donde se indica la integración que existe entre los investigadores de la red, quienes son de diferentes países de esta amplia región y se unen por su interés común en el estudio de las plantas invasoras.

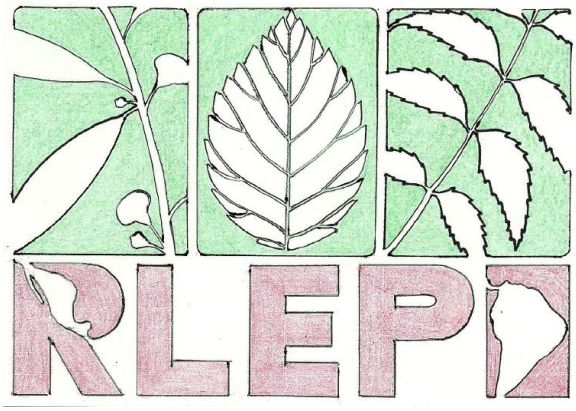

Figura 1. Primer borrador del logo de la RLEPI

Asimismo, se ubican tres especies de plantas invasoras en la parte superior de las siglas de la red y de los croquis de Latinoamérica, ilustrando así que estas especies de plantas están abarcando gran parte de todo el continente. Como especies representativas de las plantas invasoras en Latinoamérica, seleccioné tres plantas: el nim (*Azadirachta indica*), la zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y el eucalipto (*Eucalyptus* spp.); el motivo por el cual fueron seleccionadas, es porque suelen ser encontradas en varios países de Latinoamérica, siendo utilizadas, en algunos casos, como plantas ornamentales y de sombra.

El logo fue digitalizado por la diseñadora gráfica Dora Dias de Brasil, la representación final del logo se muestra a continuación.

Artículo distinguido

La oposición y el poder del concepto de ecosistemas noveles[1]

ARIEL E. LUGO

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 1201 Calle Ceiba, Jardín Botánico Sur, Río Piedras, Puerto Rico.

La oposición al concepto de ecosistemas noveles proviene de dos puntos de vista. Uno niega la existencia de cualquier papel ecológico positivo para organismos introducidos. Los que se suscriben a este punto de vista ofrecen mayor resistencia a la idea de ecosistemas noveles. El otro punto de vista asume que con el tiempo las sucesiones naturales producirán combinaciones de especies nativas familiares - aunque tomen cientos o miles de años de sucesión - de manera que los ecosistemas noveles son un estado temporal. Detrás de ambas posiciones está la idea de que los procesos naturales de alguna manera se balancean y por lo tanto, ya sea a través del tiempo o por intervención del manejo, los ecosistemas nativos pueden ser o serán restaurados.

El problema con los dos puntos de vista antes mencionados es que parten de una visión idealista, puesto que asumen una condición global que ya no existe. Hoy día, el mundo lo domina la actividad humana que a través de los cambios climático y global, modifica las condiciones a tal grado que el cambio ambiental ahora se dirige hacia un futuro incierto, contrario a la supuesta revolución pre-industrial que asumía un ambiente cíclico. Además, el ser humano mueve las especies a lo largo de fronteras biogeográficas tradicionales a tal punto que es prácticamente imposible evitar la mezcla de especies nativas e introducidas. Conforme la actividad humana se intensifica a nivel global, se hará común el ciclo de degradación ambiental, el abandono de tierras degradadas y la sucesión con combinaciones noveles de especies (Lugo 2009).

El poder del concepto de ecosistemas noveles es por lo tanto, su pragmatismo. Es una manera realista de abordar y entender los efectos de la actividad humana sobre la biota. El concepto de ecosistemas noveles no requiere ningún enfoque ecológico nuevo o nuevas formas de manejar los ecosistemas. Las ideas de ecosistemas noveles sí proveen un potente enfoque para abordar el tema de la adición de especies a los ecosistemas, i.e., la mezcla de especies introducidas y nativas. Debe quedar claro que sólo porque la composición de especies de un ecosistema cambia, no quiere decir que la naturaleza intrínseca del ecosistema también cambiará. Independientemente de la composición de especies, los ecosistemas siempre se definirán como "la circulación, transformación y acumulación de energía y materia a través de los seres vivientes y sus actividades" (traducido del inglés de Evan 1956, p 1127). Lo que cambia con la mezcla de especies son las tazas de circulación, transformación y acumulación de materia y energía.

[1] Se define como el brote de una nueva combinación de especies durante sucesiones naturales en tierras degradadas y abandonadas (Hobbs *et al.* . 20006). Debido a que la novedad a menudo conlleva especies introducidas, las combinaciones nuevas de especies no han ocurrido antes bajo condiciones naturales.

Mi experiencia cuando hablo sobre ecosistemas noveles es que la gente acepta la idea y reconoce que representa un enfoque positivo para los temas de conservación. Si los ecosistemas naturales se adaptan a condiciones cambiantes y a los ambientes creados por el ser humano, quiere decir que hay esperanza para la conservación de la biodiversidad en el homogeoceno. La utilización del concepto de ecosistemas noveles de ninguna manera socava los esfuerzos tradicionales de conservar la biodiversidad. Intentar de entender cómo la biota responde a las actividades humanas, no significa que uno libremente apoya las medidas que mitigan las fuerzas antropogénicas que llevan a la formación de ecosistemas noveles. Debe quedar claro que los ecosistemas noveles ocurren porque la actividad humana de alguna forma ha alterado las condiciones que favorecen los estados de ecosistemas sin especies introducidas. Minimizar los efectos de dichas actividades humanas sigue siendo un objetivo crítico para la conservación.

No obstante, una vez se establece la presencia de un ecosistema novel, necesitamos herramientas para evaluar cómo manejar estos ecosistemas. ¿Permitimos que evolucionen de forma natural o debemos tratar de manipular su composición de especies? Intervenir o no en los ecosistemas noveles depende de circunstancias tales como: el régimen de perturbación, las condiciones del sitio, las necesidades de la conservación y/o el contexto del paisaje. Por ejemplo:

Régimen de perturbación. Si las perturbaciones son frecuentes e intensas, habrá menos oportunidades para modificar el sistema novel.

Condiciones del sitio. Sitios altamente degradados son más difíciles de manipular que aquéllos menos degradados.

Necesidades de la conservación. Cualquier manipulación de un ecosistema novel debe basarse en objetivos claros y explícitos de conservación, lo que incluye un entendimiento de costos.

Contexto del paisaje. Las condiciones del paisaje dictan los costos y las oportunidades para manipular la composición de especies en los ecosistemas noveles.

El reto fundamental que presentan los ecosistemas noveles se resume en el enigma planteado por Botkin (del inglés 2001, p 261): *Uno puede preservar una condición "natural" o puede preservar los procesos naturales, pero no ambas cosas.*

Aquellos manejadores de ecosistemas que se apresuran por restaurar ya sea combinaciones de especies preferidas a los sitios, o erradicar las especies no deseadas, sin considerar los costos, las probabilidades de éxito o las consecuencias ecológicas, ignoran este enigma. Al hacerlo, están sujetos a sorpresas ecológicas, costos insostenibles y soluciones para la restauración que no son sustentables. La presencia de bosques noveles representa el resultado de procesos naturales y es, pues, un punto de partida menos costoso para el manejo de la biota.

Agradecimientos

Este trabajo se llevó a cabo en colaboración con la Universidad de Puerto Rico. Mildred Alayón tradujo el trabajo del inglés.

Literatura Citada

Botkin DB. 2001. The naturalness of biological invasions. *Western North American Naturalist* 61:261-266.

Evans F. 1956. Ecosystem as the basic unit in ecology. *Science* 123:1127-1128.

Hobbs RJ, S Arico, J Aronson, JS Baron, P Bridgewater, VA Cramer, PR Epstein, JJ Ewel, CA Klink, AE Lugo, D Norton, D Ojima, DM Richardson, E W Sanderson, F Valladares, M Vilà, R Zamora, M Zobel. 2006. Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecology and Biogeography* 15:1-7.

Lugo AE. 2009. The emerging era of novel tropical forests. *Biotropica* 41:589-591.

Artículo científico

Diagnóstico y control de plantas invasoras en las áreas protegidas del Estado de Sao Paulo, Brasil

GISELDA DURIGAN

Floresta Estadual de Assis, Instituto Florestal, Caixa Postal 104, 19802-970 Assis, estado de São Paulo, Brazil (giselda@femanet.com.br)

Las invasiones biológicas se han convertido en una importante amenaza para los ecosistemas naturales y la conservación de la biodiversidad en todo el mundo. Esta amenaza exige decisiones urgentes, porque cuanto mayor sea el retraso en el diagnóstico del problema y en emprender acciones de control, mayor es la extensión de las zonas afectadas y más severos serán los daños a los ecosistemas naturales.

En el Estado de Sao Paulo, Brasil, el diagnóstico de las invasiones biológicas en áreas protegidas se ha realizado con más rigor en los últimos cinco años para la preparación de planes de manejo. Los diagnósticos realizados han permitido identificar aquéllas especies de plantas exóticas que requieren de mayor atención. Para las poblaciones de especies exóticas identificadas como prioridad se realizan estudios más detallados para comprender la estructura y dinámica de las poblaciones invasoras y su impacto en las comunidades de plantas nativas. Todo esto con la finalidad de evaluar cuáles son las necesidades de control. Al identificar estas prioridades se procede a experimentar diferentes técnicas para la erradicación de las plantas invasoras seleccionadas.

Los investigadores del Grupo de Investigación en Ecología Aplicada para la Restauración de Ecosistemas, con sede en la Floresta Estadual de Assis, del Instituto Florestal de São Paulo, han desarrollado estudios sobre las invasiones por especies de plantas en áreas en el Cerrado (sabana) y en la Mata Atlántica, de estos destacan cinco estudios que se describen brevemente a continuación.

1) Estudio sobre la invasión por el helecho *Pteridium arachnoideum*

Se realizó un estudio sobre la dinámica de la fisonomía de la vegetación durante 44 años en una área de sabana protegida que había sido invadida por *P. arachnoideum.*

Los resultados de este estudio mostraron que a pesar de que *P. arachnoideum* forma parches densos en el cerrado (Figura 1), la vegetación nativa está re-ocupando de forma espontánea las zonas invadidas por el helecho en el pasado (Figura 2), por lo que alguna acción de control para *P. arachnoideum* no parece ser necesaria (Pinheiro y Durigan 2009).

Un estudio posterior realizado por Guerin (2010) mostró que la reversión de la invasión se hace por un proceso que consiste en que los árboles nativos de grandes alturas y de copas densas actúan como plantas nodrizas, eliminando el helecho y facilitando la regeneración de plantas nativas.

Figura 1. Área de Cerrado ocupada por *P. arachnoideum*.

.

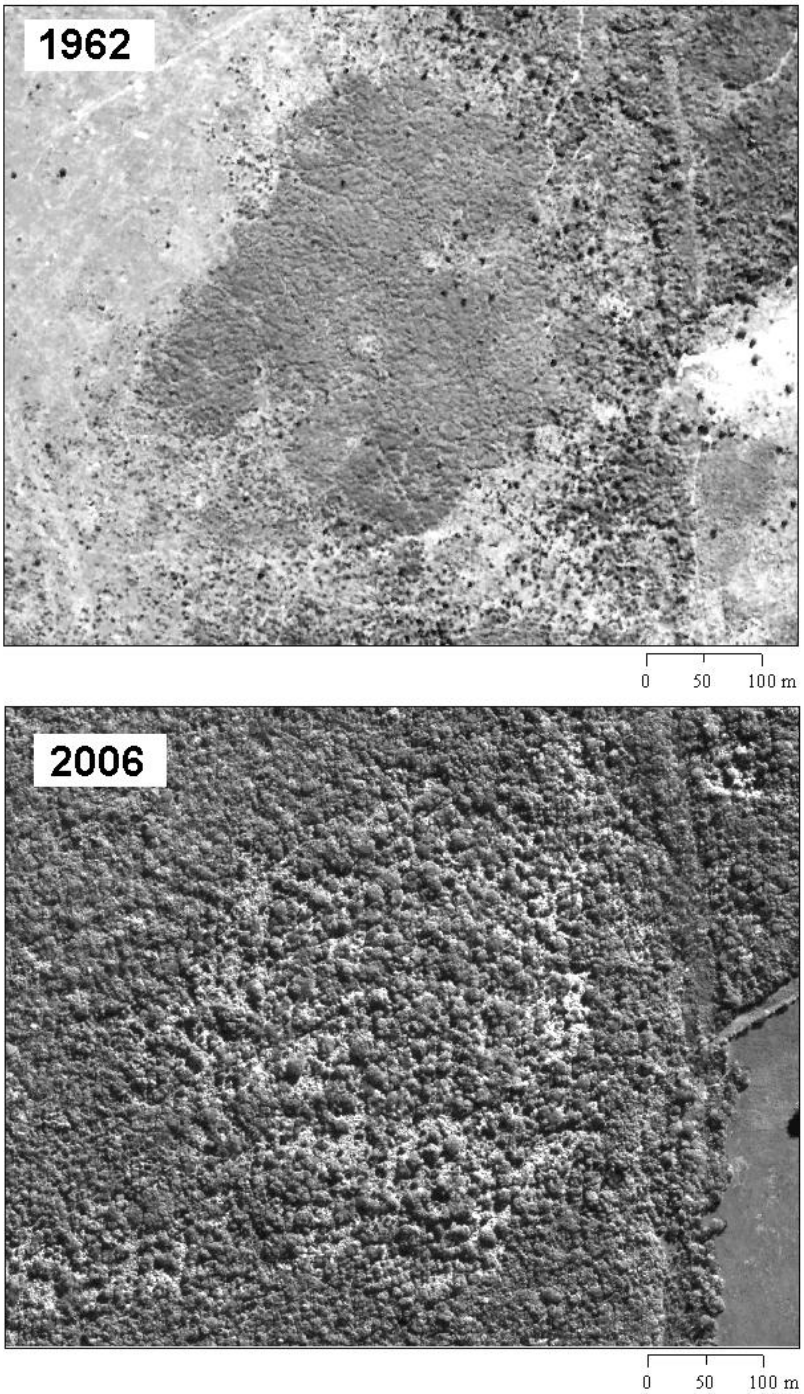

Figura 2. Cambios en la cobertura vegetal en área degradada de Cerrado. Parche de *P. arachnoideum* en el año 1962 (arriba) y la misma área en el año 2006 re-ocupada por vegetación nativa (abajo).

2) Estudio sobre la invasión por *Leucaena leucocephala*:

Aunque *L. leucocephala* parece tener alto potencial invasor - produce gran cantidad de semillas que germinan fácilmente- su ocurrencia está limitada a zonas intervenidas y hasta el momento, no ha sido observada en fragmentos de bosques en torno a la plantación monoespecífica de esta planta exótica (Costa y Durigan 2010). Por esta razón, *L. leucocephala* fue considerada una planta ruderal en esta región ecológica. Se recomienda evitar su cultivo pero no se considera necesario plantear alguna estrategia para su control poblacional.

3) Estudio sobre la invasión por *Urochloa decumbens*:

En un estudio destinado a caracterizar los efectos de borde en fragmento de Cerrado (Mendonça 2010), se evidenció que la invasión por *Urochloa decumbens* (braquiária, Figura 3) fue la causa principal de pérdida de diversidad local. Las especies de plantas herbáceas y arbustos nativos no se regeneran en un margen de unos 20 m a lo largo del borde que fue invadido por completo por la gramínea. Varios estudios han señalado a la invasión por gramíneas africanas como una de las más graves amenazas a la conservación del Cerrado en Brasil, lo cual exige medidas para su control. Esto, sin embargo, no será fácil, ya que la especie es uno de los pastos más ampliamente cultivados en Brasil.

Figura 3. Fragmento de Cerrado con invasión por *Urochloa decumbens* a lo largo de la carretera.

4) Estudio sobre la invasión por *Pinus elliottii* var. *elliottii*

P. elliottii var. *elliottii* es una especie exótica cultivada que ha sido considerada como invasora en casi todas las áreas protegidas del Cerrado en São Paulo. Desde las áreas de cultivo, sus semillas son dispersadas por el viento, se extienden por grandes distancias y las plantas se establecen sobre todo en los terrenos húmedos. A partir de unos pocos fundadores (Figura 4), la especie puede invadir masivamente la vegetación nativa con una densidad de más de

12.000 individuos por hectárea, eliminando casi todos los individuos de las plantas nativas en aproximadamente una década (Figura 5) (Abreu *y* Durigan, *En prensa*). Esto es uno de los casos más graves de invasión ya detectados en São Paulo, que requiere una acción inmediata. Por lo tanto, diferentes técnicas se están experimentando para la erradicación de los árboles de esta especie de *Pinus*.

Figura 4. Etapa inicial de la invasión por *Pinus*, con adultos fundadores en campos húmedos de Cerrado

Figura 5. Invasión masiva por *Pinus elliottii* en el Cerrado.

5) Estudio sobre la invasión por *Schyzolobium parahyba*

S. parahyba, conocida localmente como el guapuruvu, es una especie arbórea (Figura 6) nativa de los bosques siempre verdes de las regiones costeras de Brasil, fue introducida a otras regiones como árbol ornamental y para ser usada en plantaciones de restauración ecológica. Estas introducciones ocasionaron que la especie expandiera su distribución hasta otras regiones ecológicas de Brasil (Figura 7).

Figura 6. Guapuruvus invadiendo fragmento de bosque semideciduo en Sao Paulo.

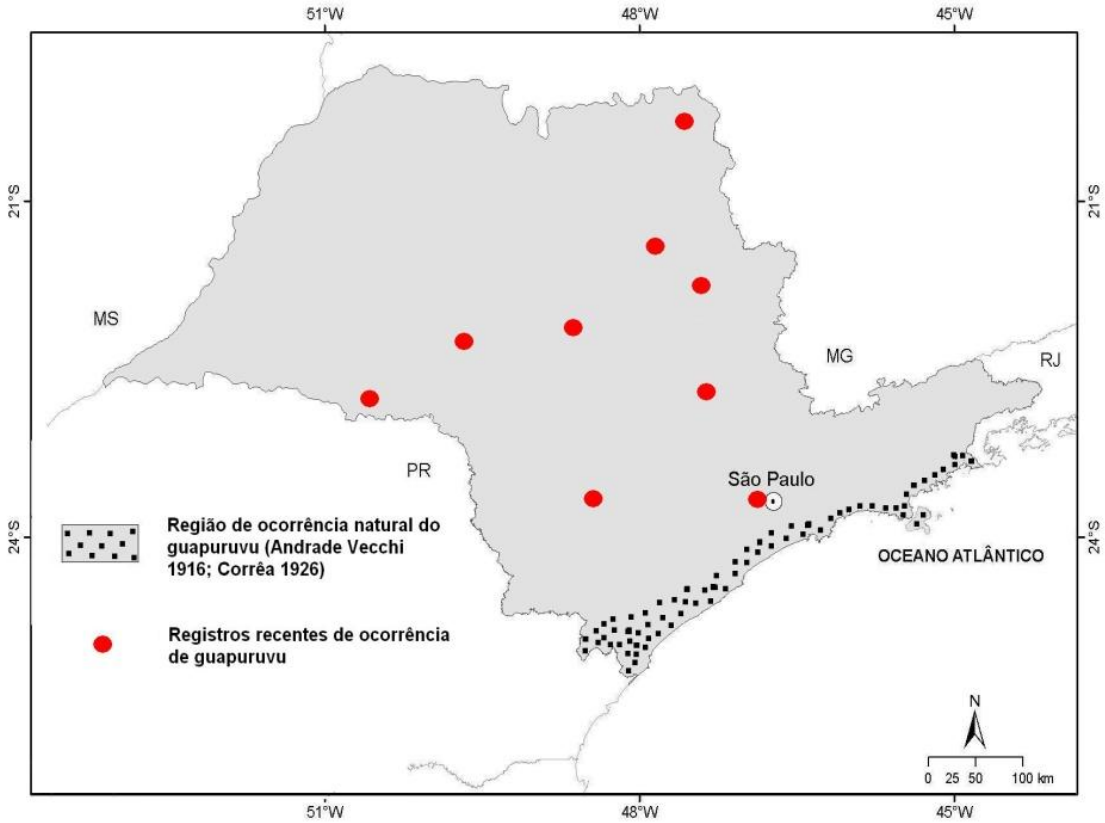

Figura 7. Registros de distribución natural y de distribución como invasora en Sao Paulo.

Dispersadas por el viento, sus semillas se han llegado hasta el interior de los fragmentos de bosque semi-deciduo, donde la especie se convierte en invasora. *S. parahyba* inhibe la regeneración de plantas nativas y afecta la dinámica de la comunidad vegetal, por lo tanto debe ser controlada y su cultivo se debe evitar cerca de las áreas naturales (Santos y Durigan 2008).

Los estudios mencionados han sido el apoyo a la toma de decisiones sobre las intervenciones dirigidas a la prevención, control y erradicación de plantas invasoras, y en la implementación de planes de manejo de las áreas protegidas en la región donde los estudios han sido desarrollados.

Literatura citada

Abreu RCR, G Durigan (*En prensa*). Changes in the plant community of the Brazilian grassland savanna after 22 years of invasion by *Pinus elliottii* Engelm. *Plant Ecology & Diversity*.

Costa JNMN, G Durigan. 2010. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal? *Revista Árvore* 34: 825-833.

Guerin N. 2010. *Impacto da invasão e mecanismos de regeneração natural do cerradão em áreas ocupadas por Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) no sudoeste do Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Mendonça AH. 2010. *Efeito de borda sobre a comunidade vegetal do cerrado stricto sensu em matriz de pastagem*. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Pinheiro ES, G Durigan. 2009. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do cerrado no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32:441-454.

Santos FFM, G Durigan. 2008. Conseqüências da invasão biológica pelo guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell) Blake) sobre a comunidade regenerante em fragmento de floresta estacional. In: 59º. *Congresso Nacional de Botânica, 2008, Natal. Anais. Sociedade Botânica do Brasil*.

Invasión de coníferas: ejemplos del Sur de Chile

BÁRBARA LANGDON F.

Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), Universidad de Concepción Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)

Las coníferas han sido ampliamente reportadas como invasoras en el mundo, pero principalmente en el hemisferio sur (Richardson *et al.* 1994, Richardson 2006, Ledgard *et al.* 2001, Simberloff *et al.* 2010, Peña *et al.* 2008, Langdon *et al.* 2010, Bustamante y Simonetti 2005, Nuñez y Pauchard 2010). Su alto potencial invasor se ha explicado a través de ciertos atributos de las especies, a la liberación de enemigos naturales y a la amplia tolerancia climática que poseen (Rejmanek y Richardson 1996).

El proceso de invasión de las especies de coníferas es similar en todo el mundo al ser en su mayoría especies dispersadas por anemocoría. La dispersión de semillas ocurre a corta y larga distancia (Higgins y Richardson 1999, Richardson 2001, Ledgard 2003) lo que origina olas en el proceso de invasión (Figura 1). La dispersión a corta distancia forma olas de invasión con un frente que avanza a medida que los nuevos individuos alcanzan la madurez reproductiva. Por otro lado, los eventos aislados de dispersión a larga distancia generan nuevos focos de invasión (Langdon *et al.* 2010, Peña *et al.* 2008, Ledgard 2001).

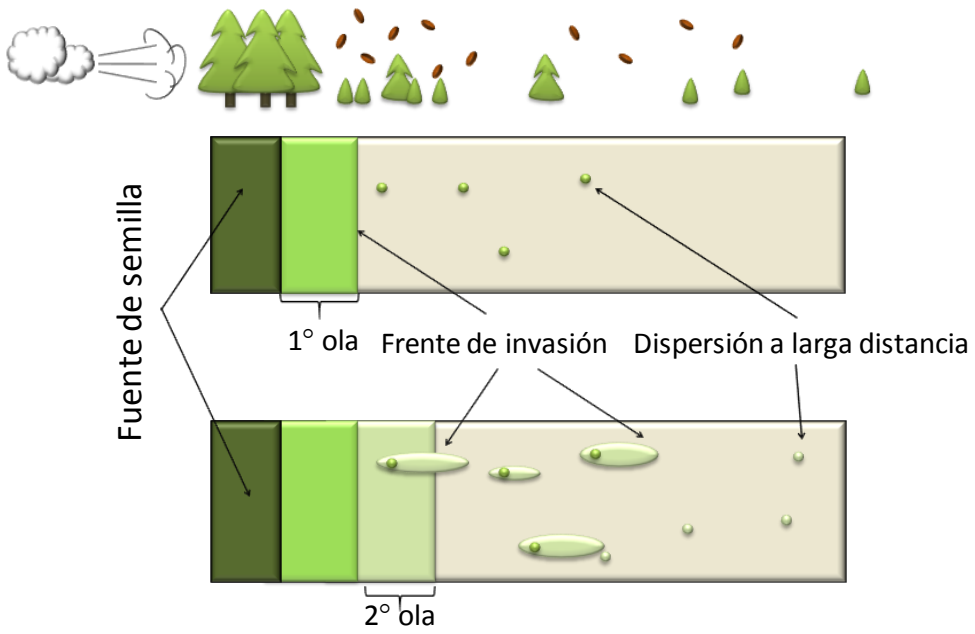

Figura 1. Diagrama del proceso de invasión generado por coníferas. Fuente: Langdon *et al.* 2010.

Dado que la mayor parte de las invasiones de coníferas se producen en ambientes abiertos y perturbados, los impactos generados se deben a la presencia de una cobertura arbórea antes inexistente (Richardson *et al.* 1994, Richardson y Higgins 1998). Ecosistemas invadidos por coníferas podrían presentar cambios en el régimen del fuego, reducción de la diversidad local por competencia, impactos económicos en los ecosistemas de praderas y cambios en el valor escénicos, entre otros (Pauchard *et al.* 2011).

En Chile se han reportado al menos seis especies de coníferas invasoras: *Pinus radiata*, *Pinus contorta*, *Pinus sylvestris, Pinus ponderosa*, *Pinus pinaster* y *Pseudotsuga menziesii*. Estas especies han sido introducidas con fines ornamentales, productivos o de protección de suelos. A continuación presento en forma breve el estado de invasión de dos de estas especies: *P. me*nziesii y *P. contorta*.

Psedotsuga menziesii ha sido reportada como invasora en Argentina, Chile, Austria, Bulgaria, España y Gran Bretaña. Esta especie, al ser tolerante a la sombra, no sólo ha sido reportada invadiendo en matorrales y praderas, sino que también es capaz de establecerse y crecer bajo una cobertura arbórea, convirtiéndose en una verdadera amenaza para el bosque nativo. En Chile se han realizado estudios tanto en áreas protegidas (Figura 2) (Teillier *et al.* 2003, Peña *et al.* 2004, Langdon *et al.* no publicado), como en áreas privadas (Pauchard *et al.* 2008). Estos estudios han determinado que esta especie se encuentra invadiendo ecosistemas chilenos, aunque de manera incipiente. Es fundamental continuar con el estudio del potencial invasor de esta especie, dados los impactos que podría generar sobre la biodiversidad nativa.

Figura 2. Invasión de *P. menziesii* en la Reserva Nacional Mañihuales, Región de Aysén.

Pinus contorta es considerada una de las especies más invasivas a nivel mundial (Benecke 1967, Ledgard 1988 y 2001, Richardson y Bond 1991, Rejmánek y Richardson 1996, Higgins y Richardson 1998, Despain 2001), reportada como invasora en Argentina, Australia, Chile, Irlanda, Nueva Zelanda, Suecia y Estados Unidos (fuera de su área natural de distribución).

En el sur de Chile, fue introducida en la década del 70 con el fin de controlar la erosión de suelos. Hoy en día, se encuentra invadiendo en al menos dos localidades: la Reserva Nacional Malalcahuello (Región de la Araucanía), donde existen al menos 78 ha afectadas por la especie (Peña *et al.* 2008); y en los alrededores de Coyhaique (Región de Aysén) (Figura 3). En esta última zona, aunque no se conoce la superficie total afectada por la invasión de *P. contorta*, se encuentra invadiendo en numerosos sectores. Langdon *et al.* (2010) determinaron que en ecosistemas de praderas artificiales (dominadas por especies exóticas), *P. contorta* presenta menores densidades que en el ecosistema de estepa. En este último alcanza densidades de 13.000 individuos por hectárea. En ambos ecosistemas la densidad poblacional continúa en aumento, ya que la tasa de repoblación, aunque variable, es continua. Por otro lado, con base en patrones espaciales, Langdon *et al.* (no publicado) demostraron que existen interacciones positivas entre la regeneración de *P. contorta* y la especie nativa *Baccharis magellanica*. Estudios aún en desarrollo evalúan si la interacción influencia también el crecimiento de la especie o sólo favorece su establecimiento.

Figura 3. Invasión de *P. contorta* en el sector de Coyhaique Alto, Región de Aysén.

Comparado con la situación de otros países como Nueva Zelanda, el estado de la invasión de coníferas en Chile es incipiente. Sin embargo, en algunos años se podrían alcanzar los mismos niveles de invasión que en países como Nueva Zelanda, Australia o Sudáfrica. Aunque las coníferas presentan un patrón de invasión similar en todas las regiones, este patrón no es completamente predecible. Las características del proceso varían en función de la especie invasora y el ecosistema invadido. En general, ecosistemas abiertos serán más susceptibles a la invasión, pero un aumento en la presión de propágulos podría gatillar el proceso en ecosistemas más resistentes. Se recomienda, por lo tanto, monitorear aquellas especies con mayor potencial invasor y comenzar a trabajar en métodos de control en aquellas áreas que se encuentren afectadas por la invasión.

Literatura citada

Benecke U. 1967. *The weed potential of Lodgepole*. Tussock Grasslands and Mountain Lands Institute “Review”. September, Nº 13.

Bustamante RO, JA Simonetti. 2005 Is *Pinus radiata* invading the native vegetation in central Chile? Demographic responses in a fragmented forest. *Biological Invasions* 7: 243-249.

Despain DG. 2001. Dispersion ecology of Lodgepole Pine (*Pinus contorta* Dougl.) in its native environment as related to Swedish forestry. *Forest Ecology and Management* 141:59-61

Ledgard N. 1988. The spread of introduced trees in New Zeland's rangelands-South Island high country experience. Review 44. *Journal of the Tussock Grasslands and Mountain Lands Institute*. Pp 1-8.

Ledgard N. 2001. The spread of Lodgepole Pine (*Pinus contorta* Dougl.) in New Zealand. *Forest Ecology and Management* 141:43-57.

Ledgard N. 2003. What's wrong with wilding trees*? New Zealand Tree Grower* 24(1): 18-19.

Langdon B, A Pauchard, M Aguayo. 2010. *Pinus contorta* invasion in the Chilean Patagonia: local patterns in a global context. *Biological Invasions* 12: 3961- 3971.

Higgins SI, DM Richardson. 1998. Pine invasions in the southern hemisphere: modelling interactions between organism, environment and disturbance. *Plant Ecology* 135: 79-93

Higgins SI, DM Richarsdon. 1999. Predicting plant migration rates in a changing world: the role of long distance dispersal. *American Naturalist* 153: 464–475.

Nuñez M, A Pauchard. 2010. Biological invasions in developing and developed countries: does one model fit all? *Biological invasions* 12: 707-714.

Pauchard A, B Langdon, E Peña. 2008. *Potencial invasivo de* Pseudotsuga menziesii (Mirb.) *Franco en bosques nativos del Centro-Sur de Chile: patrones y recomendaciones*. En: Mujica R, Grosse H y B Müller-Using (eds.) Bosques Seminaturales: una opción para la rehabilitación de bosques nativos degradados. 171 pág.

Pauchard A, B Langdon, A Jimenez, L Cavieres, E Peña y MA Nuñez. 2011. *Pináceas invasoras en el sur de Sudamérica: patrones, mecanismos e impactos potenciales*. En: Jaksic F *y* S Castro (eds). Invasiones en Chile, en edición.

Peña E, A Pauchard, M Hidalgo, M San Martin, A Maturana. 2004. *Evidencias de invasión de especies arbóreas exóticas en Chile*. Segundo Congreso Chileno de Ciencias Forestales. Valdivia, Noviembre 2004. 11p.

Peña E, M Hidalgo, B Langdon, A Pauchard. 2008. Patterns of spread of *Pinus contorta* Dougl. ex Loud in a Natural Reserve in southern South America. *Forest Ecology and Management* 256:1049-1054.

Richardson DM, W Bond. 1991. Determinants of plant distribution: Evidence from pine invasions. *The American Naturalist* 137(5): 639-668.

Richardson DM, PA Williams, RJ Hobbs. 1994. Pine invasion in the southern Hemisphere: Determinants of spread and Invadability. *Journal of Biogeography* 21: 511-527.

Richardson D, S Higgins. 1998. *Pines as invaders in the southern hemisphere*. En: Richardson DM (ed) Ecology and biogeography of *Pinus*. Cambridge University Press. Cambridge.

Richardson DM. 2001. *Plant Invasions*. En: Levin S (ed) Encyclopedia of Biodiversity. Academic Press, San Diego. 4, pp 677-688.

Richardson DM. 2006. *Pinus*: A model group for unlocking the secrets of alien plant invasions? *Preslia* 78:375-388.

Rejmánek M, DM Richardson. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77(6):1655-1661.

Simberloff D, MA Nuñez, NJ Ledgard, A Pauchard, DM Richardson, M Sarasola, B Van Wilgen, SM Zalba, RD Zenni, RO Bustamante, E Peña, S Ziller. 2010. Spread and impact of introduced conifers in South America: Lessons from other southern hemisphere regions. *Austral Ecology* 35 (5): 489–504

Teillier S, Rodríguez R y MT Serra. 2003. *Lista preliminar de plantas leñosas, alóctonas, asilvestradas en Chile Continental. Chloris Chilensis*. Año: 6. Nº: 2.

Cartas y anécdotas

¿Cómo me invadieron las plantas invasoras?

CLAUDIO CRESPO

Fundación Charles Darwin y Universidad de Azuay

Dejaba atrás a la querida Santa Ana de los Cuatro Ríos de Cuenca (mi ciudad natal, Ecuador) para dirigirme a las mundialmente conocidas islas Galápagos. Mi destino estaba fijado en Puerto Ayora - Santa Cruz. Arribé a mi destino en un viaje sin inconvenientes y comencé formar parte del programa de voluntarios para la Fundación Charles Darwin (FCD). Estuve laborando en el área de Botánica dentro del programa de especies invasoras de Galápagos, en un proyecto dedicado al estudio de una especie de planta introducida conocida localmente como mora (*Rubus niveus*)(Figura 1).

Figura 1. Frutos de la invasora *Rubus niveus*

Este estudio lo estaba desarrollando en la parte alta de la isla Santa Cruz en el sector conocido como Bellavista, donde mis labores se centraban en el cuidado de plantas y toma de datos, además de adecuación de nuevos sitios experimentales, así como, la realización de algunos experimentos (ver Figura 2).

El problema de las especies invasoras no solo es particular de Galápagos ya que a nivel mundial el interés por controlarlas o erradicarlas se evidencia. Lo que sí es particular en Galápago, es el ambiente en el que se desarrollan las especies invasoras, debido a que las islas Galápagos poseen un ambiente propenso al impacto por invasiones de plantas, debido a la fragilidad de sus ecosistemas. Por esta razón, muchos son los estudios que circulan alrededor de estas especies en Galápagos para tratar de comprender mejor sus características e impactos que implican sobre el ecosistema. Estos estudios han transcurrido en el tiempo y generan una base de datos para mejorar el rendimiento de los proyectos que se ejecutarán. De cerca evidencié el gran problema que puede generar una planta que se vuelve invasora, como es el caso de *R. niveus* que es considerada como una de la peores plantas invasoras en las islas Galápagos.

Figura 2. El estudiante Claudio Crespo en uno de sus encuentros con *Rubus niveus.*

Hablando de salidas de campo, visité varias localidades como "Los Gemelos" o mina de granillo rojo; pero la mejor salida de campo fue en la isla Santiago por el lapso de cuatro días donde tuve la suerte de viajar en helicóptero hasta el campamento en la parte alta de esta isla, ahorrándome así, 3 a 4 horas de caminata desde la costa, fue increíble ver como la vegetación cambiaba de tonos grises al verde esperanza. En los días de trabajo fue una rutina de ocho de la mañana a cuatro de la tarde. Todo aquí fue nuevo hasta montar en mula, y claro que como no sabía montar bien, al primer día fui elegido para montar en caballo y sí que corría el animal!!. Solo este día los demás me seguían en sus mulas, creo que se cansaron de seguirme porque los siguientes días anduve hasta el final en una linda mula.

Luego de esta salida comencé a desarrollar mi proyecto de voluntario, el cual fue un tema sugerido por mis jefes. Al parecer este proyecto dio los resultados esperados y esto me permitió seguir al segundo nivel. Mi contrato había finalizado a la vuelta de un año, regrese a Cuenca, pero con una propuesta de tesis ya aceptada por la FCD y luego por mi Universidad. Ahora, estoy trabajando como becario y es una gran oportunidad que me brindó la FCD por su confianza y ayuda para salir adelante en esta etapa y poder culminarla para obtener muy pronto mi título de Licenciado en Biología del Medio Ambiente.

Me llamo Claudio Crespo soy estudiante de la Universidad del Azuay y agradezco la fortaleza otorgada en esta etapa a mi familia en especial a mi madre por ser el pilar fundamental en mi vida. Todos los días esta tierra de contrastes violentos me deleita con sus paisajes que engendran esa hermosa flora y fauna de las "islas encantadas".

Oferta de empleo

Nombre cargo: Experto en Manejo de Especies Introducidas (invertebrados o plantas)
Tipo de trabajo: Cargo tiempo completo
Ubicación de trabajo: Islas Galápagos Ecuador
Supervisado por: Directores de Ciencias
DESCRIPCION GENERAL DEL PUESTO
Coordinar y liderar el tema de restauración ecológica en la dirección de ciencias de la FCD, a través del desarrollo de proyectos científicos enfocados en las siguientes áreas: 1) manejo y control de especies invasoras; 2) manejo de especies amenazadas; y 3) restauración de ecosistemas.

Como Postular….

Los postulantes deben enviar los siguientes documentos vía e-mail a: empleo@fcdarwin.org.ec

- Carta de interés, describiendo sus competencias de acuerdo a los requisitos mínimos para este cargo (media página por cada requisito)
- Hoja de vida
- Tres referencias profesionales, (nombres y direcciones de correo electrónico)

Oferta de pasantías y tesis postgrado

Institución: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Centro de Estudios Avanzados (CEA), Caracas Venezuela.
Oferta: pasantías o tesis.
Temas: Ecología de plantas invasoras en el trópico
Sub-temas: biología reproductiva, interacción planta nativa-planta exótica, interacción planta exótica-suelo, ecología de poblaciones, modelos poblacionales y espaciales.
Postulación: escribir un correo electrónico a la Dra. Ileana Herrera (herrera.ita@gmail.com) con una carta de intención, CV y dirección de dos referencias académicas.
Beneficios: el estudiante podrá inscribirse en el postgrado del CEA y postular a sus beneficios.

¿Cómo hacerte miembro de la RLEPI?

Contacta al representante de la RLEPI envíale por correo tus datos completos: nombre, profesión, teléfono, dirección, una dirección de correo electrónico donde quieras recibir el boletín.

El *Boletín Informativo de la RLEPI* es publicado semestralmente y es distribuido gratuitamente a todas las personas interesadas en el estudio de plantas invasoras. Para recibir el *Boletín de la RLEPI,* envíe un correo electrónico a Ileana Herrera (herrera.ita@gmail.com) haciendo su solicitud y su dirección de correo electrónico será incluida en nuestra lista de suscritos.