

MONOGRAFÍA

**REVALORIZACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD VEGETAL EN LA
ANTÁRTICA Y SUS POSIBLES
CONSECUENCIAS ANTE
ESPECIES INVASORAS**

JULIO YAGELLO DIAZ

ACADÉMICO/ INVESTIGADOR

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

Julio.yagello@umag.cl

CONTENIDO

RESUMEN	2
PALABRAS CLAVE.....	2
INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
EXPOSICIÓN DEL TEMA	5
CONSECUENCIAS DE LAS INVASIONES.....	6
COMO CONTROLAR LAS INVASIONES BIOLÓGICAS	8
CONCLUSIONES.....	13
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	¡Error! Marcador no definido.4

RESUMEN

La invasión de plantas exóticas constituye una seria amenaza a la supervivencia y establecimiento de las especies autóctonas o nativas de un lugar, en el caso particular del continente antártico al ser un área natural protegida y de escasa biodiversidad en lo concerniente a especies vegetales el riesgo es aún mayor. Las invasiones biológicas pueden incrementarse por distintas vías incluso mediante agentes de dispersión como aves o en el caso particular de ambientes marinos pueden ser transportadas muchas esporas y semillas en bancos de algas naturales y por acción antrópica mediante transportes marítimos y aéreos.

La amenaza de especies invasoras va necesariamente asociada al decrecimiento de la diversidad nativa de un lugar, particularmente aquellas de menor desarrollo como es el caso de las dos especies vegetales locales del continente antártico, puede inhibir su desarrollo y reducir su capacidad reproductiva, en general las especies exóticas que logran ingresar y tienen la capacidad de establecerse en un lugar son altamente competitivas llevando necesariamente a la disminución y extinción de las poblaciones de especies nativas.

El objetivo de la presente monografía es analizar las posibles amenazas de invasiones biológicas del continente antártico respecto de su flora nativa y las acciones de conservación y resguardo del germoplasma vegetal para su protección.

Palabras clave: Antártica; invasiones biológicas; conservación; plantas nativas; biodiversidad; conservación; germoplasma.

INTRODUCCION

Las invasiones biológicas pueden ocurrir cuando los organismos son transportados a áreas nuevas y a menudo distantes, donde sus descendientes proliferan, dispersan y persisten. En un sentido estricto, las invasiones no son un fenómeno nuevo ni provocado exclusivamente por los humanos. Sin embargo, la magnitud geográfica, la frecuencia y el número de especies involucradas han crecido enormemente como consecuencia directa de la expansión del transporte y el comercio en los últimos 500 años y en particular en los últimos 200 años. Pocos hábitats en la Tierra permanecen libres de especies introducidas por los humanos y muchos menos pueden considerarse inmunes a esta dispersión. Las especies involucradas presentan tal mezcla de categorías taxonómicas y orígenes geográficos que desafían cualquier clasificación existente. (Richard N. Mack et al. 2000).

Consecuencias del turismo antártico el impacto real o potencial del turismo en el medio ambiente antártico ha sido debatido extensamente. En 1991, IUCN reconocía en su informe A Strategy for Antarctica Conservation que la experiencia hasta el momento sugería que la actividad turística había sido desarrollada de una manera responsable, sin provocar impactos severos, especialmente si lo comparamos con las actividades logísticas asociadas a la labor científica antártica. Sin embargo, son escasos los datos cuantitativos disponibles para respaldar tales afirmaciones. Si consideramos que el turismo se concentra en el verano austral (noviembre a febrero), coincidiendo con el período de cría de multitud de especies autóctonas (Mason & Legg 1999), vemos que probablemente es una de las actividades con mayor capacidad de generar impactos acumulativos en la Antártida. Esta problemática es todavía mayor en las islas subantárticas, donde el grado de especialización de la flora y la fauna es muy elevado, haciéndolas extremadamente susceptibles a las alteraciones, sobre todo las de origen antrópico (Hall 1993; Cessford & Dingwall 1994). Por otro lado, la baja resiliencia de los ecosistemas antárticos complica mucho la mitigación de los impactos ambientales.

La flora antártica es extremadamente frágil y sensible frente a la presencia humana debido a que está dominada por musgos y líquenes (Stonehouse 1993). Aunque los estudios científicos a este respecto desarrollados hasta el momento son escasos (Poland et al. 2003), ciertos experimentos, realizados en su mayoría en las islas subantárticas, han mostrado las consecuencias del pisoteo sobre la flora (Scott & Kirkpatrick 1994; de Leeuw 1994; Gremmen et al. 2003). Se genera una reducción de la vegetación en altura, de la cobertura total y la riqueza en las

turberas y suelos minerales secos con vegetación dispersa, mientras que en las zonas con una cierta pendiente relativamente secas se observa además una proliferación de las plantas de menor porte. En las zonas con una cierta escorrentía superficial, el pisoteo incrementaba la turbidez, eliminaba parte de la vegetación y favorecía la ampliación de la huella de los senderos. Las investigaciones relativas de forma específica a los impactos de los visitantes son todavía más residuales, destacando el trabajo de Hansom & Gordon (1998), el cual fue uno de los primeros que se basó en experimentos complejos y no en meras observaciones anecdóticas. El Antarctic Site Inventory Project de la ONG Oceanites incluyó desde sus inicios en 1994 una serie de indicadores relativos a la vegetación, pero los resultados publicados hasta el momento no permiten identificar qué zonas sufren mayores impactos o cuál ha sido la evolución de los mismos a lo largo del tiempo.

Hablamos de invasiones biológicas cuando especies de origen remoto alcanzan un nuevo territorio y se propagan por él a gran velocidad, alterando la estructura y funcionamiento del ecosistema receptor y causando daños ecológicos y socioeconómicos (Mooney y Hobbs, 2000). Actualmente se considera que ésta es una importante causa de pérdida de biodiversidad en el mundo, solamente por detrás de la destrucción de hábitats y la fragmentación del paisaje (Williamson, 1996)

EXPOSICIÓN DEL TEMA

La Antártida y sus ecosistemas dependientes y asociados se encuentran bajo una presión cada vez mayor producida por la introducción no intencional de especies no autóctonas. El aumento de la actividad humana en la región aumenta la probabilidad de la llegada y establecimiento de las especies exóticas. El aumento de la actividad humana al interior de la Antártida aumenta la probabilidad de la llegada y el establecimiento de las especies autóctonas a regiones biogeográficas fuera de sus entornos naturales. Esto, a su vez, puede aumentar la probabilidad de alterar las distintas regiones biogeográficas dentro de la Antártida. Existe evidencia en cuanto a que se han introducido en la Antártida principalmente especies terrestres y algunas especies marinas no autóctonas en cantidades importantes de manera accidental.

Las semillas y suelo son transportados en la vestimenta y pertenencias personales, y también se transportan organismos durante los envíos, la construcción y las actividades logísticas en general. Se sabe que algunas de estas especies no autóctonas se han establecido, algunas se han mantenido durante muchos años y algunas han ampliado sus áreas de distribución y han pasado a ser invasivas. La experiencia obtenida en medioambientes de todo el mundo y a partir de medioambientes comparables en las zonas árticas y subantárticas sugiere que las especies invasivas en la Antártida pueden producir impactos medioambientales y económicos importantes e irreversibles en los ecosistemas antárticos. En las zonas subantárticas, animales vertebrados de pastoreo y plantas han alterado los conjuntos de plantas autóctonas, roedores y felinos no autóctonos han reducido en gran manera las poblaciones de aves, e insectos no autóctonos han alterado la renovación de los nutrientes y disminuido la riqueza de los insectos locales.

El Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente (el Protocolo) aspira a proteger de manera integral el medioambiente de la Antártida y sus ecosistemas dependientes y asociados. Esto incluye la prohibición de la introducción intencional de especies no autóctonas en el área cubierta por el Tratado Antártico, salvo que exista un permiso (el cual puede otorgarse solamente en circunstancias reguladas).

El riesgo relativo del establecimiento de plantas vasculares exógenas en la Antártida. A las áreas sin hielo que no reciben visitantes se les asigna un valor menor debido al menor riesgo de establecimiento de especies ante la ausencia de desembarcos de visitantes. (Chown et al. 2012).

CONSECUENCIAS DE LAS INVASIONES

El alcance de las invasiones biológicas es mundial y el coste es enorme, tanto en términos medioambientales como económicos. Las especies exóticas invasoras han invadido y perjudicado a biota nativa en prácticamente todos los tipos de ecosistema que existen en la Tierra. Estas especies han contribuido a la extinción de varios cientos de especies, sobre todo en islas propiamente dichas o en islas ecológicas, como por ejemplo los ecosistemas fluviales. El coste medioambiental es la pérdida irrecuperable de especies y ecosistemas nativos.

Hay especies exóticas invasoras en todos los grupos taxonómicos más importantes. Puede tratarse de virus, hongos, algas, musgos, helechos, plantas superiores, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Dentro de cada taxón, infinidad de especies, incluido quizás hasta un 10% de las 300.000 plantas vasculares del mundo, podrían convertirse en invasoras en otros ecosistemas y afectar a la biota nativa de forma directa o indirecta (Rejmánek et al., 2000).

Las especies exóticas invasoras pueden transformar la estructura de los ecosistemas y las especies nativas que lo componen, reprimiéndolas o excluyéndolas, ya sea directamente compitiendo con ellas por los recursos, o indirectamente cambiando la forma en que los nutrientes se reciclan. Pueden afectar a sistemas enteros, por ejemplo, cuando una especie de insecto invasor amenaza a especies de insectos nativos, pueden repercutir en las aves que se alimentan de insectos o en las plantas nativas que dependen de ellos para la polinización o la dispersión de sus semillas. La creciente dominación global por un número relativamente pequeño de especies invasoras amenaza con crear un mundo relativamente homogéneo en lugar de un mundo caracterizado por una rica diversidad biológica con claras distinciones locales. Todavía no se han acordado los criterios que se deberán tener en cuenta para decidir qué daños, dispersión y tamaño de población mínimos serán necesarios para que se considere que una especie es invasora.

No obstante, está claro que un número muy pequeño de individuos, que representan a una pequeña fracción de la variación genética de la especie en su ámbito nativo, puede ser suficiente para provocar, mediante su reproducción y dispersión, daños medioambientales masivos en un nuevo entorno (Mack, 2000).

Los procesos de transporte de especies tienen como consecuencia que las especies -tanto las exóticas como las del ecosistema receptor- se enfrentan a situaciones ambientales nuevas, para las que no han sufrido un proceso de adaptación por selección natural. Aunque muchas de las especies introducidas

desaparecen, la persistencia de algunos ejemplares puede desencadenar una serie de efectos, a menudo difíciles de predecir, tales como:

1. Desplazamiento de especies nativas: Esto sucede cuando la especie introducida es resistente a plagas o enfermedades –que puede haber traído ella misma- u ocupa el mismo nicho ecológico que una especie nativa, pero con mayor eficacia.

2. Hibridación y contaminación genética: Ciertas especies exóticas que llegan a naturalizarse pueden intercambiar material genético con especies nativas, pudiendo amenazar la persistencia de estas últimas. Esto es particularmente destacable en el caso de algunas especies endémicas o relictas.

3. Alteraciones de las redes de interacción entre especies de la comunidad. A menudo las nuevas especies interfieren en las interacciones establecidas entre las especies nativas de una comunidad. Así, las plantas exóticas compiten con las nativas por los polinizadores y los dispersores de la zona; las nuevas especies pueden servir de alimento o alimentarse de especies nativas, alterando sus proporciones y su dinámica poblacional.

4. Alteración de las condiciones del ecosistema nativo. (Traveset y Santamaría 2004).

Otro posible impacto de las plantas invasoras es la alteración del ciclo hidrológico, lo cual puede provocar cambios en la tasa y en el régimen de evapotranspiración, e incluso puede producir escorrentías debido a diferencias en las tasas de transpiración, fenología, biomasa de tejido fotosintético o profundidad de las raíces entre especies invasoras y nativas (Levine et al., 2003).

Las plantas invasoras también pueden modificar la estructura de la comunidad en otros niveles tróficos. Sin embargo, muy pocos estudios han investigado el impacto de las plantas invasoras en la composición, diversidad y comportamiento de los consumidores y descomponedores. (Petillon et al., 2005) han observado que la presencia de la hierba *Elymus althericus* en marismas salobres de Francia podía alterar la dinámica de poblaciones de arañas. Otros estudios han estudiado la actividad de los polinizadores en función de las diferencia de producción de néctar de especies vegetales nativas y exóticas. Por poner un ejemplo, se ha cuantificado que a lo largo del curso de un río, la planta procedente del Himalaya, *Impatiens glandulifera*, produce más néctar que la planta nativa *Stachys palustris*, y por tanto recibe más visitas de abejorro (Chittka y Schürkem, 2001). Del mismo modo, en las Islas Baleares, la hierba *Lotus cytisoides*, recibe menos visitas de polinizadores en comunidades invadidas por la planta sudafricana *Carpobrotus* spp.

Que en comunidades no invadidas, pero el efecto es opuesto para *Cistus* spp. (Traveset y Moragues, 2004). Es de suponer que las plantas invasoras también pueden modificar las redes de polinizadores y otros organismos con los que establecen relaciones mutualistas, no obstante esto no se ha investigado.

COMO CONTROLAR LAS INVASIONES BIOLÓGICAS

La gestión de las especies invasoras varía según el ecosistema, el grupo taxonómico o la vía de introducción. Además de otras medidas más específicas, los tres puntos clave serían según REF.: <http://revistaecosistemas.webs.uvigo.es/>

1. Aumentar de los recursos económicos y humanos dedicados a la investigación, gestión y divulgación del problema.
2. Las actividades económicas que son parte del problema deberían asumir el coste de la gestión de las especies invasoras.
3. Evitar en lo posible las introducciones, el establecimiento y la dispersión, es decir, tratar de prevenir las invasiones.

Al inicio de una invasión, o en un área restringida, se puede intentar erradicar a los invasores mediante algún método de control, como pueden ser:

- Control químico.- mediante el uso de pesticidas, herbicidas o fungicidas. Puede dar problemas por sus efectos sobre las especies propias e incluso sobre los humanos, y las especies invasoras podrían desarrollar resistencia.
- Control mecánico.- eliminando físicamente las especies invasivas, lo que puede ser caro y muy laborioso, o modificando las condiciones del hábitat alterando los regímenes de incendios e inundaciones.
- Control biológico.- introduciendo un enemigo natural, parásito o depredador. Puede ser la única alternativa en áreas extensas, pero podría ocurrir que no atacaran a la especie que nos interesa o incluso que no sobrevivan al nuevo hábitat.

Es importante, finalmente, restaurar las comunidades nativas para reducir al mínimo las posibilidades de que un espacio sea reinvadido, ya que las técnicas de control pueden aumentar la vulnerabilidad de una zona. Además de las cuestiones científicas y técnicas, en la gestión del control de las poblaciones de especies exóticas invasoras, se ha de tener en cuenta la repercusión social de las tareas llevadas a cabo, su interferencia con actividades económicas o de recreo, los costes frente a los beneficios, las implicaciones legales o los recursos disponibles.

Con la conquista de la Antártida, el hombre ha ganado otro terreno para el conocimiento y el desarrollo de la ciencia y también para el ocio moderno. Pero ¿cómo encajar esta presencia humana en un territorio que supuestamente

debemos preservar? En la mayoría de los ecosistemas, el hombre forma parte del engranaje desde hace miles de años y, aunque es necesario mantener la influencia humana en unos niveles tolerables para el buen funcionamiento del sistema, no suele ser razonable, ni útil, ni viable, la eliminación total del factor humano. Sin embargo, en la Antártida la situación es otra. El hombre no forma parte de la historia del continente, no hasta hace 200 años y, por lo tanto, cualquier tipo de presencia humana es en sí misma una agresión.

La evaluación de los daños generados en la Antártida difícilmente puede hacerse sin la presencia de científicos midiendo, por ejemplo, el retroceso de los glaciares. El caso es que la ciencia y la Antártida están irremediabilmente unidas desde la firma del Tratado Antártico, y por ello (y por la lucha que subyace por el control de este nuevo territorio) la presencia humana es también un hecho irrenunciable.

A pesar que periódicamente surgen voces que abogan por la limitación de las visitas a las actividades estrictamente científicas, lo cierto es que el turismo está a caballo entre la actividad económica y la libre circulación de ciudadanos, y cerrar la Antártida al público es una decisión difícil de justificar. Por otro lado, la experiencia nos señala que la gente no protege lo que desconoce o considera ajeno, y el conocimiento y la implicación de la sociedad suelen ser grandes aliados de la conservación.

Según la Dra. Belén Albertos en la publicación de la revista espesores (www.espesores.org) La oferta turística antártica va desde el crucero sin visitas a tierra, hasta expediciones al Polo Sur geográfico y viajes privados en barco o avión, pero la opción más demandada es la de los cruceros que salen desde los puertos de Ushuaia (Argentina) y Punta Arenas (Chile) en buques con un pasaje inferior a 200 personas, que tienen autorizado el desembarco en la Antártida. Esta opción de crucero con paseos tiene un precio que oscila entre los 5.000 y 40.000 \$ por 12 a 17 días de viaje. Las principales zonas de desembarco cuentan en la actualidad con una guía para la visita editada por el Tratado Antártico que recoge una serie de limitaciones sobre el cupo diario de visitas, el número de personas que se permite en tierra simultáneamente, las zonas que no están abiertas al tránsito, la distancia que debe guardarse en todo momento con los animales y periodos diarios de descanso para la fauna y flora.

Los turistas y operadores, independientemente del tamaño del barco o campamento, no pueden dejar ningún tipo de residuos en tierra: todo resto de la actividad humana debe confinarse al propio barco. Los residuos orgánicos se liberan en alta mar y los demás residuos son transportados de vuelta. Lo que no pueden llevarse a casa, inevitablemente, son las pisadas de los pasajeros, especialmente agresivas en los lugares donde el hielo se retira en verano, es

decir, en las Islas Shetland del Sur, la Península Antártica y resto de la Antártida marítima.

A esta presión turística debemos sumarle las 75 bases científicas que acogen a 4.000 científicos y personal de apoyo al año. Porque, aunque los turistas hayan aumentado exponencialmente, los científicos están más tiempo y no moverse por tierra mucho más que ellos. Sin duda, las áreas más degradadas de la Antártida se encuentran en el entorno de las bases y la mayoría de ellas se encuentran en la zona más accesible y también más sensible, la misma zona preferida por los operadores turísticos.

Los alcances y el coste de las invasiones biológicas son enormes, tanto en términos ecológicos como económicos. El coste ecológico lo constituye la pérdida irrecuperable de especies y la degradación de los ecosistemas. Todo esto compromete la integridad ecológica de los sistemas marinos, pudiendo representar una amenaza para el sector económico (al impactar de forma directa en la pesca, el marisqueo y la acuicultura), para la salud pública y una pérdida de los usos culturales tradicionales de los recursos naturales (Molnar et al., 2008).

En la regulación referente a la entrada de especies exóticas, deben separarse claramente las importaciones de organismos que requieren mantenerse en cautiverio estricto (ej: en zoológicos o laboratorios de investigación), de las introducciones de especies cuyos ejemplares no son sometidos a cautiverio o cuarentena. En el primer caso, los riesgos están ligados a la posibilidad de escape de los organismos y a su supervivencia en el ambiente externo. En el segundo caso, los riesgos están relacionados con los posibles impactos que puedan generar esos organismos en los ecosistemas (Levin 1989). Adicionalmente, hay también que considerar la importancia de las introducciones accidentales e ilegales, ya que muchas de las invasiones biológicas más dañinas han ocurrido de este modo (roedores, termitas, muchas malezas y malas hierbas, plagas agrícolas, o la liberación ilegal de mustélidos por organizaciones de protección de los animales). La emisión de autorizaciones para la importación de organismos se ha basado, fundamentalmente, en prevenir la entrada de especies reconocidas como dañinas para la agricultura, horticultura, silvicultura, ganadería y salud pública, quedándose en un segundo plano aquellas que generan impactos en la flora y fauna nativas. En el caso de las plantas exóticas, las listas negras incluyen especies cuya importación no está permitida y las listas blancas, recogen plantas u órganos vegetales que pueden ser importadas para su uso. Para las especies que no aparecen en los listados, se emitirían permisos específicos. Los enfoques utilizados para las listas negras y las listas blancas difieren en filosofía. El uso de las listas negras presupone que la mayoría de las introducciones, con excepción de las que constan en la lista, son probablemente seguras. La utilización de una

lista blanca implica que las especies listadas no serán un problema, pero las restantes constituyen un riesgo potencial. Según Reichard (1997) la introducción de una especie debería ser prohibida hasta que se haya demostrado que presenta una baja probabilidad de convertirse en problemática. Los costes de evaluación deberían ser asumidos por el importador quien como compensación recibiría los derechos exclusivos de importación durante un determinado periodo de tiempo (Reichard 1997). Una vez evaluada la especie, se incluiría en la lista blanca o negra, lo que podría servir de orientación para futuras solicitudes.

La educación es una importante estrategia de prevención, ya que la participación del público es crucial para controlar y prevenir las invasiones biológicas (Colton & Alpert 1998, Williamson 1996, Cronk & Fuller 1995). Existe una considerable falta de conocimiento sobre los riesgos asociados a las introducciones de especies, especialmente para las plantas (Daehler 2008). En estudios realizados por Colton y Alpert (1998) se demostró que, incluso entre los ciudadanos con alta formación académica, sólo una minoría apoya la aplicación de un considerable esfuerzo para controlar las plantas invasoras.

CONCLUSIONES

- La mejor herramienta para luchar contra las invasiones biológicas, es la prevención. Para ello es necesario contar con una catalogación rigurosa y precisa de las especies exóticas, con conocimientos y metodologías que permitan prever sus posibles efectos en los ecosistemas, y con protocolos que reduzcan la entrada y propagación de nuevas invasoras.
- Cuando la especie invasora se ha propagado su erradicación resulta muy complicada y costosa, cuando no imposible. Aquellas medidas que son más respetuosas con el ambiente, como es la eliminación mecánica de individuos, suelen ser muy costosas y no se pueden aplicar a grandes escalas, con más dificultad si se enfrenta un caso en el continente antártico. Por el contrario, otras medidas que requieren menor mano de obra, como la aplicación de productos químicos, pueden tener consecuencias ambientales no deseadas.
- la introducción de especies es una gran especialidad humana. Incluso cuando no lo pretendemos, llevamos semillas, huevos y esporas en los zapatos, hay insectos en la madera con la que construimos y en los embalajes. El velcro presente en casi cualquier abrigo de montaña es, en realidad, un artefacto para el transporte de frutos y semillas. En la actualidad, los buques y todo el material que se lleva a la Antártida es sometido a protocolos de limpieza que intentan minimizar la entrada de nuevas especies que puedan llegar a asentarse.
- cualquier especie transportada a un área que no se corresponde con su área de distribución natural, puede considerarse una especie exótica. Según la definición del Convenio sobre Diversidad Biológica (www.cbd.int) y una especie exótica se convierte en invasora cuando se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural siendo un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor o por el riesgo de contaminación genética.
- La basura flotante es otro medio de introducción de especies no nativas. Muchos componentes de esta basura flotante están fabricados con materiales plásticos que resultan ser una buena superficie para la fijación y transporte de organismos incrustantes. Los residuos plásticos atraviesan largas distancias del océano a una velocidad lenta, permitiendo la adaptación de estos organismos a las nuevas condiciones y por tanto con mayores posibilidades de supervivencia y capacidad de invasión (Allsopp et al., 2007).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Richard N. Mack, Chair, Daniel Simberloff, W. Mark Lonsdale, Harry Evans, Michael Clout, y Fakhri Bazzaz; "Invasiones Biológicas": Causas, Epidemiología, Consecuencias Globales y Control; TÓPICOS EN ECOLOGÍA: N°5; Primavera 2000.
- Vitousek, P. M., C. M. D'Antonio, L. L. Loope, and R. Westbrooks. (1996) Biological invasions as global environmental change. American Scientist.
- Dukes, J.S. y Mooney, H.A. 1999. Does global change increase the success of biological invaders.
- P. Castro-Díez, F. Valladares, A. Alonso; La creciente amenaza de las invasiones biológicas. REVISTA ECOSISTEMAS. Septiembre, 2004.
- McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei, y J.K. Waage (editores.) 2001 Estrategia mundial sobre especies exóticas invasoras, UICN Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido), X + 50 págs.
- MA. "The Millenium Ecosystem Assessment: overall synthesis" (Island Press, Washington DC, Online: www.maweb.org, 2005).
- Vilà M., Bacher S., Hulme P., Kenis M., Kobelt M., Nentwig W., Sol D., Solarz W. 2006. Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa . Ecosistemas. 2006/2
- Pág. Web: <http://revistaecosistemas.webs.uvigo.es/>
- Pág. Web: <http://www.espores.org/es/>
- Pág. Web: http://www.recmgalicia.org/pdf/RGRM_monografia3_Banon_2012.pdf
- Pág. Web: http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Part2_InvasoesES.pdf