

Especies exóticas invasoras en la Macaronesia

Luís Silva¹
Elizabeth Ojeda Land²
Juan Luis Rodríguez Luengo²
Paulo Borges³
Paulo Oliveira⁴
Roberto Jardim⁵

1 CIBIO-Açores, CCPA, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Portugal.

2 Dirección General del Medio Natural, Gobierno de Canarias, La Laguna, Tenerife, España.

3 CITA-A (Grupo da Biodiversidade dos Açores), Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, Portugal.

4 Direcção Regional do Ambiente, Funchal, Portugal.

5 Jardim Botânico da Madeira, Funchal, Portugal.

Caracterización de los archipiélagos

Aunque las especies exóticas invasoras (EEI) sean importantes en todos los archipiélagos de la Macaronesia, el conocimiento y la legislación difieren en las tres regiones, siendo también diferente según los distintos grupos taxonómicos. De hecho, existen también diferencias considerables entre los tres archipiélagos respecto a las características geográficas de cada uno de ellos. Canarias, con siete islas, tiene una superficie terrestre total de 7447 km², mucho más amplia que la de las Azores (2332 km², con nueve islas) o la de Madeira (801 km², incluyendo Madeira, Porto Santo, Desertas y Salvajes). Las regiones también se diferencian en cuanto al número de habitantes, que asciende a 1968280 en Canarias (2005), se ha quedado en 244098 habitantes en Madeira (2007) y supone 241763 en Azores (2007). Respecto a la densidad poblacional humana, es mayor en Madeira (305,9 hab/km²), en Canarias presenta un valor intermedio (264,3 hab/km²), siendo menor en Azores (104 hab/km²). Los primeros asentamientos humanos en Canarias son muy antiguos (Preberéber) siendo anteriores a la presencia europea en las Islas, mientras que en Madeira suceden en torno a 1425 y en 1439 para Azores. Las Islas Canarias distan sólo 95 km de la costa de África mientras que Madeira se sitúa en una posición más central, a 660 km de África, 980 km de Lisboa, 400 km de Gran Canaria y 880 km de Santa María (Azores). Por su parte, las Azores se localizan a 1500 km de Europa continental, 1450 km de África y 3900 km de América del Norte.

En cuanto al clima, la temperatura a nivel del mar en Canarias oscila entre 17 y 25°C, mientras que la pluviosidad varía de 100 mm en las zonas costeras hasta 300 a 700 mm anuales en altitudes más elevadas. En Funchal (Madeira) la temperatura media anual a

nivel del mar es de 20°C mientras que la pluviosidad en la isla oscila desde los 500 mm hasta los 2000 mm por año. Las islas Salvajes tienen un clima particular con una pluviosidad inferior a 200 mm por año. En Azores, la temperatura media anual a nivel del mar es de 17°C, disminuyendo 0,6 °C por cada 100 m de incremento altitudinal. La pluviosidad aumenta en función de la altitud y del Este para el Oeste, llegando a alcanzar los 3000 mm por año. En términos generales, aunque se observa una variación de las condiciones climáticas de un extremo a otro del archipiélago y se aprecia una variación espacial significativa dentro de cada isla, su clima puede ser clasificado de *mesotérmico húmedo con características oceánicas* (Azevedo 2001).

La isla de Madeira es muy accidentada con varios picos elevados: Pico Ruivo (1862 m), Pico das Torres (1851 m) y Pico do Areeiro (1818 m). En las Azores, la mayor altitud se encuentra en la isla de Pico con 2351 m mientras que varias islas presentan altitudes próximas a los 1000 m. El punto más elevado de la Macaronesia se encuentra en las Canarias, el Teide con 3717 m sobre el nivel del mar, se localiza en la isla de Tenerife.

Como consecuencia de estas diferencias en las condiciones geográficas, geológicas y de acontecimientos históricos, las Islas Canarias presentan la mayor riqueza en diversidad biológica. A modo de ejemplo, en Canarias existen 524 plantas vasculares y 2768 artrópodos endémicos (Martín Esquivel *et al.* 2005), mientras que en Azores sólo existen 72 y 267 especies de los mismos grupos (Borges *et al.* 2005) y los archipiélagos de Madeira y Salvajes presentan 154 y 979 especies (Borges *et al.* 2008a) respectivamente. Es bien conocido que varios géneros de plantas en Canarias presentan un elevado número de especies (*Aeonium*, *Echium*, *Argyranthemum*, *Sonchus*, *etc.*), probablemente como resultado de un proceso de radiación adaptativa, mientras que en Azores las especies endémicas aparecen a razón de una, o más raramente, de dos o tres por género. En Madeira se produce una situación intermedia en la que los géneros *Argyranthemum* (Asteraceae) y *Sinapidendron* (Brassicaceae) tienen seis *taxa* endémicos (Jardim & Sequeira 2008). Existen asimismo, otras diferencias importantes entre los archipiélagos. Por ejemplo, con respecto a la presencia de vertebrados, en Azores no existen especies nativas de reptiles, existiendo sólo dos mamíferos nativos, dos murciélagos, uno de los cuales es endémico (*Nyctalus azoreum*). Sin embargo, tanto en Madeira como en Canarias, hay varias especies nativas o endémicas de esos grupos, como la lagartija de Madeira (*Teira dugesii*, con cuatro subespecies) o los lagartos gigantes de La Gomera (*Gallotia bravoana*), de El Hierro (*G. simonyi*), de Tenerife (*G. intermedia*) y de Gran Canaria (*G. stehlini*), entre otros.

Por tanto, aunque existan afinidades entre las diferentes regiones, se verifican al mismo tiempo importantes diferencias a nivel geográfico que han determinado que la flora y la fauna nativas muestren particularidades en los diferentes archipiélagos. Este aspecto, es de gran importancia para comprender lo que ha sucedido en cada una de las regiones respecto a las EEI. A modo de ejemplo, se acepta en general que varias especies de distribución mediterránea sean consideradas como nativas en Madeira o en Canarias, mientras que esas mismas especies se consideran exóticas en Azores.

Importancia de las EEI en la Macaronesia

Como se señaló anteriormente, más del 60% de las plantas vasculares de la flora de Azores se consideran exóticas, bien escapadas de cultivo o bien naturalizadas, (Silva & Smith 2004, 2006). Además, todos los mamíferos (salvo el murciélago de Azores), los anfibios y los reptiles terrestres son exóticos. Asimismo, Schaefer (2002) ha sugerido que hay un aumento constante en el número de nuevas introducciones de plantas a partir del siglo XVIII.

Un análisis de las proporciones de las categorías de colonización para algunos taxones de artrópodos, para los que existe información adecuada, muestra que la mayor parte de la fauna de artrópodos en Madeira y Salvajes está compuesta por taxones indígenas (68%), mientras que solo el 28% son considerados como exóticos (Borges *et al.* 2008b). Este resultado está de acuerdo con el patrón observado en el archipiélago canario (ver Izquierdo *et al.* 2001), aunque contrasta con los resultados observados en el archipiélago de las Azores, donde las especies y subespecies exóticas dominan (58%; ver Borges *et al.* 2005). Además, varios artrópodos exóticos son considerados como plagas en Azores, por ejemplo: el escarabajo japonés (*Popillia japonica*) que ataca los pastizales y a otros cultivos, y que se encuentra en expansión en varias islas (Terceira, Faial y San Miguel); la oruga de los pastizales (*Pseudaletia unipuncta*) en zonas de pastizal en las varias islas donde provoca importantes pérdidas en la agricultura; las termitas en zonas urbanas, en particular la especie *Cryptotermes brevis* considerada como la especie de térmita de madera seca más peligrosa que se conoce en el mundo y que ha alcanzado el estatuto de plaga urbana en las ciudades de Angra do Heroísmo, Ponta Delgada y Horta (Borges & Myles 2007).

En bosques nativos de Azores la proporción de especies exóticas puede alcanzar el 65% de las comunidades de artrópodos epígeos del suelo en lugares muy perturbados (Cardoso *et al.* 2007), mientras que, por ejemplo, en las copas de los árboles endémicos (e.g. *Juniperus brevifolia*, *Erica azorica*, *Laurus azorica*) domina la fauna de artrópodos nativa y endémica (Borges *et al.* in press). Resulta importante señalar que los patrones de invasión de los hábitats naturales de Azores por las especies de artrópodos exóticos es un proceso dinámico en el que los fragmentos de vegetación nativa más pequeños y fragmentados están sujetos a un mayor peligro y en que la matriz de hábitats que los encierra tiene una gran importancia, ya que la presencia de una matriz de pastizal seminatural favorece el mantenimiento de las especies endémicas y nativas (Borges *et al.* in press). La constante expansión de algunas plantas invasoras como *Hedychium gardnerianum*, *Pittosporum undulatum* y *Hydrangea macrophylla*, coloca en riesgo a varios fragmentos de vegetación nativa, suponiendo que algunas comunidades de briófitos, líquenes, plantas vasculares, moluscos y artrópodos nativos y endémicos de Azores se encuentren en peligro. Este fenómeno es más preocupante en las islas de San Miguel, Santa María y Flores. Estudios recientes (Borges *et al.* datos no publicados) sugieren que las poblaciones de algunas especies endémicas de artrópodos de amplia distribución en el archipiélago poseen las menores densidades en los fragmentos perturbados por plantas

exóticas. También resulta preocupante la actual expansión de *Hedychium gardnerianum* en la isla Terceira, verificando su presencia en pequeños claros en el interior de fragmentos grandes de bosques nativos prístinos.

En los archipiélagos de Madeira y Salvajes se encuentran 430 especies y subespecies de plantas vasculares consideradas naturalizadas, representando el 35,7% de la flora vascular (Jardim & Sequeira 2008). La Isla de Madeira presenta el valor más elevado de taxones exóticos (419) y las Salvajes el menor, apeñas 17. La flora exótica tiende a aumentar pues existen varias especies en cultivo con gran potencial de naturalización. Vieira (2002) ha señalado que 20 especies consideradas anteriormente como cultivadas (florestales, ornamentales o alimentarias) se naturalizaran en los últimos años. En el inicio de siglo XX, Menezes (1914) había citado solamente 160 plantas naturalizadas para el archipiélago de Madeira.

La Figura 2 muestra la importancia de las especies de plantas vasculares exóticas en la Macaronesia. En las Azores el número de especies exóticas por kilómetro cuadrado es una o dos veces mayor que el número de especies indígenas (endémicas y nativas). Una situación tan sólo comparable a la de las islas de Cabo Verde.

En Madeira, y en lo que respecta a los vertebrados, todos los mamíferos terrestres que se encuentran en las diferentes islas, a excepción de las cinco especies de murciélagos indígenas, fueron introducidos (Oliveira 2008).

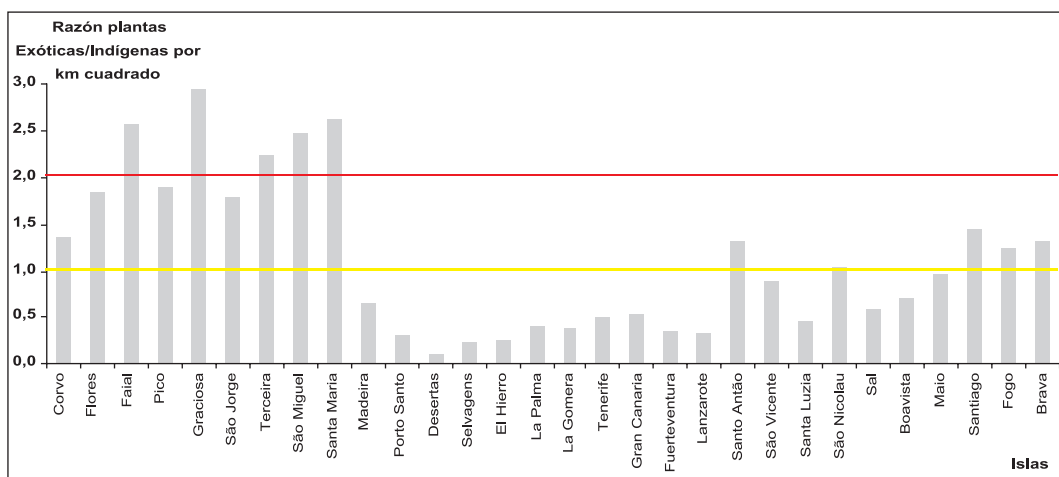


Figura 2. Razón entre el número de plantas vasculares exóticas e indígenas por kilómetro cuadrado, en las islas de la Macaronesia.

La amplia mayoría de las especies referenciadas para el Archipiélago forman parte de la lista de las 100 peores especies invasoras del mundo, particularmente, y mencionando las más preocupantes debido a los impactos causados, tres especies de roedores (*Rattus rattus*, *R. norvegicus* y *Mus musculus*), dos especies de herbívoros (*Oryctolagus cuniculus* y *Capra hircus*) y un felino (*Felis silvestris catus*) (Oliveira 2008).

Los anfibios y los reptiles quedan modestamente representados, estando los taxones indígenas numéricamente mejor representados que los introducidos. Las únicas especies que se destacan son la rana (*Rana perezi*), por su abundancia y amplia distribución, y salamanguesa común (*Tarentola mauritanica*), cuyo área de ocurrencia se encuentra en continua expansión (Jesus 2008).

En Madeira existe un sólido trabajo de recuperación de hábitats y de especies prioritarias, que ha controlado o erradicado algunas de las especies mencionadas anteriormente, en lugares con un elevado interés conservacionista. Este programa requiere importantes recursos humanos y financieros, que han sido parcialmente garantizados a través de programas comunitarios, concretamente, el Life-Naturaleza. En el marco de este programa adquieren especial relevancia el proyecto de recuperación del hábitat de nidificación del petrel freira (*Pterodroma madeira*) (Menezes & Oliveira 2002, 2003, Oliveira *et al.* 2007), el proyecto de recuperación de los hábitats terrestres de Deserta Grande (Bell 2001), el proyecto de recuperación del hábitat del petrel gon-gon (*Pterodroma feae*, www.sosfreiradobugio.com), el proyecto de recuperación de los hábitats terrestres de Salvaje Grande (Zino *et al.* 2008, Oliveira *et al.* in press) y el proyecto "Recuperación de la Floresta Laurissilva en las Funduras".

Existe igualmente un programa de control de las especies de plantas invasoras en las áreas protegidas de Madeira, concretamente en las Salvajes (*Nicotiana glauca*), en São Lourenço (*Carpobrotus edulis*) y en los bosques de Laurissilva (*Hedychium gardnerianum*, *Solanum mauritianum*, *Passiflora tripartita* var. *mollissima*, entre otras). También cabe destacar las acciones de erradicación de plantas invasoras, como *Carpobrotus edulis*, *Ageratina adenophora*, *Ulex europaeus* y *Cytisus scoparius*, con la participación de alumnos de escuelas primarias, secundarias y voluntarios.

En Canarias, según Martín Esquivel y colaboradores (2005), la biota terrestre incluye 13328 especies donde una de cada cuatro especies es endémica. Al menos 1434 especies son introducidas (en torno al 11 % del total). La gran mayoría de estas especies exóticas se han introducido a partir de los años sesenta, habiéndose registrado el 43% de ellas durante las tres últimas décadas.

Según estos autores, las especies introducidas de Canarias, tanto invasoras como no, están representadas por un 47% de invertebrados, un 46% de plantas vasculares, un 4% de hongos y un 3% de vertebrados. Las islas centrorientales albergan la mayor proporción de especies exóticas, sobre todo Gran Canaria, donde constituyen el 15,5% de la biota insular. No obstante, el mayor número de especies invasoras se encuentra en la isla de Tenerife (Tabla 8). Al menos 151 especies se consideran invasoras, de las cuales: 79 son fanerógamas, 1 helecho, 45 son artrópodos y hay 3 anfibios, 1 reptil, 10 aves y 12 mamíferos.

Tabla 8. Número de especies exóticas por isla en Canarias (Martín Esquivel *et al.* 2005).

	El Hierro	La Palma	La Gomera	Tenerife	Gran Canaria	Fuerteventura	Lanzarote
Nº de especies exóticas	314	576	492	1064	886	364	336

Estudios recientes reflejan la importancia en Canarias del impacto negativo que sobre la biodiversidad generan las EEI. Según Arechavaleta & Martín (2008), las amenazas más importantes, al menos por el número de especies afectadas, para las 100 especies canarias amenazadas prioritarias de manejo, son las que derivan de la existencia de especies exóticas.

Así, las EEI afectan negativamente al 73 % de estas especies amenazadas prioritarias, siendo la segunda amenaza más extendida en número de especies, la pérdida o degradación de los hábitats (51 % de los casos). El principal impacto de las EEI deriva de la presión que ejercen los herbívoros introducidos sobre las plantas. Según Nogales y colaboradores (2006), entre las especies consideradas como invasoras en Canarias cabe destacar el efecto negativo ejercido por los mamíferos, particularmente por el gato asilvestrado (*Felis silvestris catus*) y por los herbívoros alóctonos: el muflón (*Ovis aries*), el arnizo (*Ammotragus lervia*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). El gato asilvestrado figura entre los principales factores que amenazan la supervivencia de los lagartos gigantes de El Hierro (*Gallotia simonyi*), La Gomera (*G. bravoana*) y Tenerife (*G. intermedia*). Los herbívoros alóctonos antes mencionados, junto al efecto de ejemplares domésticos sin control de ovejas y cabras, amenazan 27 especies de plantas consideradas en peligro o en peligro crítico (Bañares *et al.* 2003).

Legislación nacional y regional

En Portugal hay un Decreto que regula la importación de las EEI y que incluye un anexo con un listado de especies que son consideradas como invasoras, al mismo tiempo aquellas que presentan un riesgo ecológico conocido, lo cual se encuentra actualmente en revisión. En Azores existe un plan regional para la erradicación o el control de la flora invasora en áreas sensibles (PRECEFIAS). También existe un Decreto Regional que regula la introducción de especies animales, estando actualmente en elaboración un documento legal que irá regular la importación y la posesión de especies exóticas en el archipiélago de Azores.

En Madeira la única legislación de ámbito específico y regional que existe se refiere a la reglamentación del transporte y detección de especies de animales no indígenas (Decreto Legislativo Regional n.º 27/99/M).

En Madeira los planes de gestión de las áreas protegidas, en fase de implementación, y los planes de gestión de los sitios de la Red Natura 2000, en fase de revisión y reestructuración, hacen referencias claras a los problemas causados por las EEI priorizando y proponiendo, en algunos casos, el desarrollo o la creación de programas de control y/o erradicación.

En la legislación española, así como en la de la Comunidad Autónoma de Canarias, existe diversa normativa que ha sido utilizada para la prevención y control de las especies exóticas invasoras. Además de la legislación de sanidad animal y vegetal, de conservación de la fauna silvestre en parques zoológicos y de protección de los animales domésticos, se han venido utilizando también los planes de recuperación de especies amenazadas y los planes de gestión de los espacios naturales protegidos. Recientemente, ha sido aprobada la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que dedica un capítulo específico a la prevención y control de las especies invasoras del que destacaremos los siguientes puntos:

- Se prohíbe de forma genérica la introducción de especies, subespecies o razas geográficas alóctonas.
- Se crea el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. La inclusión de una especie o subespecie en él conlleva la prohibición genérica de posesión, transporte, tráfico y comercio de ejemplares vivos o muertos, de sus restos o propágulos, incluyendo el comercio exterior.
- Las Comunidades Autónomas deben hacer un seguimiento de las especies exóticas con potencial invasor. Asimismo, en su ámbito territorial, podrán establecer catálogos de especies exóticas invasoras, determinando las prohibiciones y actuaciones suplementarias que se consideren necesarias para su erradicación.
- Cualquier ciudadano u organización podrá solicitar la inclusión o exclusión de una especie o subespecie en los mencionados catálogos, acompañando la argumentación científica de la medida propuesta.

Para los tres archipiélagos, también la normativa y la planificación de las áreas protegidas, incluye referencias, más o menos específicas, a las EEI. No obstante, en lo que se refiere a los espacios de protección europea, sólo el Plan Sectorial de Red Natura 2000 de Azores hace referencias explícitas al problema de las EEI, no solamente reconociendo el problema, sino haciendo sugerencias con vista a las medidas que deben ser implementadas para revertir la situación.