



HIDDEN NATURE

Tu espacio para la Divulgación Científica

Número 10 · 2T/2020



9 772531 040206
PVP Recomendado - 1.50€

Especies Exóticas Invasoras

Rhynchophorus ferrugineus por Angeleses

EDITORIAL

Número 10 · 2T/2020

Seguro que ya has escuchado hablar de las especies invasoras, esas que han entrado en los ecosistemas, tanto urbanos como naturales, de nuestro país y que parecen haber venido para quedarse. Estas especies hacen uso del término invasor en todo su esplendor, es decir, son especies invasoras, que invaden, que literalmente “*entran y se propagan en un lugar o medio determinados*”, si tomamos la definición de la Real Academia Española.

A lo largo de este número leerás sobre “especies exóticas invasoras”, acortado por las siglas EEI. Se trata de un número dedicado a esas especies que llegaron de forma accidental o intencionada desde otro lugar (exóticas) y que al no encontrar inconvenientes para su desarrollo ni depredadores para su control, lo ocupan hasta convertirse en un problema. Y a este punto quería llegar, las especies exóticas invasoras son un problema por dos razones principales. Primero, son una amenaza para la biodiversidad del lugar, ya que afectan a nichos ecológicos de especies autóctonas o incluso compiten activamente por éste o por la misma comida o lugar de cría; y segundo, porque nos causan daños que afectan directa o indirectamente a nuestra economía (destruyen nuestras cosechas, se las comen, desplazan a otras especies de interés comercial, etc.) o nos afectan causando daños derivados (ruidos de cotorras, caída de palmeras, flora ornamental afectada por plagas, etc.).

Más allá de los típicos nombres que nos suelen sonar cuando escuchamos especies exóticas invasoras, como pueden ser: el cangrejo americano (*Procambarus clarkii*), las cotorras (*Myiopsitta monachus* y *Psittacula krameri*) o el famoso picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*), vamos a intentar ver diferentes puntos de vista u otras especies menos conocidas. Espero que con este número hagas un poco de conciencia en torno a la venta de animales exóticos y la peligrosidad de dejarlos en libertad en lugares donde no proceden; o en torno a la movilidad

ÍNDICE

1. **Las especies invasoras: un problema ambiental de origen humano** - pág. 3
2. **En los límites del término *especie invasora*: revisión histórica de la chumbera** - pág. 6
3. **Planeta INVADIDO** - pág. 10
4. **Infografía: Invasión de cotorras en España** - pág. 14
5. **El Museo en casa: *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790)** - 16
6. **Invasión en las islas Galápagos: el caso de *Philornis downsi*** - pág. 18
7. **Invasoras Urbanas** - pág. 21
8. **La transformación de los ecosistemas acuáticos del golfo de Cádiz y el éxito en la introducción de especies no nativas (EEI)** - pág. 23
9. **El anolis café: en proceso de expansión** - pág. 25
10. **Un imperio de fuego: *Solenopsis invicta*** - pág. 28
11. **Colaboradores y editor** - pág. 31

Francisco Gálvez Prada

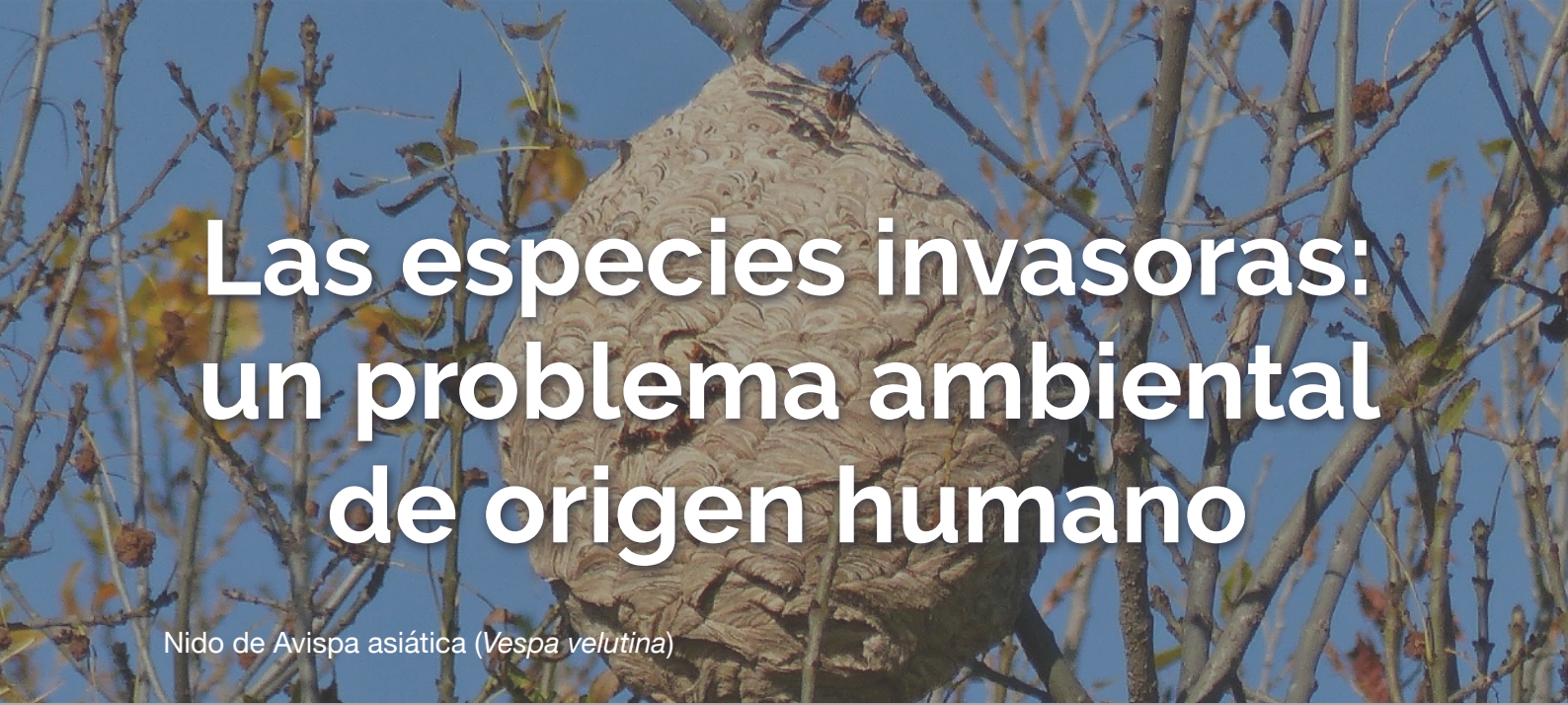
Socio fundador del Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos - BioScripts. CEO en IguannaWeb y CTO en Hidden Nature.



del ser humano por todo el mundo, que permite a otras especies moverse a otros lugares, antes inaccesibles para ellas.

Como otras veces, te animo a pasar la página y descubrir mucho más acerca de la problemática con las especies exóticas invasoras.

Francisco Gálvez Prada.



Las especies invasoras: un problema ambiental de origen humano

Nido de Avispa asiática (*Vespa velutina*)

De entre los principales problemas medioambientales que ocupan nuestra atención en la última década, sin duda la cuestión de las especies invasoras está en el top 3 (quizás solamente superadas por el cambio climático y la contaminación). Sin embargo, el término de "especie invasora" encierra ciertos matices que pueden llevarnos a un autoengaño importante a la hora de generar buenas políticas de conservación ambiental, y es que, tal como las nombramos, puede parecer que se trata de alienígenas que vienen de lugares remotos a deteriorar nuestros ecosistemas. Y, bueno... en parte, sí. Pero, de la misma manera que términos tan categóricos y obsoletos como "malas hierbas" o "colesterol bueno" han pasado a la historia por llevarnos a error, llamar a las especies invasoras como tal también contiene un problema de importancia capital: que parece que la culpa la tienen ellas, en lugar de nosotros.

Cuando se hace referencia a una invasión biológica, puede surgir confusión con el concepto de "plaga". Ambos pueden entenderse en términos de una especie de animal o planta (normalmente, pues para los demás organismos el concepto de invasor o plaga está bastante abandonado). Sin embargo, para que una especie sea invasora debe ser "alóctona", es decir, procedente de un lugar completamente ajeno a donde se está desarrollando con el carácter invasor. Además, este comportamiento perjudicial no

se exhibe en su lugar de origen, donde funcionaría como un nodo más de la red trófica. En cambio, una plaga (como las langostas o las termitas), tienen un comportamiento similar allá donde van y su carácter multiplicador no se debe tanto a que se las coloque fuera de su sitio natural. Así, de acuerdo con la Ley 42/2007 del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, una invasora es, forzosamente, un agente foráneo de cambio y amenaza para los ecosistemas, ya sea por su agresividad o por el riesgo de "contaminación genética",

Hay una cantidad ingente de especies que, en nuestro país, funcionan como invasoras desplazando a las especies naturalizadas o propias de aquí. Las acacias, los eucaliptos, los plumeros de la Pampa, los visones americanos, los escarabajos picudos de la palmera, la avispa asiática, las uñas de gato... todos y muchos más son los protagonistas centrales de esta cuestión. Sin embargo, cabe preguntarnos: ¿por qué hay tantas especies invasoras de pronto? ¿Acaso antes no las había? ¿De dónde vienen? ¿Por qué dañan el ecosistema?

La respuesta más sencilla es que, en realidad, las especies invasoras son tantas porque son especies normales y corrientes que han crecido en muchos y múltiples ambientes que las han hecho evolucionar adaptadas a ellos. Por ejemplo, los eucaliptos (clásicos villanos del bosque caducifolio atlántico) son



La hierba de la Pampa (*Cortaderia selloana*) es una de las plantas invasoras más comunes en nuestro país, pudiendo encontrarse en todo tipo de lugares. Abunda especialmente en las cunetas de carretera y bordes de caminos, donde la vegetación está totalmente degradada.

autóctonos de las Montañas Azules de Australia, llamadas así por una neblina añil que procede de los aceites volátiles de los eucaliptos. En estos lugares tan áridos, estos árboles han crecido para absorber una gran cantidad de agua, crecer muy rápido y segregar sustancias que limitan el crecimiento de competidoras cerca de ellos; asimismo, el resto de la flora y la fauna australianas han evolucionado en sintonía y el ecosistema que forman los eucaliptos en Australia no muestra su carácter invasor.

Cuando en el siglo XIX (1860) se trajo a España el eucalipto como especie de repoblación y como cultivo para la industria de la celulosa debido a su rápido crecimiento, no se tuvo la menor consideración de que esta especie había crecido en un ambiente que la había hecho una gran competidora por los recursos ambientales. Por tanto, el eucalipto ha tenido vía libre para exhibir sus capacidades en un ambiente donde la falta de exigencias tan drásticas ha cincelado especies que no siempre aguantan la tralla que les da el eucalipto. No obstante, cabe indicar que la gran mayoría de los eucaliptos se mantienen y plantan como cultivo; sin esta ayuda, su propagación no lo habría llevado a ser en unas pocas décadas a ser tan abundante

La mayor parte de especies invasoras destacan por sus habilidades reproductivas y, en su defecto, por su capacidad para limitar la reproducción de sus vecinas. Muchas de ellas

tienen una reproducción clonal tan o más eficaz que su variante sexual, con un desarrollo de mayor celeridad y suelen tener mecanismos de dispersión muy eficaces. Los plumeros de la Pampa (*Cortaderia selloana*) o la siempreviva (*Helichrysum stoechas*), por ejemplo, usan el viento para la dispersión de sus cientos de semillas preparadas para el vuelo y dispuestas a germinar allí donde caigan. Las avispas asiáticas (*Vespa velutina*), por su parte, causan un gran daño a los insectos polinizadores y dispersores de la diáspora de muchas especies vegetales autóctonas, como las hormigas o las abejas; las avispas son depredadoras, no recurren a las plantas para subsistir y desarrollar sus colonias, de manera que no reemplazan el papel ecológico que estos insectos desempeñan.

En cualquier caso, la presencia de especies invasoras es una cuestión ligada eminentemente a la ocupación que hacemos los humanos del territorio, al uso que le damos al suelo y a la agresión que le ocasionamos. Para que una especie invasora se asiente en un ecosistema, primero tiene que ser transportada hasta él, voluntaria o accidentalmente, y debe tener nichos vacíos que ocupar. Los terrenos degradados y expuestos, la mala gestión de los montes (cada vez más despoblados) y el exponencialmente creciente trasiego de mercancías e industria de un lugar a otro del planeta propician que estas décadas tengan como protagonistas ambientales a las especies invasoras. De hecho, nuestras propias especies autóctonas pueden ser invasoras en otros sitios: el tojo (*Ulex europaeus*), por ejemplo, es una invasora altamente agresiva en Sudamérica, mientras que aquí forma comunidades características asociado a los brezos, formando una vegetación que crece típicamente en terrenos degradados.

A nivel social, algunas especies invasoras tienen repercusiones rocambolescas. Uno de los casos más sonados es el de la perca del Nilo (*Lates niloticus*), introducida por los británicos en el Lago Victoria (Tanzania) entre

1950 y 1960. Los intereses del lago como recurso pesquero en Europa ya se venían anunciando desde la Gran Depresión, en un momento en el que Gran Bretaña necesitaba mucho dinero ante el ascenso de la Alemania Nazi, pero no fue hasta finales de la Segunda Guerra Mundial cuando se empezó a plantear la introducción de especies “exóticas” para mejorar el potencial pesquero del lago. En realidad, en este lago habitaban unas 12.000 especies de pequeños peces (muchos de ellos, autóctonos) que a la población humana nativa no les suponía ninguna molestia, pero que a los europeos les parecían prácticamente imposibles de sacar rendimiento. Así que se introdujo, primero clandestina y después oficialmente, la perca del Nilo, que resultó ser tan voraz que acabó con la práctica totalidad de especies nativas.

En torno a este pez crecieron numerosas industrias de procesamiento, fileteado, congelado y exportación; los pescadores del lago se quedaron sin trabajo y sin pesca, sustituidos por los barcos de arrastre que, desde entonces, fijaron el precio del pescado cuando antes, ello, correspondía a los propios pescadores. Para los pobladores del Lago Victoria, sólo quedaron los restos que desechaban las fábricas (básicamente, las raspas), sin poder acceder a los filetes procesados para su exportación a Europa, Asia y Norteamérica. A la pesca furtiva y la malnutrición de la población nativa se sumó que la exportación rara vez se realizaba a los países de destino, sino a través de empresas intermediarias que recibían la mercancía a través de aviones de carga rusos que llevaban los filetes a los puntos intermedios de reexportación. La prostitución se desarrolló en los puertos al servicio de los pescadores y pilotos occidentales, con el drama social y las enfermedades que azudaron consecuentemente a la población. Para pagar tales aviones, contratados por las propias fábricas de procesado, a menudo éstos transportaron armas para los grupos guerrilleros insurgentes del Congo. En definitiva, un derroche de violencia, opacidad, tráfico de armas, hambre y miseria para la



Detalle del mapa de Tanzania y países vecinos; el lago Victoria, azudado por las invasiones biológicas (destacando la perca del Nilo) se encuentra al norte. Las fronteras de los países africanos suelen ser líneas prácticamente rectas debido a que fueron trazadas con regla por las potencias imperialistas europeas que, entre los siglos XIX y XX, se repartieron África.

población de Tanzania y el Congo y un ecosistema de enormes dimensiones destrozado. Y ni la culpa ni la responsabilidad podemos achacársela a la perca del Nilo.

Es muy sencillo reducir el problema de las especies invasoras a una cuestión circunscrita a la esencia dañina de ciertos animales y plantas, pero tras cada caso se esconde un grave problema de gestión y conservación del medioambiente en un mundo donde, por el momento, tienden a primar los intereses del capital y la industria. Odiamos a las especies invasoras no porque se propaguen a un ritmo inusualmente rápido, sino porque están señalando un mal hacer, una equivocación, un descuido y un abandono de nuestros espacios naturales por la sociedad.

Juan Encina

Graduado en Biología por la Universidad de Coruña y Máster en Profesorado de Educación Secundaria por la Universidad Pablo de Olavide. Colabora en proyectos de divulgación científica desde 2013 como redactor, editor, animador de talleres para estudiantes y ponente.



En los límites del término “especie invasora”: revisión histórica de la chumbera

Las **especies exóticas invasoras (EEI)** son una de las cinco causas principales de la pérdida de biodiversidad, junto con la destrucción del hábitat, la sobreexplotación, la contaminación y el cambio climático. La Ley 42/2007, del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una EEI como “*aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural, y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética*”. El artículo 64 de esta misma ley dio lugar al “**Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras**”, en el que se incluyen todas aquellas EEI que constituyan, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agricultura, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural.

Este catálogo y esta ley cumplen una función socio-ecológica muy importante para preservar las especies autóctonas, sensibilizar al ciudadano sobre el impacto de las EEI, y movilizar algunas asociaciones ambientales

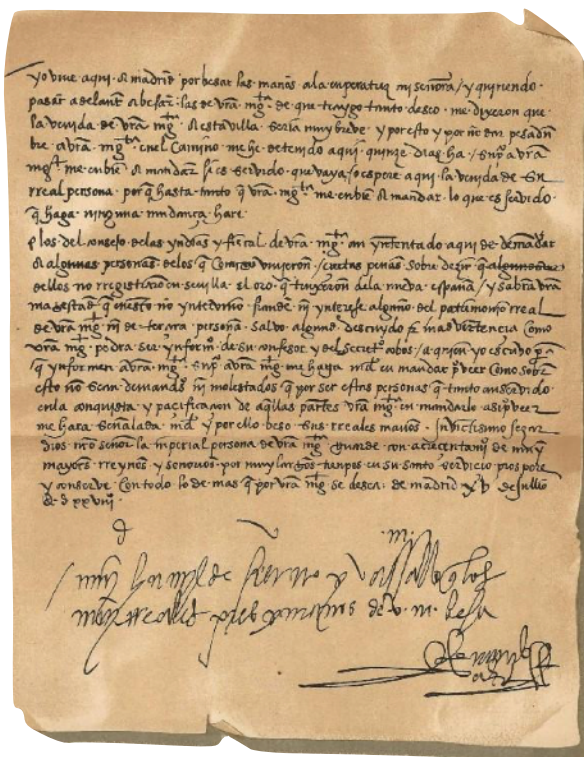
locales para erradicar dichas EEI. Es el caso de la Asociación Medioambiental Eriphia de Chipiona (Cádiz), que llevan 10 años luchando contra la especie súper-invasiva uña de león (*Carpobrotus edulis* y *C. acinaciformis*). Asimismo, esta asociación también trabaja en la recuperación de la especie autóctona de Chipiona *Taraxacum gaditanum*, descrita por primera vez en 1986 por Salvador Talavera, botánico de la Universidad de Sevilla.

El problema está en aquellas especies consideradas EEI que, o bien no tienen un



comportamiento de crecimiento y propagación invasivo, o bien están tan naturalizadas y adaptadas al entorno que ya forman parte de él, debido al larguísimo tiempo que llevan en la península desde que fueron importadas. Este es el caso de las chumberas, nopal, o tuna, nombres vernáculos que identifican a varias especies del género *Opuntia* (*O. ficus-indica*; pero también: *O. dillenii*; *O. maxima*; *O. stricta*, etc.). La mayor parte de estas especies consideradas como EEL, excepto en Tenerife, debido a que se ha naturalizado tanto que se ha vuelto fundamental para el mantenimiento de las poblaciones de lagarto local (*Gallotia galloti*).

A continuación vamos a hacer un viaje a través de la historia de las chumberas, para considerar



si, 500 años después, merecen seguir siendo consideradas “especies exóticas invasoras” en el resto de la Península.

El 12 de octubre de 1492, tres navíos españoles desembarcaban en una nueva tierra, una tierra que no aparecía en los mapas, y que además fue fruto de la confusión, pues Cristóbal Colón pensaba que estaba tomando un atajo a través del océano, de la ruta de las

especias y la seda, que era una red de rutas comerciales cuyo origen estaba en China desde el siglo I a. C., y que atravesaba los continentes asiáticos, europeo y africano. Fue en ese momento cuando el navegante Cristóbal Colón, puso sus pies en la isla Guanahaní (Bahamas), y sin saberlo dio el primer paso de una conquista que duró muchos siglos y que cambió el sentido de la historia mundial.

Unos años más tarde, el conquistador Hernán Cortés, en sus primeros intentos por ocupar la capital México-Tenochtitlán y actual México D.F., escribía lo siguiente en una de sus “Cartas de relación” enviadas a la Corona Española: “Tiene esta ciudad (Tenochtitlán) muchas plazas, donde hay continuo mercado y trato de comprar y vender... Venden colores para pintores, cuantos se pueden hallar en España, y de tan excelentes matices cuanto pueden ser”. Pitágoras afirmaba que el poder habita cerca de la necesidad, y es que en toda Europa había una creciente demanda textil y de imprenta.



De esta forma empezó a exportarse “color” a España y a toda Europa, para satisfacer las necesidades crecientes de la época. Y de los colorantes que más maravillaron a los españoles fue el color rojo (ácido carmínico, E-120) extraído de la cochinilla del carmín (*Dactylopius coccus*), un insecto hemíptero que parasita la chumbera (*Opuntia ficus-indica* entre otras). El centro de origen de las chumberas, domesticadas por los nativos mesoamericanos, data de hace 9.000 años, por los restos de epidermis de nopal en coprolitos humanos. Existen indicios de que la tradición del pueblo mexicano de cultivar las chumberas con la finalidad de criar la cochinilla y obtener el colorante, es anterior a la ocupación de los Toltecas (anterior al siglo X d.C.).

La hembra de *D. coccus*, conocida como ‘grana’ por su aspecto, se pensó durante muchos años que era una semilla de la chumbera, pese a las indicaciones de los nativos de que era un

« CHUMBERAS »



insecto. Gracias a las observaciones del botánico español Francisco Hernández de Toledo (1514-1587), se confirmó que era un insecto; el macho alado, y la hembra pequeña y ovoidea, que es la que se observa sobre la chumbera, envuelta en una algodonosa estructura cerosa generada por la planta, en defensa contra el insecto.

El procedimiento de recolección era muy sencillo pero delicado, debido a que los grana explotaban al más mínimo roce. Con una cola de conejo o también escobones de cerdas naturales suaves, se retiraban los grana de la

cutícula de las chumberas, y se recolectaban en vasijas. Luego se ponían sobre un tamiz y agitando eliminaban el pelo algodonoso. Tras esto, se aplicaba un procedimiento de calor, ya fuera hirviéndolos en una olla o matándolos al vapor en un tenate o cesto de mimbre. Tras esto, se ponían a secar al sol, y se comercializaban como pequeños granitos secos cargados de colorante.

La corona española y la corte de virreyes informados por Colón y Hernán se dieron cuenta enseguida de la importancia de esta forma tan rápida y poco costosa de obtener colorante, y rápidamente, tras la caída de Tenochtitlan el 13 de agosto 1521, establecieron aranceles y gravámenes al uso del insecto, y monopolizaron su comercialización. Y esto no es otra cosa que la conocida "maldición de los recursos naturales" como afirmaba el escritor Eduardo Galeano, "La pobreza del pueblo es producto de su riqueza". Entre los siglos XVI al XVIII, la industria textil europea se había transformado, dependiendo exclusivamente de la comercialización del colorante de la cochinilla, que fue la segunda mayor fuente de ingresos obtenida por la Corona Española, después de los metales (oro y plata). Los primeros datos de exportaciones de chumberas sin espinas datan de 1515 por el cronista Fernández de Oviedo (1535). Observaron que los nativos comían las palas cocinadas y en ensaladas, y parecían tener propiedades antiescorbúticas (de hecho, tiene





distribuir hacia el resto de Europa y África, teniendo su origen de exportación en Andalucía.

Hoy día, 500 años después, la situación de la chumbera en España es dramática. Desde hace unos años, y probablemente favorecido por el cambio climático, ha habido una explosión demográfica de *D. opuntiae* y *D. coccus*, que está cumpliendo la función que ya hubiera deseado la corona antaño. El problema es que muchos ganaderos desde tiempos remotos han delimitado sus tierras con las chumberas, y ya forma parte del paisaje, y la idiosincrasia andaluza y mediterránea, dado que por otro lado, mucha gente se gana la vida recolectando sus deliciosos frutos. Como algunas especies están consideradas como EEI por la administración, no

un alto contenido en vitamina C). Además de que las palas se conservaban mucho tiempo tras cortarlas. Se intentó desde el siglo XVI en España, Francia e Italia, criar la cochinilla en las chumberas, pero por algún motivo esta coexistencia fue un absoluto fracaso, así que la chumbera se aprovechó por sus frutos 'los higos chumbos', muy apreciados por los "moros" expulsados que se lo llevaron también a su tierra y lo bautizaron como 'higo de los cristianos'. Otros usos fueron alimentar al ganado, e incluso las especies más espinosas fueron usadas para delimitar las fincas y las explotaciones ganaderas. Debido a que son plantas que se conservan mucho tiempo cortadas y enraízan rápido, fueron fáciles de

se están tomando medidas al respecto, excepto algunas vagas recomendaciones de limpieza con jabón que la Junta de Andalucía propone a los dueños de dichas chumberas, y lo cierto es que la merma en las poblaciones de chumberas nos hace ver que ésta se extinguirá en España a corto-medio plazo, a menos de que cambie la legislación, y la etiqueta de EEI que tiene la misma.

Juan de Dios Franco Navarro

Licenciado en Biología (US), Máster en Genética Molecular y Biotecnología Vegetal (US) y Doctorando en Biología Integrada (IRNAS-CSIC-US).





Planeta **INVADIDO**



Lithobates caestbeinaus (Rana toro)

Este anfibio anuro de la familia *Ranidae* es originario del norte de América, y coloniza grandes masas de agua como lagos o pantanos. Fue introducida en numerosos países para su explotación en granjas, y debido a su versatilidad para colonizar y adaptarse rápidamente a cualquier masa de agua que encuentre se ha convertido en una especie invasora en muchos países de América y Europa. En España también se ha confirmado como una especie exótica invasora y el temor viene porque es una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas a nivel mundial. Se le considera una amenaza grave para especies autóctonas, hábitats y ecosistemas, ya que se alimenta de peces, renacuajos de otras especies, pájaros, peces, incluso murciélagos u otros congéneres de su misma especie. Además, es potencial transmisor de parásitos y enfermedades, por lo que está prohibido cualquier posesión o tráfico desde 2013. En 2016 la alarma saltó a nivel europeo.



Neovison vison
(Visón americano)

Mamífero carnívoro perteneciente a la familia de los mustélidos y es natural de Estados Unidos y Canadá. Su piel es muy apreciada en la industria peletera y debido a esto se han instalado criaderos en diferentes países, propiciando su introducción en el medio natural. En Europa su presencia desplaza otras especies autóctonas de mustélidos (visón europeo), que, si ya de por sí se encontraban gravemente amenazados, debido a la depredación que hace sobre la fauna nativa. Está prohibido cualquier trato con esta especie desde el 2013 en España.



Trachemys scripta elegans
(Tortuga de florida)

La tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) se trata de una especie semiacuática con las orejas rojas (tiene una mancha característica de color rojo en la cabeza), perteneciente a la familia *Emydidae*. Su extenso comercio como animal exótico hizo que se encuentre presente en numerosas partes del mundo, originaria de la frontera entre Estados Unidos y México. Además, su fácil cuidado la convirtió en un ejemplar muy popular. Ya sea por sueltas inconscientes de sus criadores o fugas accidentales, rápidamente colonizaron los lugares donde se encontraban convirtiéndose en un voraz depredador de otras especies y multiplicando su número. En España es ilegal la introducción, posesión, comercio o tráfico desde el 2013.

Procyon lotor (Mapache)

Se trata de un mamífero omnívoro perteneciente a la familia de los prociónidos. De amplia distribución desde Canadá hasta Colombia pasando por México. Normalmente vive cerca de humedales o arroyos, en bosques mixtos o caducifolios, pero se las ha apañado muy bien para vivir en zonas urbanas, alimentándose de basura. A Europa llegaron para explotación en granjas peleteras (por su piel) con la inevitable fuga de ejemplares comportándose como especies invasoras dado que se adaptan muy bien a cualquier tipo de hábitat.



EXPOSICIÓN / EXHIBITION



MUJERES

NOBEL

NOBEL WOMEN

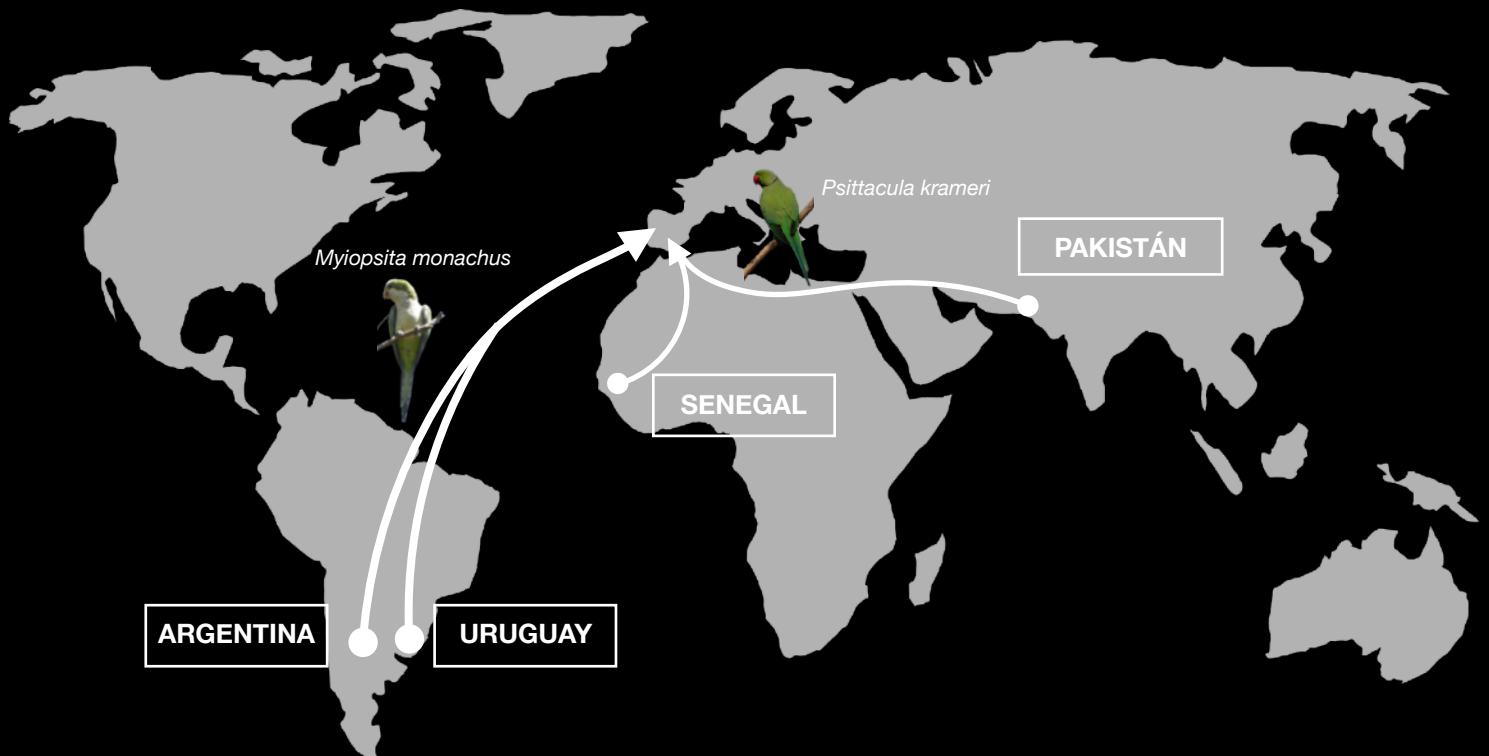
4 FEBRERO - 5 JULIO

MUSEO CASA DE LA CIENCIA-CSIC
AVENIDA M^a LUISA S/N. PABELLÓN DE PERÚ - SEVILLA

WWW.CASADELACIENCIA.CSIC.ES



Invasión de cotorras en España



Más de 1.000.000 de individuos de 250 especies diferentes de psitacíformes fueron legalmente importadas entre 1975 y 2005 según CITES (*The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*).



400.000
Agapornis

La gran mayoría (99%) de estos individuos provenían de especies domesticadas o de cría en cautividad, por lo que su instinto de supervivencia no era tan fuerte.

200.000
Myiopsitta

De ellas 190.000 individuos pertenecían a la especie *Myiopsita monachus* (cotorras argentinas) de origen silvestre o desconocido con un instinto de supervivencia mucho más fuerte.

60.000
Psittacula

De esta especie, prácticamente el 95% de los individuos importados pertenecían a la especie *Psittacula krameri* (cotorras de Kramer).



Un negocio internacionalmente lucrativo

El comercio de fauna es un negocio internacionalmente lucrativo y el grupo de los psitacíformes (loros y similares) es el más comercializado. La suelta de estas aves fuera de sus zonas de origen, ya fuera de forma accidental o intencionada, son posibles amenazas para la biodiversidad del lugar y para la agricultura y posibles fuentes de transmisión de enfermedades zoonóticas.



Francisco Gálvez
Prada

Psittacula krameri

100 ejemplares

1997

300 ejemplares

2002

3.000 ejemplares

2015

Myiopsita monachus

1.000 ejemplares

3.000 ejemplares

20.000 ejemplares

A pesar de que su comercialización fue prohibida en 2005, las poblaciones ya establecidas continuaron creciendo con el consecuente daño económico y la amenaza de la biodiversidad autóctona. Ahora el problema es buscar una solución para eliminarlas del país.

¿Puede haber otras especies que puedan convertirse en invasoras?

Otras especies de aves exóticas siguen comercializándose, y no existen restricciones o todavía no son una amenaza para España, (aunque pueden hibridar con otras especies) lo que puede hacer que el mismo problema vuelva a ocurrir, pero con otro nombre. Dado el lento crecimiento de estas poblaciones en las primeras fases del asentamiento, puede que las alarmas no salten ahora, y cuando lo hagan sea demasiado tarde como nos ha pasado con el caso de las cotorras. La educación y la divulgación científica sobre especies exóticas invasoras y sus consecuencias negativas para la biodiversidad o la sociedad en sí, es una de las mejores formas de prevención ante posibles futuros problemas.

Rhynchophorus ferrugineus

(Olivier, 1790)

El **picudo rojo** (*Rhynchophorus ferrugineus*) es un coleóptero perteneciente a la familia de los curculiónidos. Comúnmente es conocido con el nombre de gorgojo, pero se trata de uno de gran tamaño, llegando a medir entre dos y cinco centímetros, de color rojo con manchas negras dorsales y negro en su parte ventral.

La forma adulta es la que pone los huevos en troncos de plantas, una vez nacen las larvas, perforan el tronco alimentándose de él. Este proceso debilita la planta parasitada llegando a provocar su muerte. Normalmente ataca a plantas de la familia de las palmeras (hasta 27 especies diferentes) afectando a diferentes géneros, sobre todo al cocotero, la palmera del aceite, la palmera canaria o la datilera, aunque también se han dado casos de ataques al palmito (*Chamaerops humilis*).

¿Cómo empezó la invasión?

Los primeros ataques a las palmeras por picudo rojo en España ocurrieron en 1993 en Granada, originados por la importación de palmeras de Egipto que no habían tenido una inspección adecuada ni un control fitosanitario.

Entre los años 1993 y 2000 se controló la población en determinados términos municipales de Granada y Málaga, pero otra segunda importación de palmeras procedentes de Egipto produjo una segunda invasión, derivado del *boom* inmobiliario. Desde entonces se ha ido extendiendo a otras provincias llegando a ser un problema grave en Andalucía. Tras 20 años desde su introducción ha colonizado todo el país, amenazando a la población de palmera canaria (*Phoenix canariensis*).



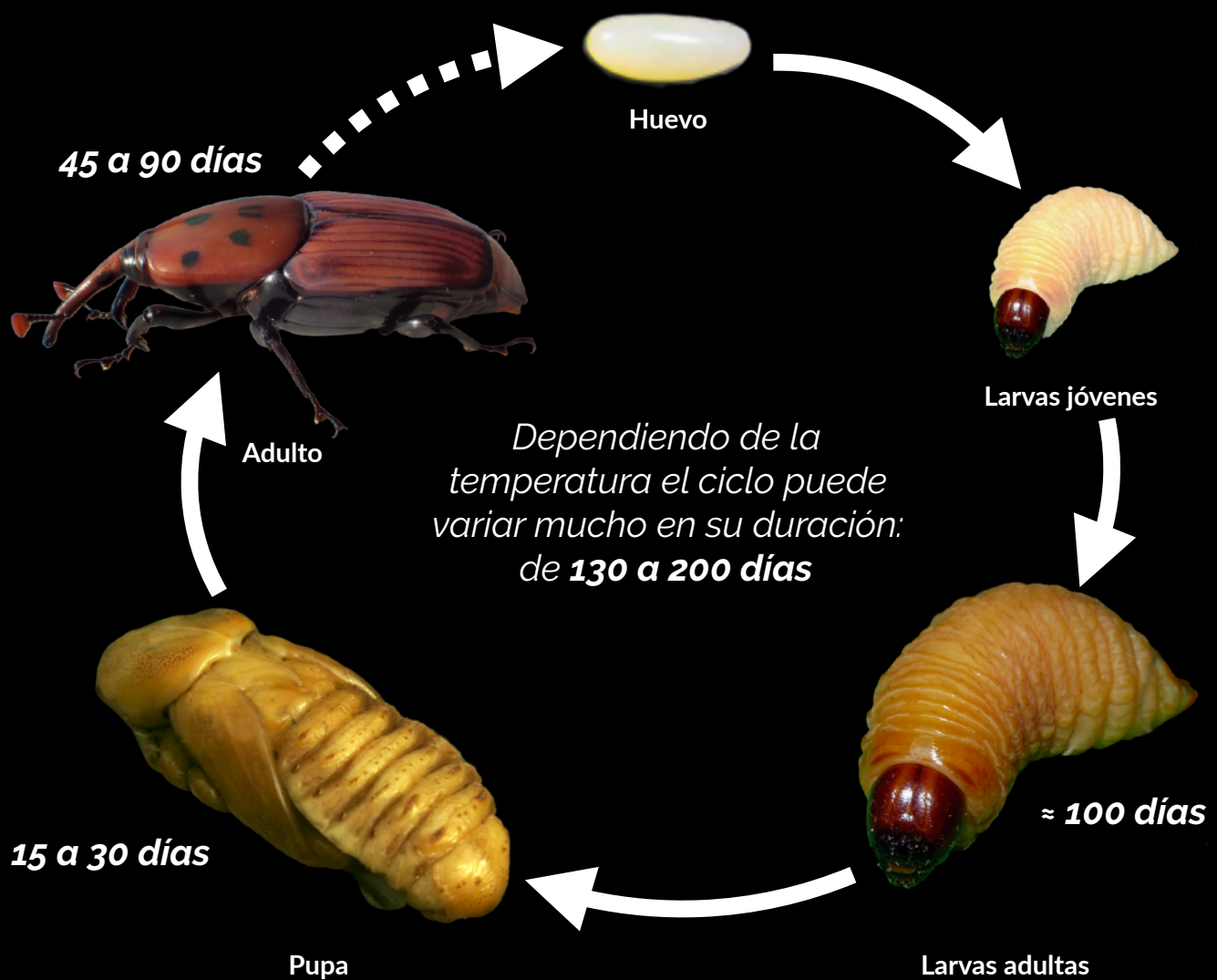
Francisco Gálvez Prada

*The Virtual
Museum of Life*

Ciclo de vida

La hembra fecundada deposita hasta 500 huevos aislados en orificios o hendiduras de la propia palmera. Las *kairomonas* son unas sustancias volátiles que desprende la planta en heridas o podas sin tratar, por lo que este coleóptero es capaz de rastrearlas para aprovechar estas heridas. Suele ser en las zonas más blandas, que se encuentran en las zonas terminales de la palmera.

Las larvas recién nacidas excavan galerías desde las axilas de las hojas hasta la corona. Crecen de 2 milímetros hasta los 5 centímetros en un centenar de días aproximadamente. Luego crean un capullo con fibras del tallo, empezando su metamorfosis a adulto, ocupando entre 15 y 30 días.



Finalmente la forma adulta emerge, siendo capaz de desplazarse caminando o volando. Si la palmera está todavía sana, pueden quedarse en la misma y volver a infectarla, si está demasiado dañada, emprenderá el vuelo hacia otros posibles huéspedes más sanos, y así repetir el ciclo.

A close-up photograph of a Darwin finch nest. The nest is constructed from a dense, tangled mass of dry, brown twigs and sticks. Several pale, segmented larvae of the fly *Philornis downsi* are visible, clustered together in the center of the nest. The larvae have a segmented, worm-like appearance with a slightly darker head region.

Invasión en las islas Galápagos: el caso de *Philornis downsi*

Larvas de la mosca *Philornis downsi* en el material de un nido de pinzón de Darwin.

El 15 de septiembre de 1835 llegó a las islas Galápagos el HMS Beagle. Cuando Charles Darwin desembarcó por primera vez en este archipiélago volcánico, se encontró un paisaje prístino y prácticamente deshabitado; el archipiélago había evolucionado al margen del ser humano durante cinco millones de años. El establecimiento de seres humanos en el archipiélago no ocurrió hasta bien entrado el siglo XVI cuando los piratas ingleses comenzaron a usar numerosas islas como escondite, una actividad que se prolongó durante dos siglos. A finales del siglo XVIII la expedición Malaspina visitó el archipiélago con fines científicos, aunque los resultados nunca se publicaron, y en 1835 desembarcó la tripulación del capitán FitzRoy. Desde la llegada de Darwin a las islas, el paisaje se ha visto modificado drásticamente. La población actual asciende a casi 30.000 habitantes y la principal fuente de ingresos del archipiélago es el turismo, una actividad en constante aumento: se estima que unos 200.000 turistas visitan las islas cada año. A las consecuencias derivadas del turismo se suman las de la construcción, agricultura, pesca, comercio marítimo e incluso las del cambio climático,

fenómenos que están alterando completamente el ecosistema de las islas Galápagos.

La introducción de especies exóticas invasoras es otro factor antrópico que está amenazando seriamente la conservación y biodiversidad de las islas. Estas especies, entre las cuales se encuentran la rata negra, el gato, el perro o multitud de especies de artrópodos, ya han provocado la extinción de varias especies endémicas de las islas (como el petirrojo bermellón o el ratón de Darwin). Los pinzones de Darwin podrían ser las siguientes especies en extinguirse debido, precisamente, a una especie invasora: la mosca *Philornis downsi*. Este múscido¹, nativo del centro y sur de América, se introdujo en las islas desde Ecuador en la década de 1960 gracias al tráfico marítimo y aéreo. *Philornis downsi* constituye actualmente la mayor amenaza para los pinzones de Darwin y otras aves del archipiélago. Está presente en 11 de las 13 grandes islas del archipiélago y las mayores abundancias se registran en los años lluviosos y en las regiones húmedas de las islas. ¿Pero



Relación entre la masa corporal de los pollos y los costes del parasitismo de *Philornis downsi*. Cada punto gris es una especie de pinzón de Darwin, los azules son aves de Puerto Rico y los rojos aves del sur y centro de América.

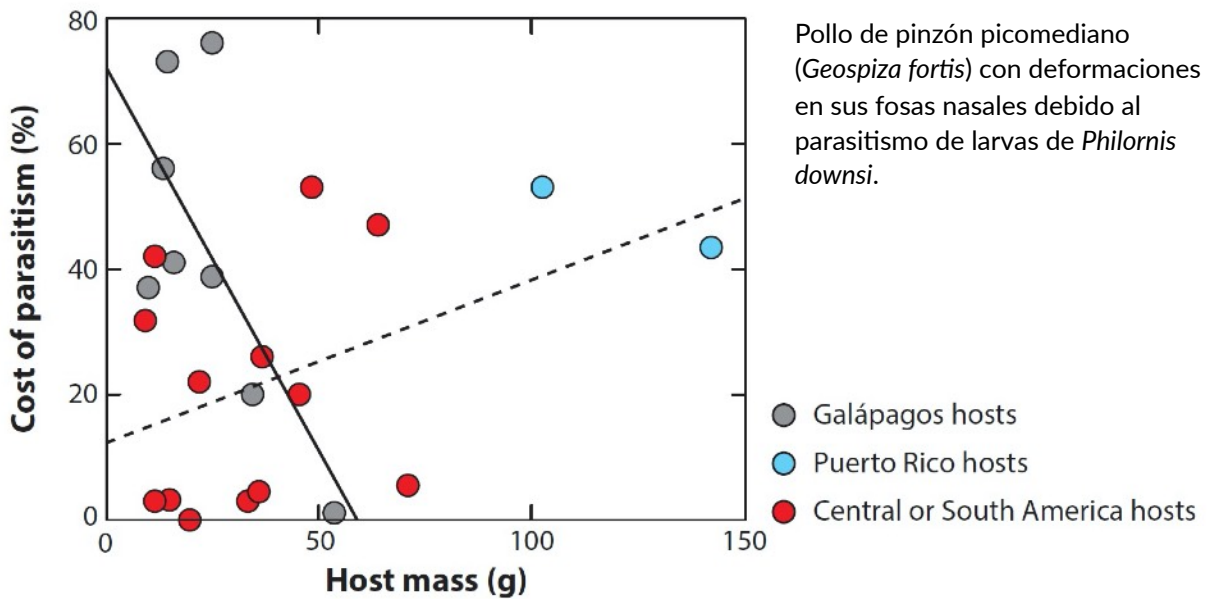
por qué *Philornis downsi* supone una grave amenaza para la conservación de los pinzones?

Las larvas de este múscido requieren obligatoriamente de los pollos de las aves para alimentarse y sobrevivir, es decir, son parásitas. Una vez eclosionan de sus huevos, las larvas ascienden por el material del nido durante la noche y se introducen en las fosas nasales de los pollos. Una vez allí, comienzan a alimentarse de su sangre, restos de queratina y epidermis y otros tejidos. Cuando las larvas han obtenido suficiente alimento, se escapan de las fosas nasales y se esconden en el material del nido para pupar. Las pupas acabarán metamorfoseando en moscas adultas de vida libre que, tras aparearse, depositarán sus huevos en otro nido, retornando así al inicio de un ciclo que dura solamente 20 días. Aunque *Philornis downsi* ya ha parasitado a todos los passeriformes del archipiélago, en los pinzones de Darwin registra los mayores índices de mortandad. La actividad parasítica

de *Philornis downsi* disminuye el crecimiento de los pollos de pinzón, les provoca anemia, les deforma el pico y les debilita físicamente, disminuyendo además la petición de alimento y muriendo de inanición. Varios estudios han demostrado que la calidad del canto y la salud de los pinzones supervivientes se ven enormemente afectados por la parasitación de las larvas, teniendo incluso repercusiones negativas en el posterior emparejamiento cuando son adultos. Sin embargo, lo más común es que las larvas acaben matando a los pollos. En los nidos de pinzón de Darwin, *Philornis downsi* registra sus mayores tasas de mortalidad, llegando a matar a la nidada entera de muchos nidos.

Para que os hagáis una idea del potencial invasor y las graves consecuencias que tiene esta mosca sobre la supervivencia de los

pinzones, os proporcionaré algunos datos. A día de hoy más del 85% de todos los nidos de pinzón de Darwin están parasitados por *Philornis downsi*, cuyas larvas matan a más de la mitad de todos los pollos de pinzón de un año. Es tal la mortalidad que provoca *Philornis downsi*, que se estima que en menos de 100 años pueda provocar la extinción de especies como el pinzón picomediano (*Geospiza fortis*). Otros estudios han apuntado a que *Philornis downsi* pudo haber llevado al pinzón modesto (*Camarhynchus pauper*) a la delicada situación en la que se encuentra (en peligro crítico de extinción), ya que sus nidos albergan la mayor cantidad de larvas de entre todos los pinzones. En la isla de Floreana, por ejemplo, se ha observado que las hembras de *Philornis downsi* depositan sus huevos cada vez antes y que la mortalidad de los pollos de Floreana está ascendiendo con los años. Las larvas pueden además transmitir virus que podrían empeorar la situación de los pinzones, aunque se



necesitan más estudios para confirmar esta posibilidad. Y para colmo, las larvas prefieren parasitar a los pollos más pequeños del nido, por lo que los efectos negativos se acentúan más que en los pollos grandes, que suelen estar en mejor condición inmunitaria. A todo esto se suma el hecho de que, al ser una especie invasora en las islas Galápagos, *Philornis downsi* carece de enemigos naturales, por lo que sus poblaciones no pueden ser controladas.

Y ante esta situación, ¿qué se puede hacer para salvar de la extinción a los pinzones de Darwin? Aunque los pinzones tienen sus propias defensas, como la activación del sistema inmunitario durante la época reproductora, se están llevando a cabo diversos proyectos de conservación para mantener estables sus poblaciones. El Parque Nacional de Galápagos y la Estación de Investigación Charles Darwin llevan varios años criando pollos de pinzón en sus instalaciones para evitar que sean parasitados. También se está estudiando la posibilidad de fumigar los nidos con permetrina, un insecticida inocuo para las aves pero que podría llevar al desarrollo de resistencias por parte de *Philornis downsi* (al igual que ocurre con los antibióticos y las bacterias); o incluso la introducción de un parasitoide exótico que controle la población de *Philornis downsi*,

aunque se desconoce todavía la especie y sus efectos colaterales en el ecosistema.

La situación de las islas Galápagos es solo un ejemplo de lo que está ocurriendo a nivel global: la pérdida de biodiversidad debido a la introducción de especies invasoras. Por esa inconsciencia tan característica de nuestra especie, estamos perdiendo especies emblemáticas a un ritmo alarmante. Y en muchos casos actuamos cuando ya es demasiado tarde.

→
1. **Múscido:** (Del lat. musca, mosca.) adj./ s. m. ZOOLOGÍA. Perteneciente a una familia de insectos dípteros, como la mosca.

Jorge Garrido Bautista

Investigador predoctoral en el grupo de investigación Evolutionary Ecology of Mediterranean Fauna de la Universidad de Granada. Creador del proyecto de divulgación científica El Pulgar del Panda. Socio y colaborador en Hablando de Ciencia y Mustela CEM.



Invasoras urbanas



Eichhornia crassipes

(Jacinto de agua)

41

Esta especie de lirio acuático pertenece a la familia *Pontederiaceae*, con bulbos con aire que les permite flotar en el agua, y de flores moradas muy llamativas. Coloniza ríos, lagos y charcas, y ocupa de forma abundante toda la zona, afectando gravemente al ecosistema y por ende a la flora y fauna autóctona. Es una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas a nivel mundial.



Oxalis pes-caprae (Vinagrillo)

42

Esta planta de hojas trifoliadas suele invadir la zona donde se encuentra, siendo muy complicado su erradicación. Se escapó de jardines donde se cultivaba, y desde entonces se está propagando por todo tipo de terrenos. No fructifica por lo que su propagación es exclusivamente vegetativa. Suele colonizar la zona donde se encuentra cubriendo la zona, y amenazando las especies autóctonas del lugar



Invasoras urbanas



Procambarus clarkii
(Cangrejo americano)

43

Este crustáceo decápodo pertenece a la familia *Cambaridae*. Ocupa ríos, y dado su rápido crecimiento y gran capacidad de adaptación es usado como especie cultivada para venta. Por la misma razón, ocupa lugares que el cangrejo autóctono es incapaz de colonizar, provocando el desplazamiento de éste. Pero no solo afecta a otras especies de cangrejos, sino que afecta a los cursos de los ríos y a aquellos cultivos que se encuentran cercanos, además sus hábitos alimenticios pueden incluso disminuir la presencia de determinados anfibios. Dada su actual abundancia se ha convertido en presa de otros muchos depredadores por lo que ahora es complicado eliminarlo del propio ecosistema.



Rhynchophorus ferrugineus
(Picudo rojo)

44

Este coleóptero perteneciente a la familia de los curculiónidos se trata de un gorgojo que llega a medir hasta 5 cm, de color rojizo que no da a confusión. Sus larvas perforan galerías de más de un metro en determinadas plantas hospedadoras que usan de alimento, produciendo su marchitamiento incluso muerte. Estas plantas atacadas son de la familia de las palmeras y han causado estragos en las zonas urbanas donde abundaban determinados tipos de palmeras, causando que muchas de estas tuvieran que ser cortadas.



La transformación de los ecosistemas acuáticos del golfo de Cádiz y el éxito en la introducción de especies no nativas

El continuo crecimiento de la población humana en las zonas costeras ha llevado a modificar estas zonas para hacerlas más habitables, incrementando la superficie industrial mediante el uso de estructuras artificiales (ej. rompeolas y puertos) en las aguas costeras e incluso en zonas más alejadas de ésta, lo que nos lleva a una expansión de la industrialización sobre el mar que se conoce como “*ocean sprawl*”. La modificación del entorno marino y de su zona costera permitiría condiciones ambientales más favorables para el establecimiento de especies no nativas (ENN), puesto que son nuevos hábitats artificiales para ser colonizados y que además comparten similitudes con la mayoría de estas zonas que se modifican en todo el mundo. Estos “nuevos hábitats” incrementarían su vulnerabilidad a ser invadidos por ENN, especialmente en aquellas zonas transformadas de la costa donde se esté dando un vector que permita el porte continuo de especies fuera de su rango de distribución, como ocurre con el agua de lastre de barcos mercantes.

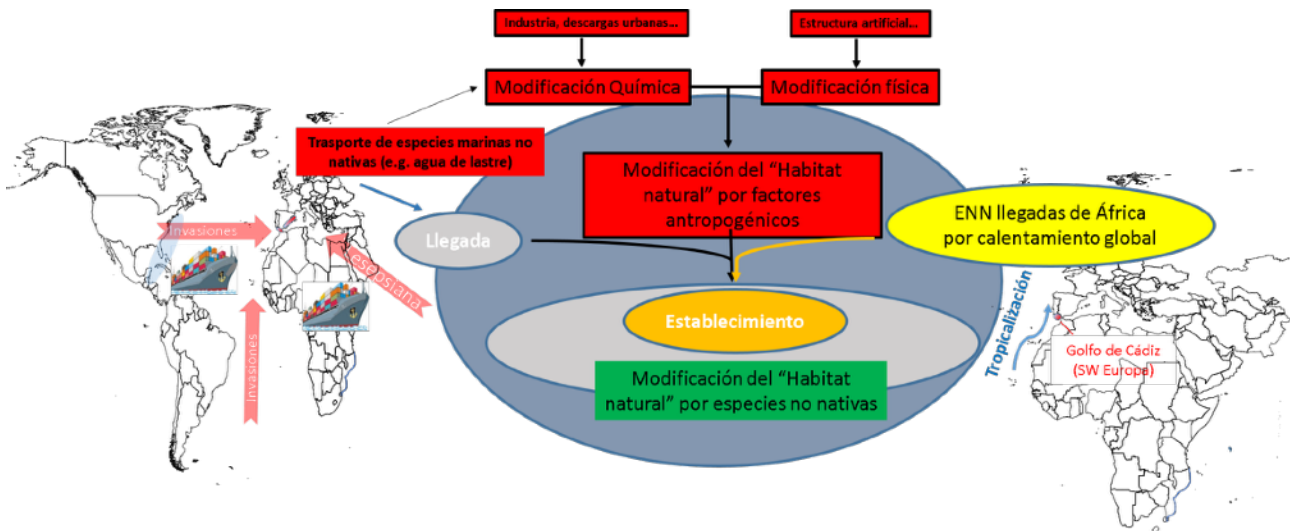
Además, es de destacar la poca atención que se está prestando a la manera que se diseñan esas estructuras artificiales que transforman los ecosistemas acuáticos. Por ejemplo, cómo el diseño de puertos deportivos podría interrumpir a las mareas disminuyendo la renovación de sus aguas, lo que podría dar lugar a mayores tasas de reclutamiento de ENN, y a aumentar también la conectividad regional de estas especies entre las zonas costeras transformadas. En este sentido, las especies que resistan el transporte desde su zona de origen y encuentren condiciones

ambientales físicas en la zona de destino similares a las de la zona de origen, tendrían “pagado su billete” hacia el nuevo puerto de destino, ya que suelen encontrar “réplicas” de su hábitat original por todo el mundo, y terminarían por asentarse en su “próxima parada”.

Históricamente, la línea costera del golfo de Cádiz ha sufrido varias transformaciones antropogénicas importantes, como la construcción y ampliación de cuatro puertos principales (en Algeciras, Cádiz, Sevilla y Huelva), la transformación de humedales (en la cuenca del río Guadalquivir), o el mismo control del flujo del agua por las presas (en los estuarios Guadiana y Guadalquivir) que modifican su régimen hidrológico alterando la fauna nativa. Por ejemplo, el estuario del Guadalquivir y las marismas adyacentes han sido muy alteradas desde la década de 1970 (principalmente por el cambio de régimen de flujo) y han recibido un gran número de especies no nativas que se han establecido. Si a los cambios en el uso del agua se le suman las anomalías del aumento de las temperaturas por el cambio climático, este acúmulo de variaciones antropogénicas en el medio de origen daría lugar a que las nuevas especies que llegan se establezcan en el golfo de Cádiz. Por ejemplo, en el estuario de San Francisco, una mayor extracción de agua dulce y un incremento substancial de la salinidad beneficiaron a una especie de zooplancton no indígena.

Por otra parte, muchas especies no nativas tienen amplias tolerancias a las condiciones ambientales y a productos químicos altamente

« ESPECIES NO NATIVAS »



Las modificaciones del hábitat por factores antropogénicos (nuevas estructuras artificiales o modificación de la composición química de las aguas por contaminación) aumentarían las posibilidades de establecimiento de ENN. La llegada de ENN desde África puede darse por tropicalización o desde zonas más alejadas por barcos. Una vez que las ENN se establecen, algunas de ellas, modifican el hábitat y aumentan la probabilidad de que otras ENN se establezcan.

tóxicos. En este sentido, podríamos esperar que las modificaciones antropogénicas (tales como alteraciones químicas y ambientes modificados) beneficien a las ENN con amplias tolerancias ambientales. En relación con las alteraciones químicas del medio natural, el mecanismo es relativamente simple y se basa en la tolerancia a los tóxicos en especies no nativas. La mayoría de las especies marinas no nativas se transportan en agua de lastre o como organismos que se encuentran incrustados en el casco de los barcos. Las concentraciones elevadas de metales, por ejemplo, son altamente tóxicas para muchos organismos marinos, pero algunos organismos han desarrollado mecanismos efectivos de desintoxicación y evitación, considerándose así superiores en su capacidad para resistir la exposición a estos tóxicos. Es decir, el transporte marítimo seleccionaría a especies tolerantes a metales, que por medio de agua de lastre llegarían a lugares más contaminados como puertos industriales con altas concentraciones de metales (por ejemplo, los estuarios del Guadalquivir y del Tinto-Odiel en el golfo de Cádiz) aumentando la presencia y la densidad de especies no nativas posiblemente tolerantes a esta contaminación. A su vez, el deterioro del medio acuático por contaminantes podría afectar a la


supervivencia de las especies nativas. Por ello, modificaciones o alteraciones de las condiciones físico-químicas no sólo irían en detrimento de la supervivencia de las especies nativas, sino que permitirían que las especies no nativas y resistentes a la contaminación se establezcan en los alrededores del puerto de destino, a pesar de que podamos llegar a pensar que sea la razón menos intuitiva para explicar el éxito del establecimiento de las ENN.

Concluyendo, el aumento global de las actividades antropogénicas ha dado como resultado que los ambientes marinos y estuarinos previamente no alterados se transformen en hábitats con características artificiales como pontones, muelles, espigones, puertos deportivos y puertos comerciales que permitirían el establecimiento de ENN, probablemente de aquellas especies más tolerantes a un mayor grado de contaminación, convirtiéndolas potencialmente en invasoras.

Enrique González-Ortegón

Investigador en el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (CSIC) del departamento de Ecología y Gestión Costera.





Ejemplar macho exhibiendo su abanico gular, el cual utiliza para el cortejo y en interacciones sociales

El anolis café: en proceso de expansión

Las lagartijas del género *Anolis*, comúnmente conocidos como camaleones o abaniquillos, son un grupo muy diverso tanto en tamaño, forma, hábitos y hábitats. La distribución de los miembros de esta familia se extiende desde el sureste de los Estados Unidos, pasando por Centroamérica hasta el sur de Argentina, incluyendo las Antillas. Existen 436 especies de *Anolis* en el mundo. Estas lagartijas son principalmente arbóreas, poseen unas almohadillas en las extremidades que les ayudan a escalar, además los machos tienen una papada extensible de vistosos colores que utilizan para el cortejo o interacciones sociales.

Algunas hembras también la tienen, pero es más pequeña.

El anolis café o marrón (*Anolis sagrei*), también llamada lagartija chipujo, es nativo de Cuba y las Islas de las Bahamas, aunque se cree que es oriunda de Cuba y posteriormente se dispersó a las Bahamas y partes del Caribe. Es una de las especies más dispersas de *Anolis* por el mundo, llegando a más de 15 países en 2 continentes. Los primeros reportes del anolis café fuera de su área natural de distribución fueron para Jamaica y Florida en 1850 y 1883 respectivamente; desde entonces, las localidades reportadas han aumentado.



Adulto macho del anolis café (*Anolis sagrei*)

El anolis café tiene una alta capacidad invasiva, cuyo rango de distribución continúa en expansión debido a su alta capacidad de prevalecer en los sitios donde ha sido introducida, ya que tiene una rápida adaptación a lugares urbanos, incluso poblaciones muy numerosas se pueden llegar a establecer en grandes ciudades, logrando vivir en jardines o parques.

Una de las razones del éxito de este lagarto es su capacidad reproductiva y rápido desarrollo, ya que las crías al cumplir un mes de edad ya están reproductivamente activas y son capaces de poner un huevo cada diez días. Análisis

realizados en las gónadas de los machos de varias especies de anolis ha resultado en que el peso de los testículos y el diámetro de estos, es superior; y el área ocupada por los túbulos seminíferos es más extensa, así como también un mayor número en la producción de espermatozoides.

El anolis café ocupa principalmente lugares abiertos, es altamente territorial y tiene gran habilidad para evadir a sus depredadores, la competencia por los recursos ha provocado el desplazamiento de otros anolis nativos. Hasta la fecha la factura de la invasión la está pagando el único anolis nativo de los Estados Unidos, el anolis verde (*Anolis carolinensis*), debido a que el invasor también se ha establecido áreas urbanas de Florida y en otras partes del sureste de los Estados Unidos. Un equipo de investigadores ha encontrado la rápida adaptación del anolis verde frente la presencia del invasor. Después de un tiempo de estar en contacto con los intrusos, los anolis nativos comenzaron a posarse más arriba en los árboles. Además, los descendientes con almohadillas más grandes y numerosas, tenían un

mejor agarre en las ramas más delgadas y lisas que se encuentran más arriba, por lo que tenían mayor probabilidad de sobrevivir. Esta selección se realizó relativamente rápido, en tan solo 15 años y 20 generaciones, lo que demuestra que la selección natural se puede presentar de manera rápida en respuesta a una fuerte presión.

A pesar de la adaptabilidad del anolis verde, su futuro no está del todo asegurado frente a la presencia de un invasor exitoso, la competencia no se detiene y las desventajas recaen en los de casa, dado que el anolis café es capaz

de alimentarse de vertebrados pequeños incluyendo crías del anolis verde.

De la misma manera se espera que sean afectado otros anolis nativos a las islas del caribe como el anolis de la isla Gran Caimán (*A. conspersus*), no solo al ocupar sus lugares preferidos, sino que es capaz de comer a sus crías. Otro anolis que se pudiera ver afectado a medida que las poblaciones de anolis café aumenten es el anolis de la isla de San Vicente (*A. trinitatis*) ya que en presencia del invasor también se desplaza a lugares más altos.

El anolis café, como los demás anolis, es insectívoro y a los lugares que ha llegado como en el sur de Taiwán las comunidades de hormigas se han visto afectadas, en plantaciones de palma betelnut ya sea por depredación directa de los lagartos o indirecta, provocando que las hormigas cambien sus sitios de alimentación. Otro componente importante en su dieta son las arañas, sus números se pueden ver severamente reducidos ya que se alimenta de una gran cantidad de estas.

Pero... ¿cómo ha llegado a tantos lugares? Como en la mayoría de los casos el ser

humano es el principal responsable, aunque estas introducciones han sido accidentales, siendo el comercio internacional de plantas la que lo ha llevado a tantos lugares a través de diferentes medios.

Hasta la fecha no se han tomado medidas de control o erradicación de esta especie, ya que muchos no la consideran una amenaza grave para el ecosistema, pero lo que está claro es que las poblaciones de anolis café continúan expandiéndose y es probable que ya se encuentren en más lugares. Si bien no se han tenido pérdidas económicas, las consecuencias en las cadenas tróficas se podrían ver reflejados al paso de algunos años, que siempre el resultado final es negativo para el hombre y por su puesto para la fauna y flora nativa.

Miguel E. Hernández Vázquez

Investigador independiente y fotógrafo de naturaleza, sus estudios se enfocan principalmente en la ecología e historia natural de la herpetofauna del sur de México.



 **HIDDEN NATURE**

Descarga nuestra APP y lee ciencia donde quieras y cuando quieras.

Available as a **Web App**

ANDROID APP ON **Google play**

Download on the **App Store**



Un imperio de fuego: *Solenopsis invicta*

Si en algo están de acuerdo la mayoría de los historiadores es en que los grandes imperios se forjan en el campo de batalla. Al igual que Roma dependía de la buena organización y férreo liderazgo de sus comandantes para la conquista de lugares tan distantes de la Ciudad Eterna, el resto de los imperios han necesitado de una compleja y extensa maquinaria de guerra para expandirse más allá de sus fronteras. Se sorprendería descubrir que, bajo nuestros pies, un gran imperio ya ha conquistado más territorios que la todopoderosa Roma, extendiendo sus ejércitos por América, Asia y Oceanía: Y es la hormiga roja de fuego (*Solenopsis invicta*).

Cuando hablamos de especies invasoras nos referimos a aquellas especies que, por causas naturales o de componente humano, consiguen asentarse en múltiples ecosistemas, proliferar y ocasionar grandes

pérdidas ecológicas y económicas. Una especie invasora puede llegar a serlo por su introducción deliberada en un ecosistema, que puede ser accidental o por motivos económicos (explotación ganadera o interés cinegético), o bien porque se producen alteraciones en su ecosistema nativo que permiten su rápida expansión, como la ausencia de depredadores. Al mismo tiempo, no todas las especies son potencialmente invasoras, ya que depende de la propia capacidad de una especie en concreto para adaptarse a un ambiente que no es su hábitat natural.

En este contexto, la hormiga roja de fuego es una especie excepcional. Este insecto, al igual que todas las hormigas, pertenece al orden *Hymenoptera*, lo que las relaciona, por filogenia, con las avispas y abejas. La característica más destacable de las



Un grupo de hormigas *S. invicta* buscando alimento sobre los frutos de un árbol.

hormigas es su capacidad para formar grandes colonias que aglutinan a unos cuantos cientos de miles de individuos y que normalmente presentan una fuerte jerarquización. En la gran mayoría de las especies, la colonia está formada por individuos femeninos estériles, que constituyen las clases obrera y soldado (si la hubiese) y la clase reproductiva, que está formada por la reina y los machos, ambos fértiles. Las hormigas son insectos holometábolos, es decir, con tres claras etapas en el desarrollo: larva, pupa e imago. Es importante tener en cuenta estos datos para entender el claro éxito evolutivo de las hormigas, ya que en ello radica parte de la explicación de su potencial naturaleza de especie invasora.

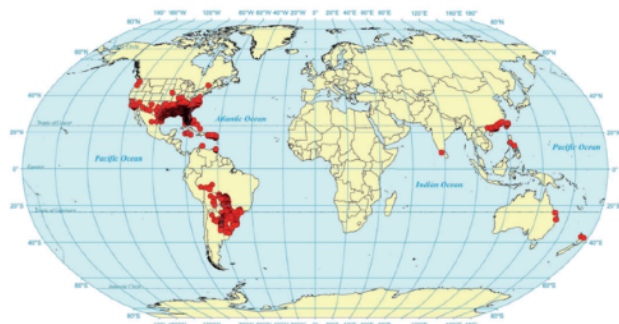
Sabiendo esto, es mucho más fácil comprender por qué la hormiga roja de fuego ha conquistado amplias regiones del sur de EE.UU. en tan poco tiempo y con relativa facilidad. La ciudad de Mobile (Alabama) se convirtió, en 1930, en la primera población humana invadida por la hormiga roja de fuego. Irónicamente, Mobile fue el lugar de residencia de uno de los mirmecólogos más prestigiosos del mundo, Edward O. Wilson, catedrático de Harvard, durante su etapa

preuniversitaria. Su obra autobiográfica, *El Naturalista*, es uno de esos libros que enamoran a los jóvenes científicos y que debería ser de referencia para todos aquellos con interés investigador. De hecho, el mismo Wilson fue un gran conocedor de la biología de *S. invicta* y publicó varios artículos sobre su ecología y taxonomía, siendo uno de sus modelos de estudio a la hora de desarrollar la teoría de la sociobiología.

La hormiga roja de fuego ya ha colonizado la totalidad del sureste norteamericano y se han encontrado colonias en California y Nuevo México. A pesar de los esfuerzos de los gobiernos federales, la expansión del “imperio de fuego” hacia el norte es, hoy, inevitable. Su conquista de EE.UU. es comprensible, ya que su hábitat originario se encuentra en el centro de América del Sur y, por proximidad geográfica, su dispersión es más probable; lo que es más excepcional es la noticia de la que se hicieron eco los medios de todo el mundo en 2001: se había confirmado la presencia de hormiga roja de fuego en Australia. Ahora, *S. invicta* disfruta de un imperio de ultramar con colonias en Australia, China e India.

Además del potencial peligro que pueda suponer para los humanos y las pérdidas económicas que acarrea, la hormiga roja de fuego es un auténtico destructor de biodiversidad. En su ecosistema original, la

Distribución mundial de *S. invicta*. Se aprecia notablemente la expansión de esta especie invasora por el sur de los Estados Unidos, así como los avisos de hormigueros en algunas regiones de Asia y Australia





Cabeza de *S. invicta*. Se puede apreciar la densidad de pelos sensitivos, conocidos como sensilas, así como unos ojos compuestos a ambos lados de la cabeza. Las moscas del género *Pseudacteon*, parasitoides de estas hormigas, se desarrollan en esta parte de la hormiga.

presencia de depredadores limita el avance de este himenóptero, permitiendo controlar sus poblaciones y dando algo de respiro a las presas de esta voraz hormiga. En los lugares de invasión, la ausencia de especies depredadoras ha permitido a la hormiga roja de fuego mantener poblaciones gigantescas, lo que implica una mayor necesidad de alimento. En concreto, la apetencia de estas hormigas por otros artrópodos está llevando al colapso a poblaciones establecidas de insectos autóctonos. Al mismo tiempo, el éxito competitivo con otras especies de hormigas nativas está poniendo en serio peligro a la fauna mirmecológica local, lo que, a la larga, podría suponer la extinción de ésta.

Ante esta debacle, solo podemos plantearnos, ¿qué herramientas tenemos para frenar esta incontenible invasión? A pesar de lo que podría pensarse, el uso de pesticidas no es la mejor opción para la lucha contra esta clase de amenaza. De hecho, en las últimas décadas y de la mano de la genética evolutiva, una disciplina que estudia la dinámica genética y la historia evolutiva de las especies, se ha comprobado que, después del tratamiento de múltiples plagas agrícolas con pesticidas, en pocas generaciones aparecían genes de resistencia

que permitían a las especies diana de este tratamiento subsistir incluso a altas concentraciones del químico. El mismo principio es aplicable a la actual crisis de resistencia a antibióticos por parte de bacterias patógenas humanas.

Ya que los pesticidas no son una solución a largo plazo, puede que una alternativa más “biológica” pueda ser la clave del problema. El parasitismo es un fenómeno biológico muy singular, cuya historia evolutiva se remonta al inicio de los tiempos. Al mismo tiempo que existen parásitos humanos, el resto de los organismos tienen sus propios parásitos y, en ocasiones muy especiales, incluso los parásitos son parasitados por otros organismos, conocidos estos últimos como hiperparásitos. Pues bien, las hormigas rojas de fuego no son una excepción, ya que moscas del género *Pseudacteon* son parasitoides de las hormigas rojas de fuego. El término parasitoide es, una designación biológica para definir a un grupo de organismos cuyas larvas se desarrollan en el interior de otros organismos. Al desarrollarse, la larva acaba matando a su hospedador, alimentándose de sus órganos y fluidos internos. Puede que esta pequeña mosca sea la solución a un problema que quita el sueño a muchos mirmecólogos y conservadores de la naturaleza.

En conclusión, pese a la rápida e inexorable expansión del “imperio de fuego”, algunas prometedoras herramientas están siendo probadas en este infinito campo de batalla. La amenaza de las especies invasoras no solo es un problema de los conservadores de la naturaleza, sino de toda la sociedad, pues la pérdida de patrimonio natural es la peor crisis posible a la que se puede enfrentar nuestra moderna sociedad.

Valen Estévez Souto

Graduado en Biología y máster en Genómica y Genética por la Universidad de Santiago de Compostela. Estudiante de doctorado en Medicina Molecular en el Laboratorio de Células Madre en Cáncer y Envejecimiento (stemCHUS) del Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS).





Colabora en próximos números

Si quieres colaborar en la revista, escríbenos un correo a revista@hidden-nature.com y te enviaremos las normas de publicación para que puedas participar en futuras revistas.

Colaboradores

Juan Encina

Graduado en Biología por la Universidad de Coruña y Máster en Profesorado de Educación Secundaria por la Universidad Pablo de Olavide. Colabora en proyectos de divulgación científica desde 2013 como redactor, editor, animador de talleres para estudiantes y ponente.



Eduardo Bazo Coronilla

Licenciado en Biología. Fue colaborador del grupo de investigación PLACCA (Plantas Acuáticas, Cambio Climático y Aerobiología) en el Dpto. de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Farmacia (Sevilla). Micófilo.



Juan de Dios Franco Navarro

Licenciado en Biología (US), Máster en Genética Molecular y Biotecnología Vegetal (US) y Doctorando en Biología Integrada (IRNAS-CSIC-US).



Francisco Gálvez Prada

Socio fundador del Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos - BioScripts. CEO en IguannaWeb y CTO en Hidden Nature.



Valen Estévez Souto

Graduado en Biología y máster en Genómica y Genética por la Universidad de Santiago de Compostela. Estudiante de doctorado en Medicina Molecular en el Laboratorio de Células Madre en el Cáncer y Envejecimiento (stemCHUS) del Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS).



Jorge Garrido Bautista

Investigador predoctoral en el grupo de investigación Evolutionary Ecology of Mediterranean Fauna de la Universidad de Granada. Creador del proyecto de divulgación científica El Pulgar del Panda. Socio y colaborador en Hablando de Ciencia y Mustela CEM.



Miguel E. Hernández Vázquez

Investigador independiente y fotógrafo de naturaleza, sus estudios se enfocan principalmente en la ecología e historia natural de la herpetofauna del sur de México.



Enrique González-Ortegón

Investigador en el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (CSIC) del departamento de Ecología y Gestión Costera.



Agradecimientos y atribuciones de imágenes

- **Pixabay:** Foto portada, *Rhynchophorus ferrugineus* por Angeleses. Foto portada pág. 3 por claudealleve. Foto tortuga de Florida por manfredrichter, fotos de la sección invasoras urbanas, foto cotorra de kramer. Foto pág. 18 de Pexels/Pixabay. Foto pág. 29 por pisauikan.
- **Wikipedia:** Foto cotorra argentina por CHUCAO, foto larva picudo por Luigi Barraco, foto picudo adulto lateral por Siga, foto dorsal picudo adulto por Didier Descouens. Mapa pág. 29 por James Wetterer. Foto pág. 20 por April Nobile de www.AntWeb.org
- **Flickr:** Foto de mapache por Ryan Hodnett. Foto agaporni por Lip Kee, Foto fase pupa picudo por Katja Schulz
- **Planeta VIVO:** Rana toro por *National Invasive Species Council* (NISC). Visión americano por Patrick Reijnders.
- Foto portada pág. 18 por Jody O'Connor (*Charles Darwin Foundation*), foto pág. 19 por Sarah Huber. Mapa pág. 20 de Sabrina M. McNew y Dale H. Clayton (2018).

Revista Hidden Nature

Editado por Francisco Gálvez Prada en el **Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos BioScripts** bajo el proyecto **Espacio de Divulgación Científica - Hidden Nature** en Avda. Reina Mercedes 31 Local Fondo, Sevilla, 41012 (España).

ISSN digital: 2531-0178 ISSN impreso: 2531-0402 Depósito Legal: SE 1592-2017

Con el apoyo de



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Número 10 · 2T/2020

ISSN 2531-0402

00010



9 772531 040206

PVP Recomendado - 1.50€

Bio
Scripts.net 