

Invertebrados invasores en Galicia

Adolfo Cordero Rivera

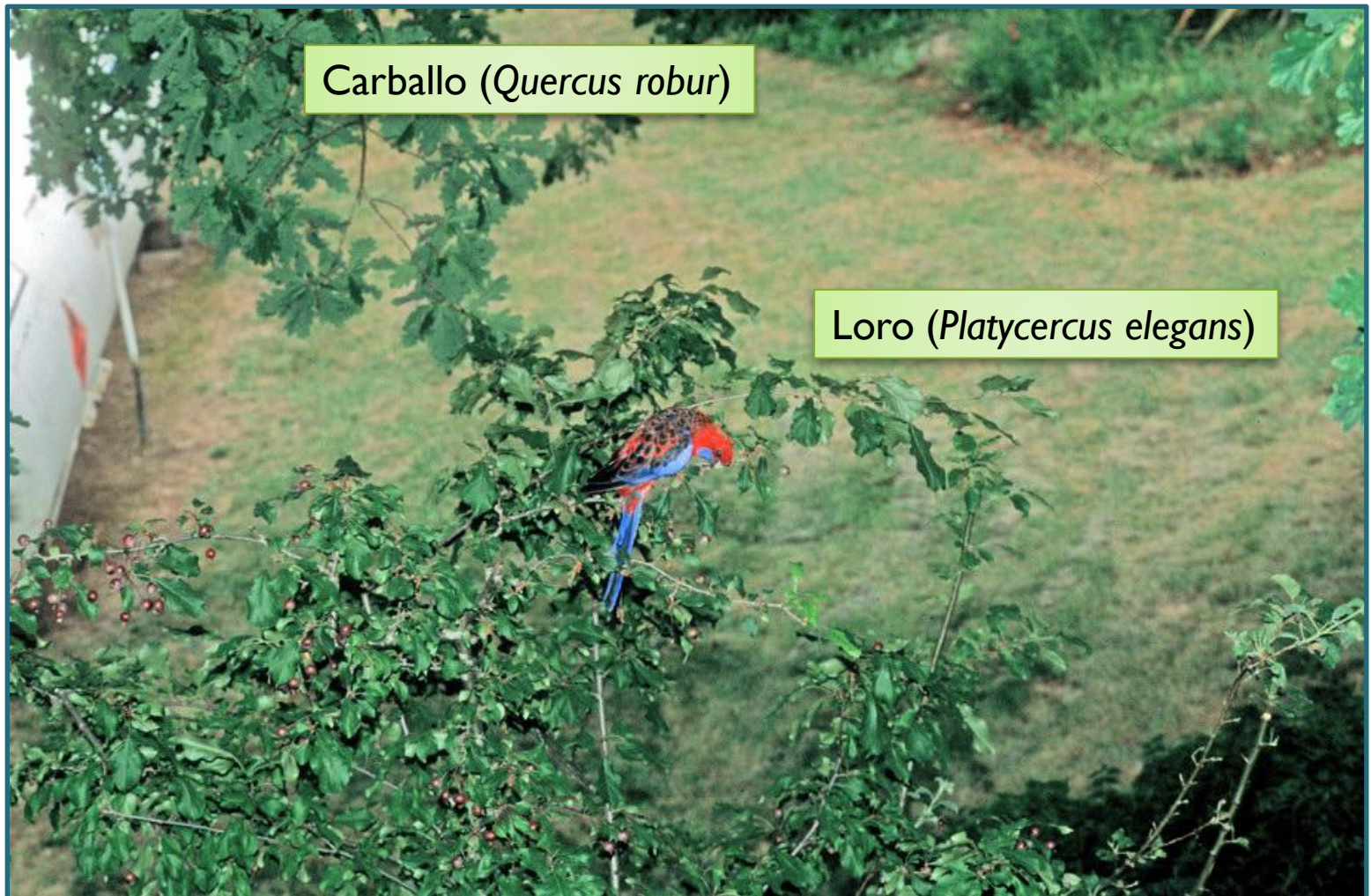
ECOEVO Lab., Departamento de Ecoloxía e
Biología Animal, E.U. Enxeñaría Forestal,
Universidade de Vigo



GRUPO ECOEVO
Universidade
de Vigo

Fotos © Adolfo Cordero

¿Que é o que fai que unha especie sexa exótica?



Carballo (*Quercus robur*)

Loro (*Platycercus elegans*)

Fotografía tirada en Nova Gales do Sur (Australia)

Foto © Adolfo Cordero

Ecoloxía, ética ambiental e política

“Although there is a natural background rate at which species invasions occur, it is much lower than the current human-induced rates at which species are being moved around the globe. **Contrary to some recently voiced opinions, the fact that some species invasions occur without human assistance does not confer acceptability on all species invasions.** Also, despite claims to the contrary, the reductions of native biodiversity caused by nonindigenous species are large and well documented. Even if that were not true, **an emphasis on species numbers alone as a metric for the impact of nonindigenous species does not adequately incorporate the high value many humans place on the uniqueness of regional biota.**”

Fonte: Lodge D.M., Shrader-Frechette K. 2003. Nonindigenous species: ecological explanation, environmental ethics, and public policy. *Conservation Biology* 17:31–37.

Chelmick, D., & Pickess, B. P. 2008. *Trithemis kirbyi* Selys in Southern Spain (Anisoptera: Libellulidae). *Notulae Odonatologicae*, 7, 4–5.



Macho de *Trithemis kirbyi*, fotografiado en Namibia. Esta especie invadiu a Península Ibérica en 2008 e en 2016 chegou a Francia polo leste. **Aínda non rexistrada en Galicia**

Foto © Adolfo Cordero

Algunhas definicións

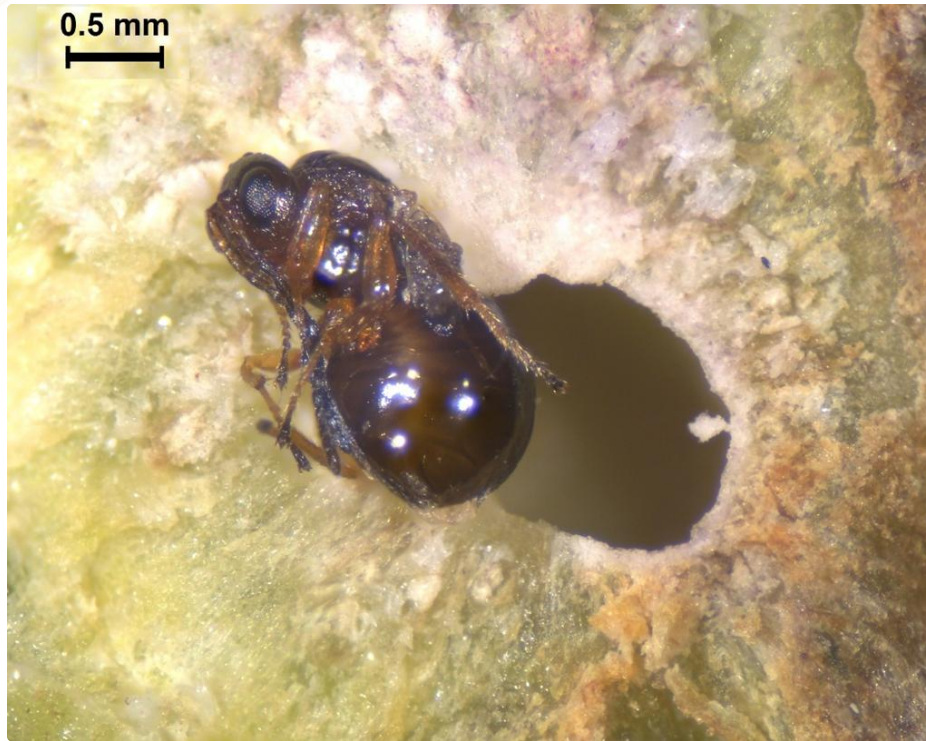
- **Especie autóctona:** aquela que evolucionou no lugar onde vive, ou chegou a ese lugar antes das modificacións do planeta a grande escala, provocadas pola actividade antrópica
- **Especie exótica/alóctona:** aquela introducida pola actividade humana (**a partires da descuberta de América**) en zonas que nunca podería colonizar espontaneamente
 - **Especie exótica invasora:** aquela que se expande sen control, provocando **profundos cambios ecosistémicos**

A autoctonia é relativa e precisa dun marco temporal



Figura 5.2. Alterações de estatuto relativas à origem das espécies nos Açores: A. *Selaginella kraussiana* é considerada desde 2005 uma espécie nativa dos Açores após a descoberta de esporos com cerca de 6000 anos em depósitos lacustres. B. Em 2011 novos dados moleculares confirmam que a única espécie de *Marsilea* existente nos Açores se trata de *Marsilea hirsuta* uma espécie nativa da Austrália, introduzida acidentalmente na ilha Terceira.

¿Que é o que fai a unha especie invasora?



Vespiña do castiñeiro (*Dryocosmus kuriphilus*)

Algunhas especies son invasoras en múltiples rexións, o que as fai especialmente perigosas

Problemas asociados ás especies exóticas invasoras

1. Cambios poboacionais

- Diminución de especies ameazadas
- Aumento de especies praga
- Efectos desproporcionados (cascada trófica)

2. Introducción de enfermidades

- Enfermidades humanas
- Enfermidades dos animais
- Enfermidades das plantas

3. Danos no sistema económico



O licénido dos xeranios (*Cacyreus marshalli*), orixinario de Sudáfrica

Diminución das especies ameazadas

Invertebrados exóticos invasores e especies ameazadas



O sapoconcho autóctono (*Emys orbicularis*). Río Arnoia (Baños de Molgas)

Foto © Adolfo Cordero

Invertebrados exóticos invasores e especies ameazadas



O sapoconcho alóctono (*Trachemys scripta elegans*). Charca de Oliveira (P.N. Corrubedo)

Foto © Adolfo Cordero

Invertebrados exóticos invasores e especies ameazadas

Spirorchis elegans. Platelmino tremátodo, orixinario de Norteamérica. Parásito de *Trachemys*

In December 2012 unusual winter activity was detected in a population of *Emys orbicularis* inhabiting the Centeáns ponds (42°7'N, 8°38'W) at the Gándaras de Budiño e Ribeiras do Louro wetlands (Galicia, NW Spain). Most of the turtles were found on land, lethargic, and some had lost mobility of limbs and tail. The first dead turtle was detected on 27 December, floating in one of the ponds. Ten additional turtles were found dead or dying between January and May 2013.

Table 1. Faecal prevalence of spirorchiid eggs in all Galician populations of *Emys orbicularis*

Population	Turtles screened (n)	Positive for eggs (n)	Prevalence (%)
Centeáns ponds (Gándaras de Budiño) ^a	21	10	47.6
Orbenlle pond (Gándaras de Budiño)	10	1	10
Arnoia River	21	0	0
Avia River	22	2	9.1
Corrubedo Natural Park	10	0	0

^aOutbreak zone

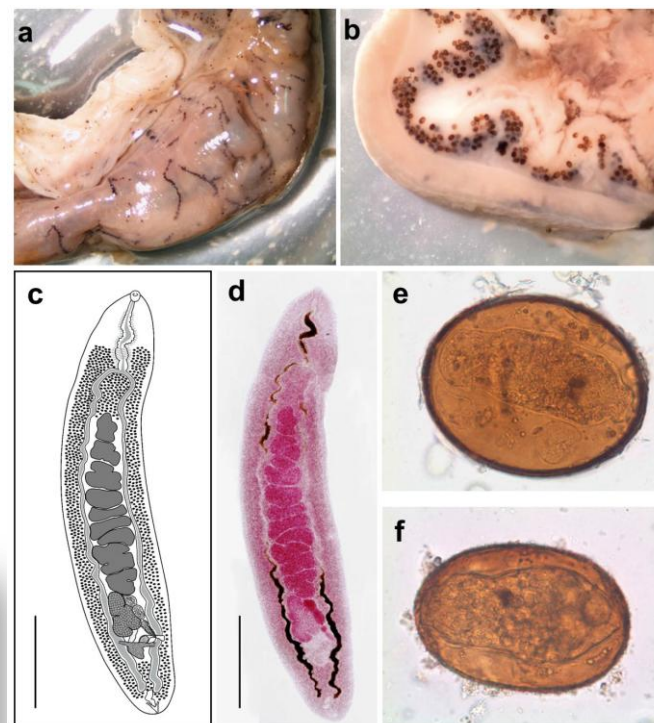
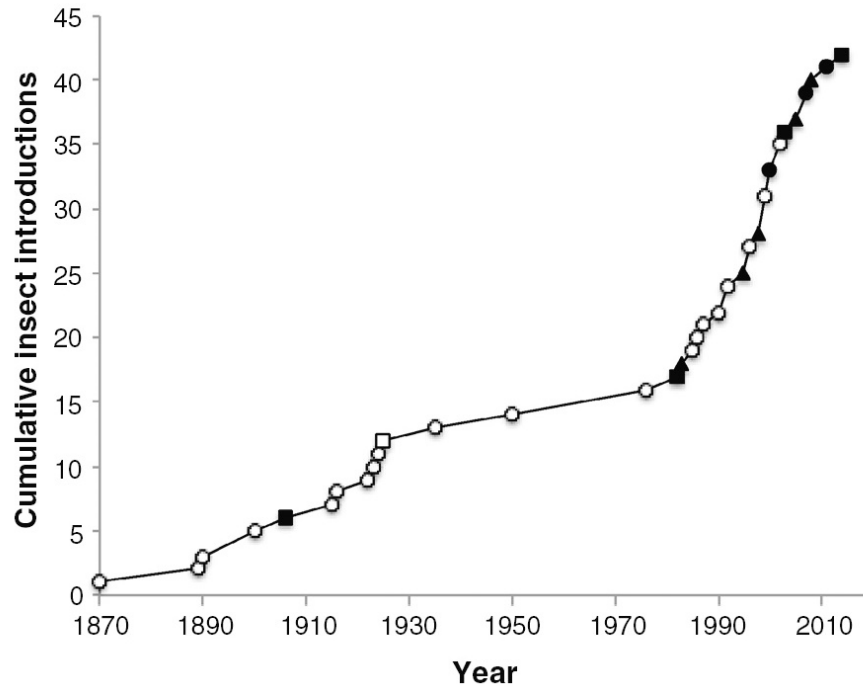


Fig. 1. (a,b) Appearance of intestinal tissues from a *Spirorchis*-infected *Emys orbicularis* turtle and (c–f) adults and mature eggs of *Spirorchis* species found in the vascular system of this host species. (a) External surface of the intestinal tract showing the dark lines formed by the accumulation of trematode eggs in the serosal vascular system. (b) Gross cross-section of intestine with numerous eggs concentrated in the submucosal tissues. (c) Schematic drawing and (d) photograph of mature *S. elegans* flukes showing 9 testes (dark grey in c and red in d) arranged in a linear series in the intercaecal region. Note the absence of a postovarian testis. Two mature miracidium-containing eggs obtained from (e) intestinal tissues and (f) faeces of infected turtles. Scale bars = 500 µm (c,d); 50 µm (e,f).



Cumulative introduction of insect pests feeding on eucalypts outside their native range in Australasia. Symbols indicate the country of first detection: New Zealand (open circle), South Africa (filled square), Argentina (open square), USA (filled triangle) and Europe (UK, Italy and France; filled circle).

Aumento de especies praga

Fonte: Hurley BP., Garnas J., Wingfield MJ., Branco M., Richardson DM., Slippers B. 2016. Increasing numbers and intercontinental spread of invasive insects on eucalypts. *Biological Invasions* 18:921–933. DOI: 10.1007/s10530-016-1081-x.

Pragas

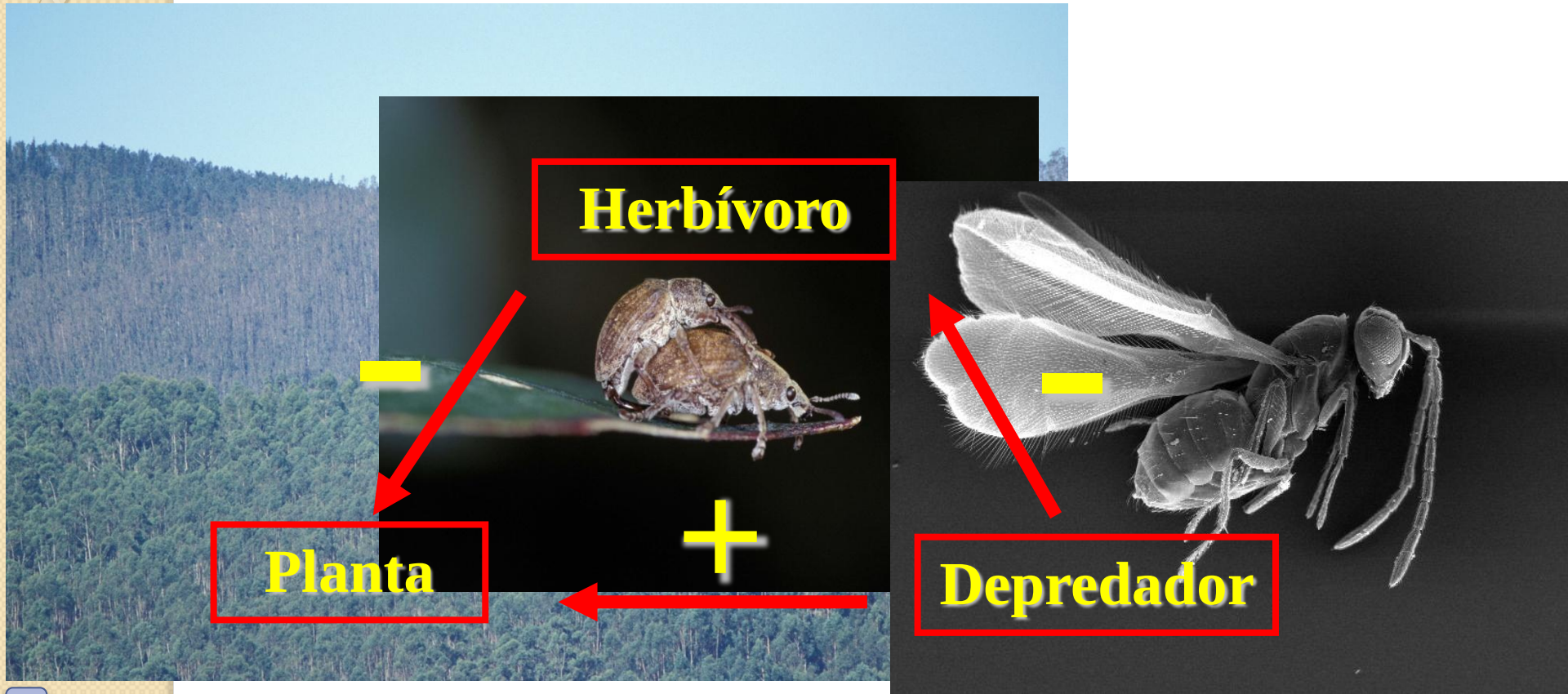


Larvas de *Gonipterus* cf. *scutellatus* sobre eucalipto

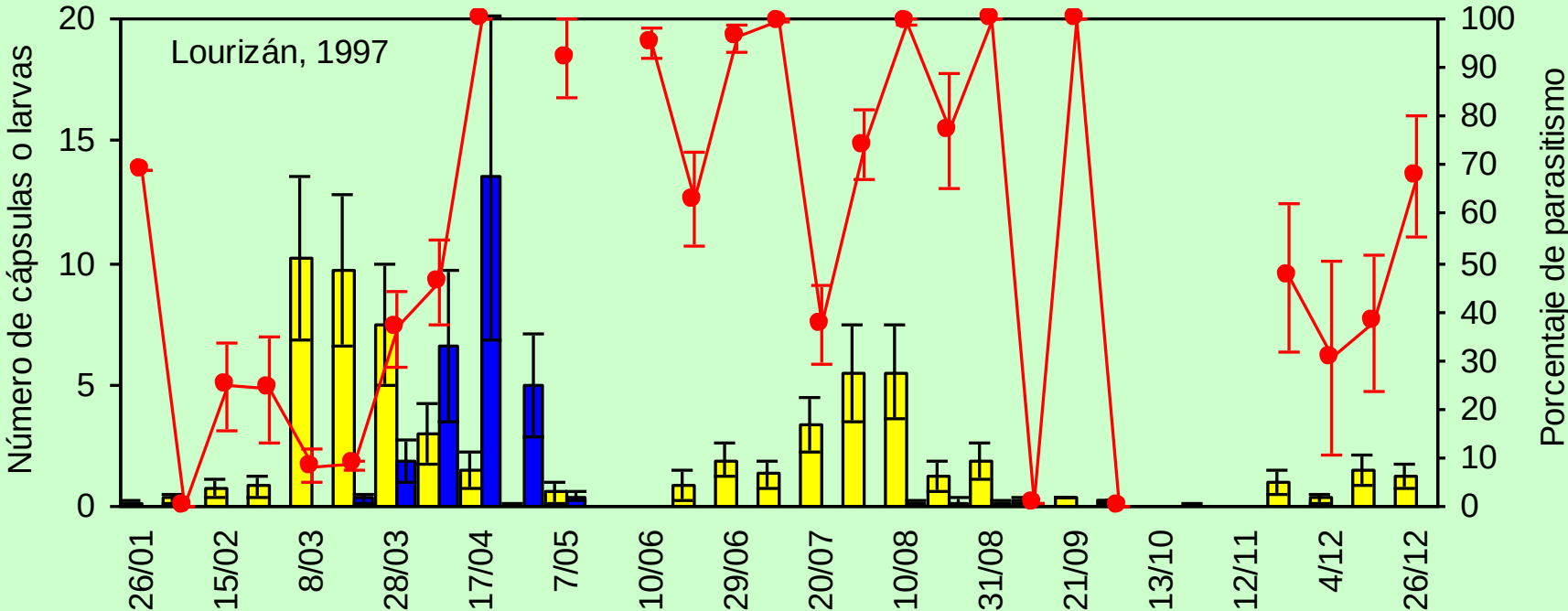
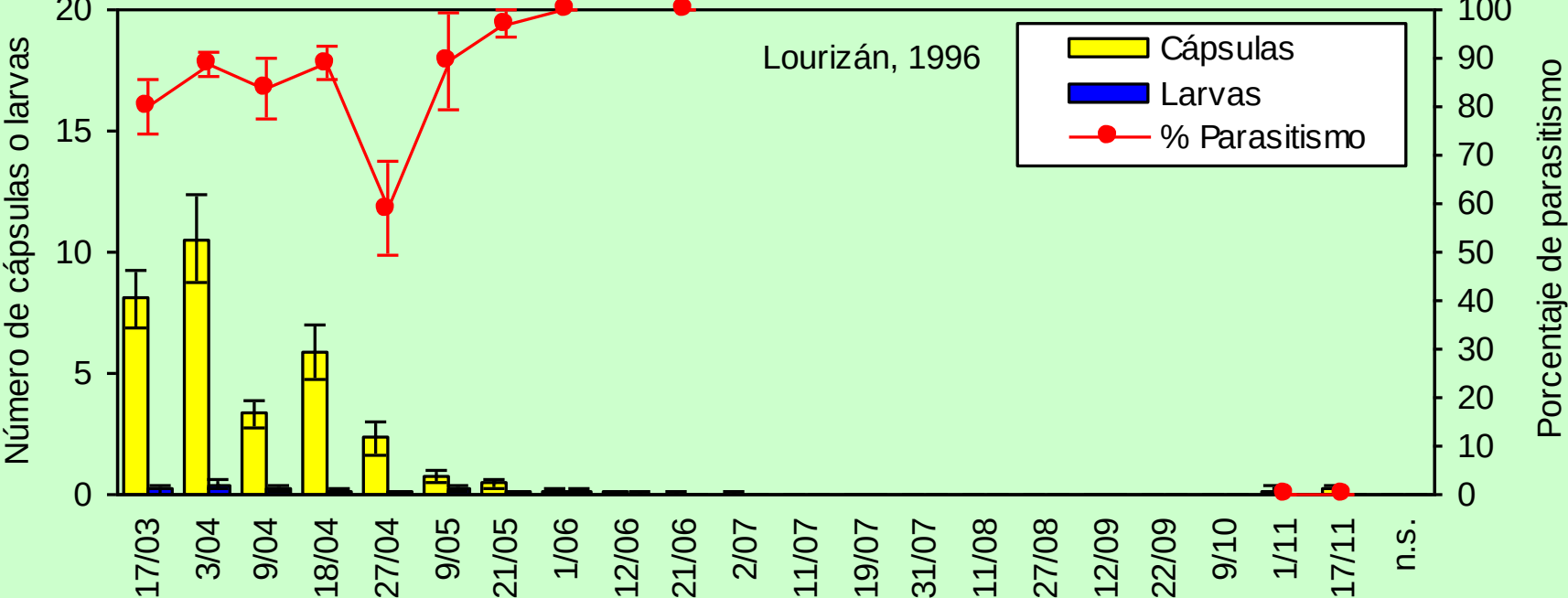
Foto © Adolfo Cordero

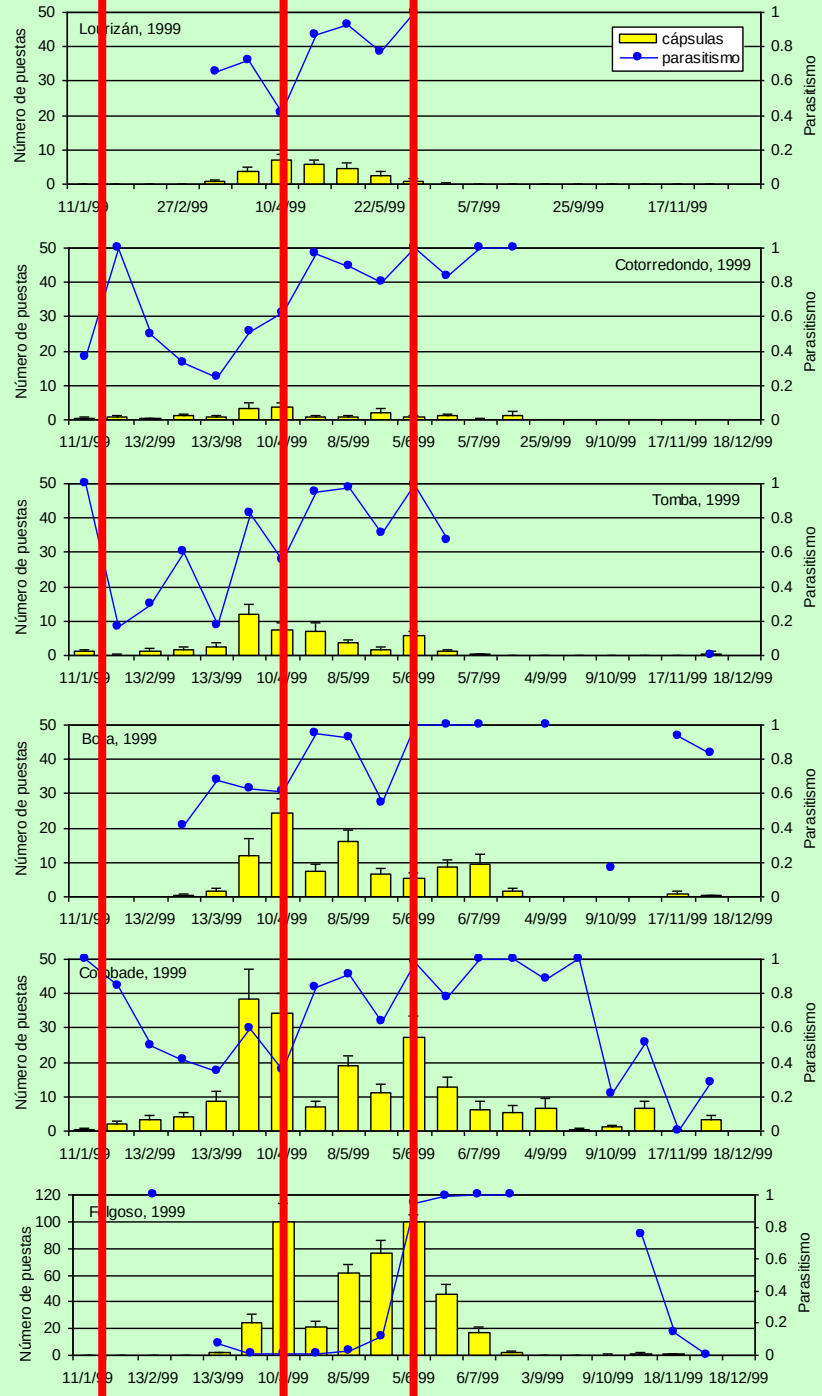
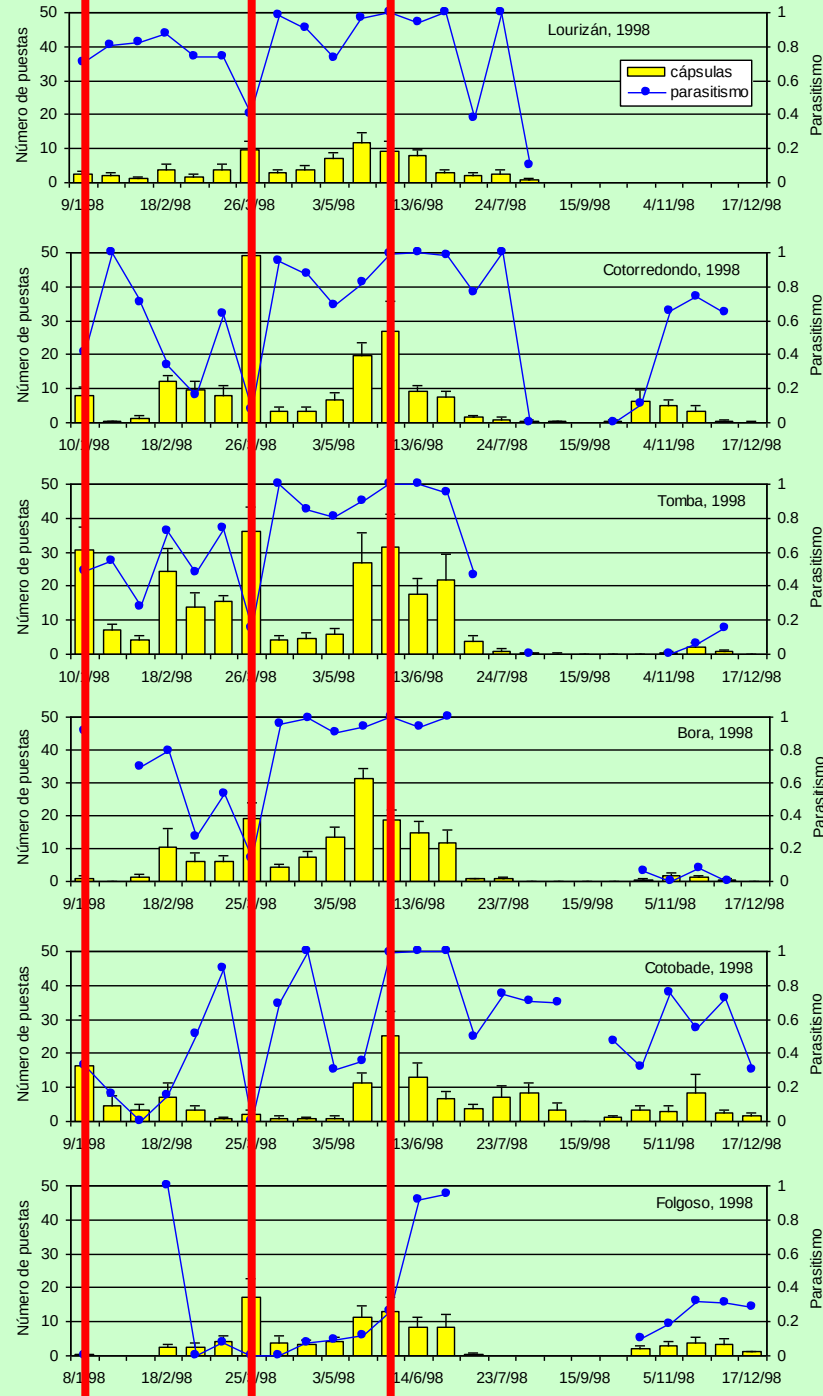
Interacciones depredador-presa

G. cf. scutellatus-*Eucalyptus* sp- *Anaphes nitens*



Vía de introducción e
expansión: comercio de
madeira





Gorgullo das palmeiras (*Rhynchophorus ferrugineus*)



Tala dunha palmeira atacada polo gorgullo en Pontevedra, outubro de 2017

Historia da invasión polo gorgullo das palmeiras

- Detectada por primeira vez en Europa en 1995, na provincia de Granada

Barranco P., De la Peña J., Cabello T. 1995. Un nuevo curculiónido tropical para la fauna europea, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790), (Coleoptera: Curculionidae). *Boletín Asociación Española de Entomología* 20: 257–258.

- Detectado en Galicia en 2013

Pérez-Otero R., Mansilla JP., Lamelo RJ. 2012. Primera cita del picudo rojo de las palmeras, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier 1790) (Coleoptera: Curculionoidea: Dryophthoridae), en Galicia (NO de la Península Ibérica). *Archivos Entomolóxicos* 8:97–101.

Vía de introdución e expansión: comercio de plantas vivas

- Segundo a ficha do Catálogo Nacional de Especies Invasoras:
- “La especie fue detectada por primera vez en España en 1994 en la provincia de Granada **donde se introdujo con la importación de palmeras ornamentales infestadas por la especie desde el Norte de África**. Desde entonces ha expandido su área de distribución encontrándose actualmente en distintos municipios de las provincias de Granada, Almería, Valencia, Castellón, Alicante, Murcia, Málaga y en las **Islas Canarias**. En 2005, la plaga se detectó en el **palmeral de Elche**, declarado patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO y considerado el mayor palmeral de Europa. En las islas Canarias amenaza *Phoenix canariensis* (palmera canaria), que podría verse en peligro si la plaga continúa avanzando. En 2011 la plaga se detectó en Jerez de la Frontera donde afectó a un gran número de palmeras.”
- “La plaga de *Rhynchophorus ferrugineus* se introdujo a través de palmeras infectadas procedentes de Egipto u otros países del norte de África. Siendo la translocación e introducción de ejemplares de palmeras infectadas, la vía de entrada en las distintas poblaciones. Su expansión se produce a partir de las palmeras introducidas en las distintas zonas.”

En moitos casos non hai limitacións climáticas á expansión!!

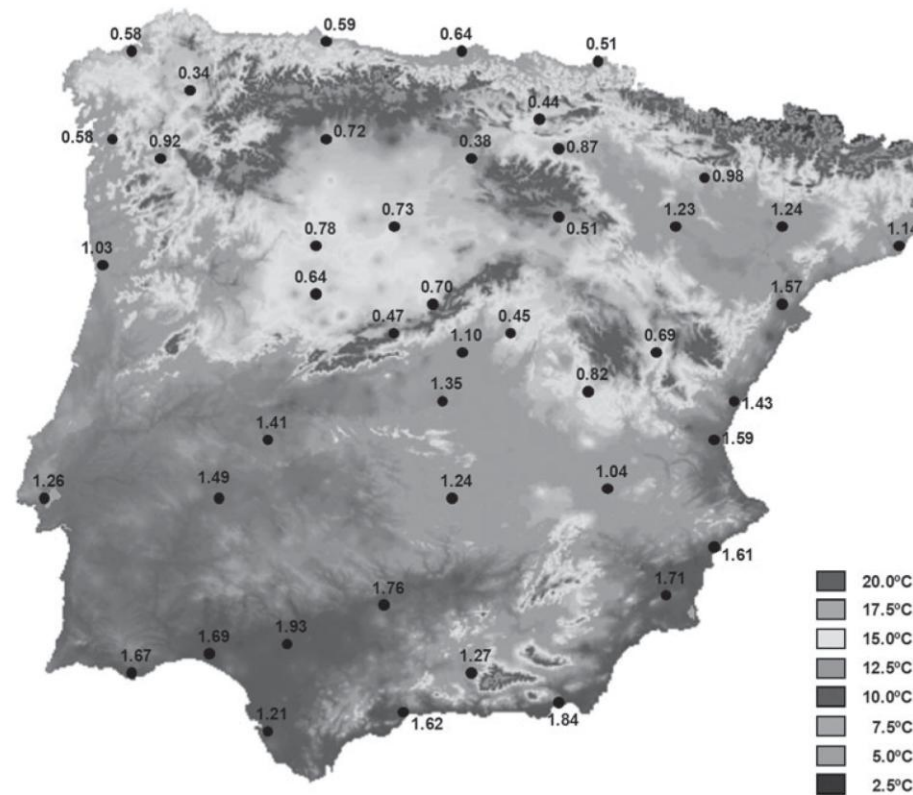


Fig. 9. Map of the Iberian Peninsula showing mean annual temperatures (MAT) (Ninyerola *et al.*, 2005). Dots represent the 46 climatic stations where the number of generations of *R. ferrugineus* per year was estimated based on the regression shown in table 6, which uses MAT as independent variable.

Fonte: Dembilio Ó., Jacas JA. 2011. Basic bio-ecological parameters of the invasive Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae), in *Phoenix canariensis* under Mediterranean climate. *Bulletin of Entomological Research* 101:153–163. DOI: 10.1017/S0007485310000283.

Efectos despropor- cionados



Anuro atacado pola formiga arxentina (*Linepithema humile*),
fotografiado en Doñana

Cascada trófica

- Efecto indirecto dun cambio nun nivel trófico sobre outros niveis tróficos do ecosistema.
- As cascadas son efectos recíprocos depredador-presa que alteran a abundancia, biomasa ou produtividade dunha poboación, comunidade ou nivel trófico mediante mais dunha ligazón nunha rede trófica.
Michael L. Pace et al (1999). **Trophic cascades revealed in diverse ecosystems.** *Trends in Ecology and Evolution*, 14:12:483-488.
- Son coñecidas de moitos tipos de sistemas e organismos

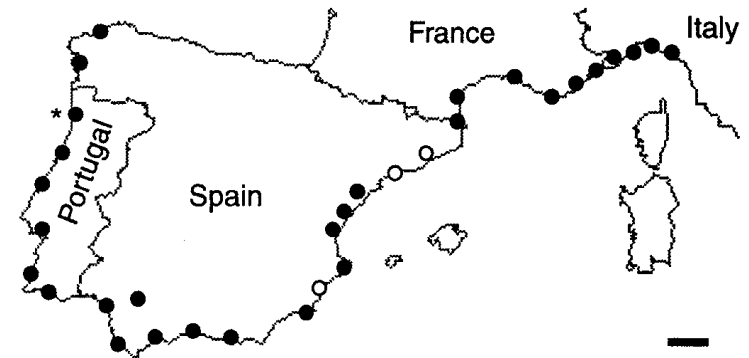


Fig. 1. Map of 33 European populations of *L. humile* sampled. Populations were assigned to one of two distinct groups based on the aggression tests: the main supercolony (●) and the Catalanian supercolony (○). In the population marked with asterisk, workers were heavily infected with mites, which affected the behavioral interactions. Consequently, this population was not included in the analysis of behavioral data. (Scale bar is 100 km.)

Fonte: Giraud T., Pedersen JS., Keller L. 2002. Evolution of supercolonies: The Argentine ants of southern Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99:6075–6079.

Cascada trófica

- Interacciones non lineais entre niveis tróficos
- O tipo de depredador determina a abundancia dos niveis tróficos intermedios
- A invasión pola formiga arxentina provoca cambios ecosistémicos pola desestabilización das redes tróficas.
- “In Spain and Portugal, *L. humilis* was observed to displace the native ants including myrmecochorous ants, which had a negative effect on seed dispersal of native plants”



Formiga arxentina (*Linepithema humile*)

Augas epicontinentais: 12 especies

GRUPO / Especie	Primer registro		
	España	Portugal	Galicia
CNIDARIA			
<i>Cordylophora caspia</i> (Pallas, 1771).	2001	NC	2006
<i>Craspedacusta sowerbyi</i> Lankester, 1880.	1968		1994
<i>Haliplanellella lineata</i> (Verrill, 1869).	1996	1983 NC	
<i>Blackfordia virginica</i> Mayer, 1910.	2008		1987 NC
PLATYHELMINTHA		1987	
<i>Girardia tigrina</i> (Girard, 1850).	?	NC	2006
<i>Dendrocoelum lacteum</i> (Müller, 1774).	1993	NC	NC
MOLLUSCA			
<i>Gyraulus chinensis</i> (Dunker, 1848).	1979	NC	NC
<i>Physella acuta</i> (Draparnaud, 1805).	1845	1845	
<i>Physella gyrina</i> (Say, 1821).	1988	NC	1932 NC
<i>Helisoma duryi</i> seminole Pilsbry, 1934.	1984	NC	NC
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1853).	1951		
		1961	
<i>Bulinus contortus</i> (Michaud, 1829).	1845	1845	1963
			1999
<i>Pomacea canaliculata</i> (Lamarck, 1822).	2009**	NC	NC
<i>Corbicula fluminea</i> (Müller, 1774).	1990		
		1981	
			1989
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771).	1880	1880	NC
<i>Mytilopsis leucophaeta</i> (Conrad, 1831).	1993	NC	NC
<i>Xenostrobus securis</i> (Lamarck, 1819).	2005	NC	2005
<i>Anodonta woodiana</i> (Lea, 1834).	2006	NC	NC
<i>Melanoides tuberculata</i> (Müller, 1774).	1974	NC	NC
ANNELIDA			
<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892.	Años 70		NC
		2004	
<i>Ficopomatus enigmaticus</i> (Fauvel, 1923).	1924	NC	NC
<i>Hirudo troctina</i> (Johnson, 1816).	1893	1893	1893
CRUSTACEA			
<i>Artemia franciscana</i> (Kellogg, 1906).	Años 80	Años 80	NC
<i>Wlassicsia pannonica</i> Daday, 1904.	Años 90	NC	NC

GRUPO / Especie	Primer registro		
	España	Portugal	Galicia
<i>Dolerocypris sinensis</i> Sars, 1903.	1986	NC	NC
<i>Ilyodromus viridulus</i> (Brady, 1886).	1996	1996	NC
<i>Cypris</i> sp.(= <i>Cypris subglobosa</i> Sowerby, 1840).	1986	NC	NC
<i>Isocypris beauchampi</i> (Paris, 1920).	1976	NC	NC
<i>Stenocypris major</i> (Baird, 1859).	1986	NC	NC
<i>Strandesia vavrai</i> (Müller, 1898).	1983	1983	NC
<i>Strandesia vinciguerrae</i> (Masi, 1905).	1986	NC	NC
<i>Tanycypris</i> sp.	1988	NC	NC
<i>Acartia tonsa</i> Dana, 1849.	Años 90	NC	NC
<i>Synidotea laticauda</i> Benedict, 1897.	1996	NC	NC
<i>Cherax destructor</i> Clark, 1936.	1983	NC	NC
<i>Eriocheir sinensis</i> Milne Edwards, 1853.	Años 80		NC
		1988	
<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852).	1974		
		2001	
			2009**
<i>Palaemon macrodactylus</i> MJ Rathbun, 1902.	1999	NC	NC
<i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852).	1973		
		1979	
			Años 80
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841).	1990		NC
		1991	
INSECTA			
<i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1895).	2004	NC	NC
<i>Stenopelmus rufinus</i> Gyllenhal, 1835.	2002	NC	NC
<i>Trichocorixa verticalis</i> (Fieber, 1851).	1997	1997	NC

Vías de introducción e expansión: acuariofilia, pesca, acuicultura, escapes

A taxa de invasión aumenta rapidamente

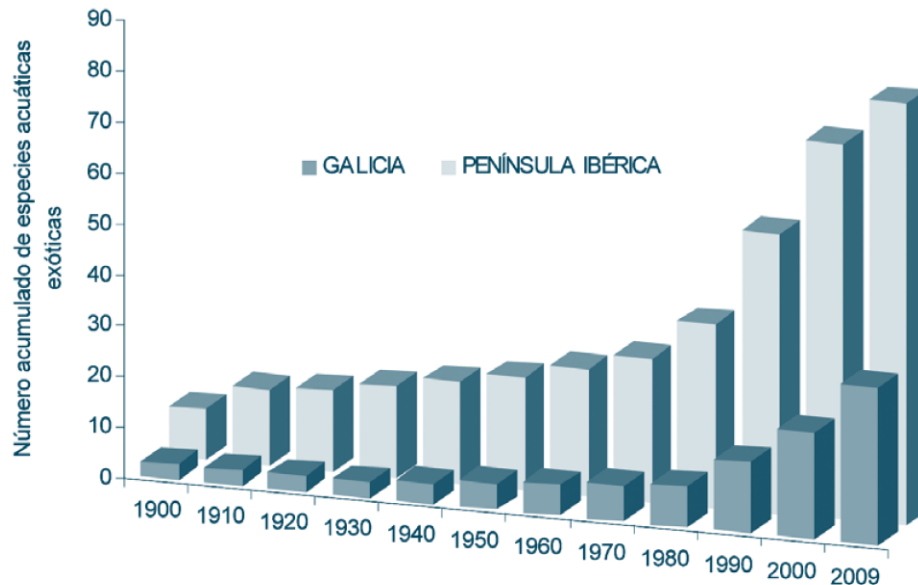


Figura 1: Aumento del número acumulado de especies exóticas citadas en la Península Ibérica y en Galicia durante los últimos 100 años.

“[...] se estima que en la actualidad en la Península Ibérica hay un total de 37 especies de vertebrados exóticos naturalizados, 41 de invertebrados (parásitos excluidos) y 10 de plantas vasculares invasoras (excluidos helófitos).”

“En Galicia [...] se han registrado 10 vertebrados, 12 invertebrados y 6 plantas acuáticas invasoras.”

Augas mariñas

- En Galicia hai polo menos 24 especies de moluscos invasoras, a maioría deles detectados na ensenada de O Grove

Rolán E., Bañón R. 2008. Especies invasoras marinas en Galicia: problemática y medidas. *Noticiario SEM* 49:56–58.



O medio mariño recibe as invasións biolóxicas principalmente polas augas de lastre. *Mullus surmuletus* en Sabaudia (Italia)



Un cicadélido, grupo vector de virus e bacterias das plantas

Introducción de enfermedades

○ mosquito tigre (*Aedes albopictus*)

- Vector da febre amarela (e outros virus!)
- Introducido en Italia, expandido a Francia e España



Vía de introducción e expansión: comercio de neumáticos usados!

Fotografía tomada en Pontecorvo (Lazio, Italia)

Foto © Adolfo Cordero

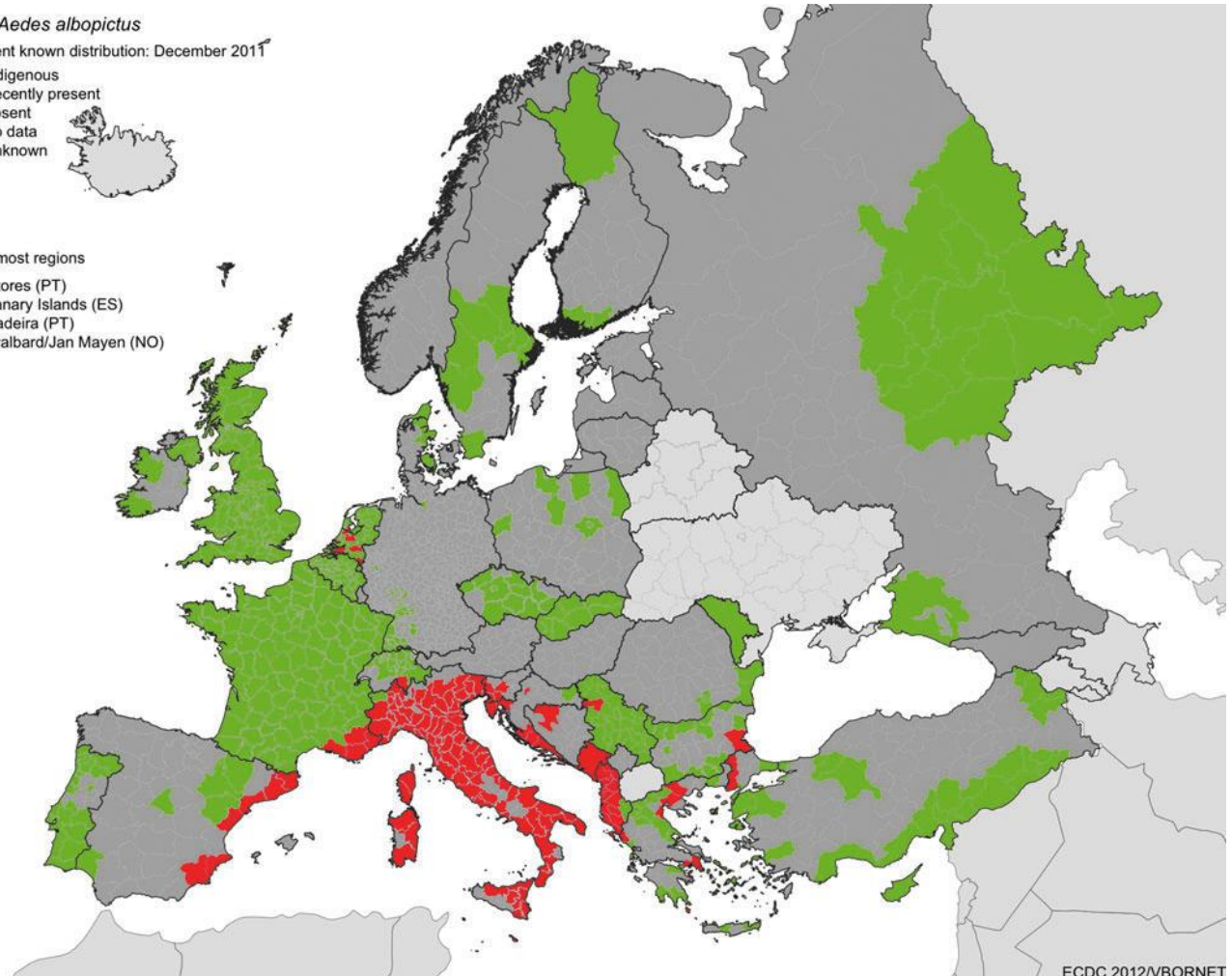
O mosquito tigre (*Aedes albopictus*)

Aedes albopictus
Current known distribution: December 2011[†]

- Indigenous
- Recently present
- Absent
- No data
- Unknown

Outermost regions

- Azores (PT)
- Canary Islands (ES)
- Madeira (PT)
- Svalbard/Jan Mayen (NO)



ECDC 2012/VBORNET



Fonte: Medlock JM., Hansford KM., Schaffner F., Versteirt V., Hendrickx G., Zeller H., Bortel W Van. 2012. A review of the invasive mosquitoes in Europe: ecology, public health risks, and control options. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 12:435–447. DOI: 10.1089/vbz.2011.0814.

O mosquito tigre (*Aedes albopictus*)

TABLE 2. OVERVIEW OF THE VECTOR STATUS OF THE EXOTIC AEDINE MOSQUITO SPECIES INTERCEPTED OR ESTABLISHED IN EUROPE

			<i>aegypti</i>	<i>albopictus</i>	<i>atropalpus</i>	<i>japonicus</i>	<i>koreicus</i>	<i>triseriatus</i>
pathogen								
Viruses	<i>Alphavirus</i>	Chikungunya	■	■				
		Eastern Equine encephalitis		▨		▩		▩
		La Crosse		▨	▩	▩		■
		Venezuelan Equine encephalitis		▨				▩
		Western equine encephalitis		■				▩
	<i>Flavivirus</i>	Dengue	■	■				▩
		Japanese encephalitis		▨		▩	▨	
		St Louis encephalitis		■		▩		▩
		West Nile		▨	▨	▨		▨
		Yellow fever	■	■				▩
	<i>Bunyavirus</i>	Zika	▨	■				
		Jamestown Canyon		■				▨
				■				
				■				
Nematodes	<i>Dirofilaria</i>	<i>D. immitis</i> and <i>D. repens</i>		■			▩	
				■				

■ Proven vector in the field

▨ Found infected in field and laboratory competence studies having potential role as vector, but no proven vector in the field

▩ Only laboratory competence studies having showed potential involvement in transmission

□ No vector or not known

Fonte: Medlock JM., Hansford KM., Schaffner F., Versteirt V., Hendrickx G., Zeller H., Bortel W Van. 2012. A review of the invasive mosquitoes in Europe: ecology, public health risks, and control options. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 12:435–447. DOI: 10.1089/vbz.2011.0814.

O caranguexo americano (*Procambarus clarkii*)



Fotografía realizada en Alfaro, La Rioja

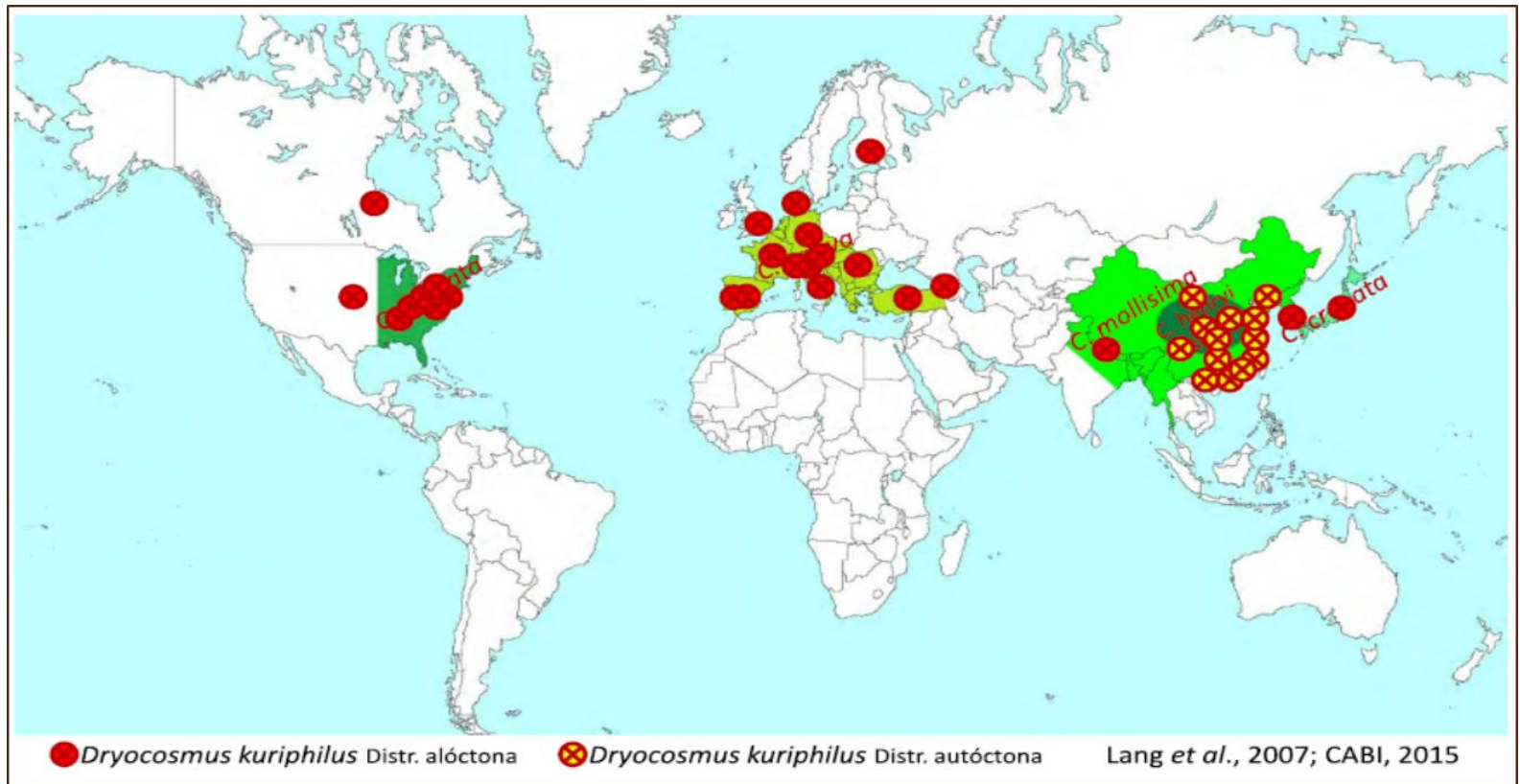
- Efecto negativo sobre o caranguexo autóctono, pola introdución dunha enfermidade fúnxica
- Efecto negativo sobre as comunidades de anfibios e insectos acuáticos, por depredación directa
- Efecto positivo sobre moitas especies de aves, os sapoconchos e a lontra, por constituír unha presa abundante

Danos no sistema económico



Bugallos de *Dryocosmus kuriphilus* sobre castiñeiro (Ourense)

Expansión global de *D. kuriphilus*



Vía de introducción e
expansión: importación de
planta viva

Dryocosmus kuriphilus

“By attacking the vegetative buds and forming a gall, *D. kuriphilus* disrupts twig growth and reduces fruiting. **Commercial growers may expect yield reductions of 50-70%.** Severe infestations may result in the decline and death of chestnut trees. ***D. kuriphilus* is the most severe insect pest worldwide on chestnuts and can eliminate nut production and even kill trees** (Dixon et al., 1986). Where chestnut is planted in Europe for timber and to stabilize slopes, *D. kuriphilus* could cause serious decline.



Foto © Adolfo Cordero

La plaga llegó a Galicia en patatas de Canarias que eludieron los controles

Agricultura cree que fueron particulares quienes introdujeron el tubérculo infestado



JOSÉ MANUEL CASAL



MARIO BERAMENDI (/FIRMAS/MARIO-BERAMENDI-ALVAREZ)

SANTIAGO / LA VOZ 16/02/2017 12:36 H

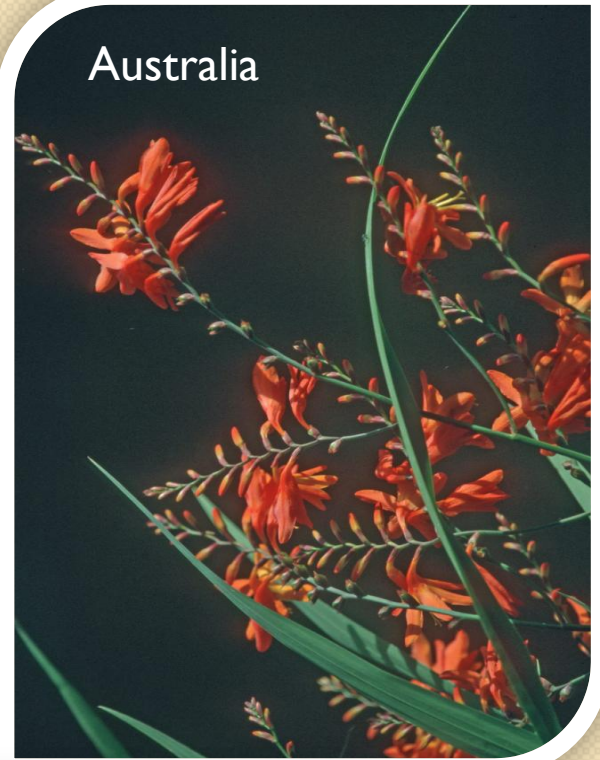
La llegada a Galicia de patata procedente de las Islas Canarias (/temas/canarias) de manera irregular es una de las principales hipótesis que maneja la Administración central para explicar la presencia de la polilla guatemalteca -*Tecia solanivora*- en suelo gallego, un hecho que tiene en jaque a 31 ayuntamientos del norte de las provincias de A Coruña y de Lugo

“O exótico é belo”

Azores



Australia



**Exótico ≠
negativo**

Tritonia × crocosmiflora

Illa de Ons



“O exótico é belo”, pero é un
sintoma de degradación...

Caldeira Velha, Sao Miguel, Azores



REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE

CALDEIRA VELHA

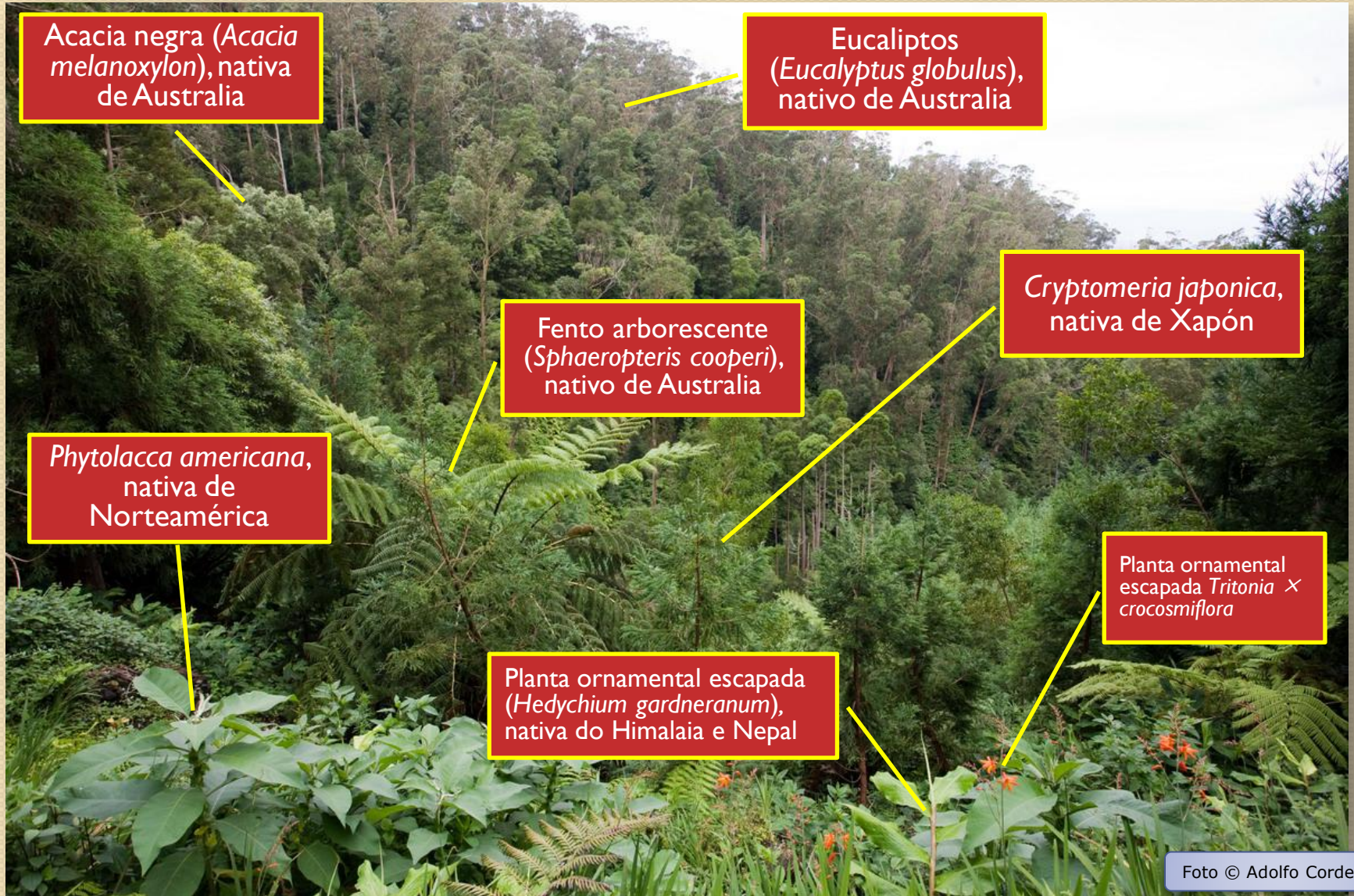
MONUMENTO NATURAL REGIONAL

OBRA DE REQUALIFICAÇÃO

Inaugurada em 13 de Agosto de 2004, pelo Presidente do Governo
Regional dos Açores, Carlos Manuel Martins do Vale César, sendo
Secretário Regional do Ambiente, Helder Guerreiro Marques da Silva

“O exótico é belo”, pero é un
sintoma de degradación...

Caldeira Velha, Sao Miguel, Azores



A vexetación autóctona das Azores está case extinguida



Juniperus brevifolia

Mato con carrascas (*Erica azorica*), cedros (*Juniperus brevifolia*) e faias (*Myrica faia*) na illa do Pico

Foto © Adolfo Cordero



Drago (*Dracaena drago*), Tenerife



Vaccinium cylindraceum, endemismo dos Azores, na Caldeira de Faial