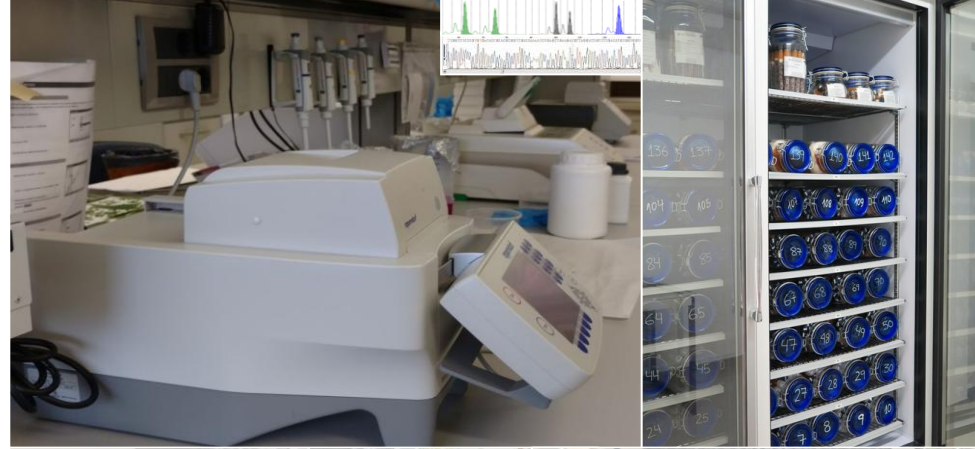


La importancia de la biodiversidad endémica, desde la mitología clásica a la ciencia empírica moderna

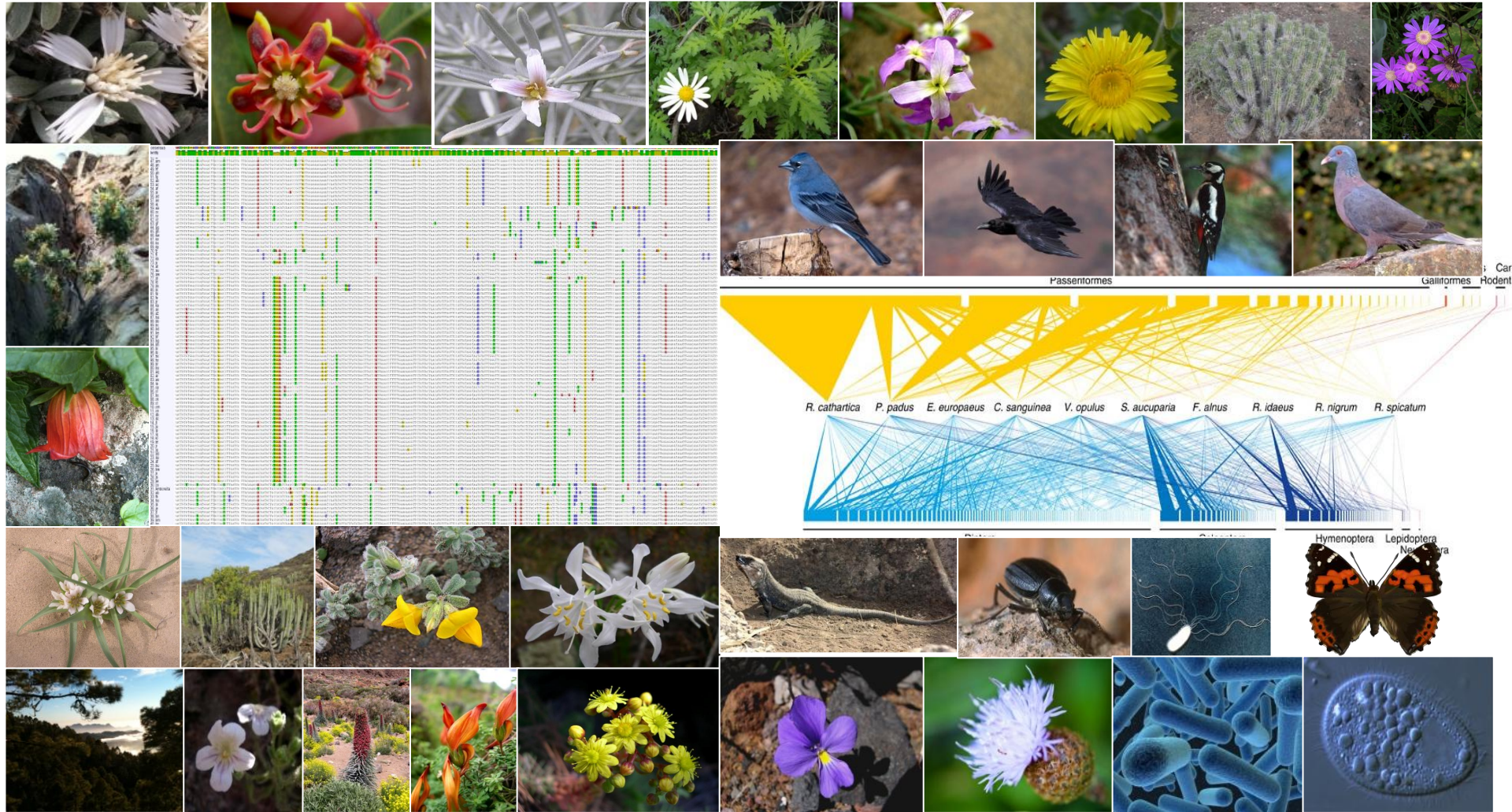
Dr. Juli Caujapé Castells

Jardín Botánico Canario “Viera y Clavijo”- Unidad Asociada al CSIC
 Cabildo de Gran Canaria



¿Qué es la Biodiversidad?

La diversidad biológica abarca todas las formas de vida que hay en la Tierra, incluidos ecosistemas, animales, plantas, hongos, microorganismos y diversidad genética

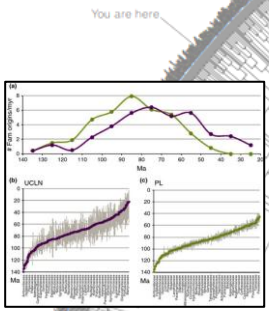


Las interacciones entre plantas, sus polinizadores animales y los dispersores de sus semillas han construido toda la biodiversidad actual de la tierra

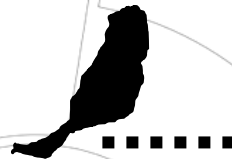
Rezende et al. (2007) Non-random coextinctions in phylogenetically structured mutualistic networks. *Nature* (in press).



Fósiles de *Moresnetia zaleskyi*
Belgica. Devónico superior



Empieza la diversificación de las Angiospermas
Magallón et al. (2015) *New Phytologist* 207



Betancuria, etc...
Carracedo et al. (2002) *The geology of Spain*. Geological Society of London, 439-472.

Homo sapiens
Tattersall (2009) *PNAS* 106: 16018-16021



Origen de las plantas con semilla
Hill (2005) Pp. 25-44 in R. J. Henry, *Plant Diversity and Evolution*. Cambridge, MA: CABI Publishing.

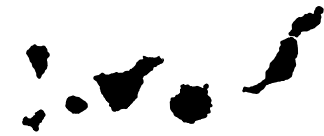
@360-385 Ma

@135 Ma

@21 Ma

@0,2 Ma





- Islas antiguas y de edades muy diferentes
- Proximidad al continente
- Existencia de paleo-islas hoy sumergidas
- Relativa estabilidad climática



Canarias: Un punto caliente de biodiversidad planetario

(Myers et al. (2000) *Nature* 403, 853-858)

La abundante y frágil flora terrestre endémica

(Aceves-Ginovés et al. 2010, Aldridge 1973, Caujapé-Castells 2011)



- Refugio de muchas especies ahora extintas en el continente
- Crisol de cambio evolutivo
- 23 géneros endémicos de plantas terrestres (42 especies)
- ca. 610 especies endémicas de plantas (72% leñosas)
- 399 endemismos exclusivos de una sola isla
- Muy elevada endemividad por unidad de área



DIVERSIDAD ECOLÓGICA+COMPLEJIDAD GEOGRÁFICA

38 hábitats (9 prioritarios en la directiva habitat)

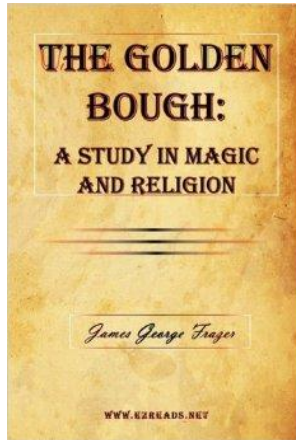
208 lugares de interés comunitario

2 lugares “patrimonio de la humanidad”

7 Reservas de la Biosfera UNESCO/MaB



Las especies en los espacios protegidos en la antigua Grecia y la actualidad Canaria



“La cabra fue en la antigua Grecia un animal sagrado, como puede deducirse de la práctica de representar a la diosa Atenea cubierta con una piel de cabra,...”

*“... **sin embargo**, a la cabra no se le permitió entrar en el santuario de Atenea, la Acrópolis de Atenas. La razón alegada era que la cabra dañaba al olivo, árbol sagrado de Atenea”*

La rama dorada: un estudio sobre magia y religión
James George Frazer (1922)

ESTRATEGIA DE LA GANADERIA EN CANARIAS

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN DEL
GOBIERNO DE CANARIAS

La Estrategia de Ganadería de Canarias aporta medidas para convertir el sector ganadero en competitivo, cumpliendo los requisitos legales. En la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria, el pastoreo está permitido o es autorizable en el 44% de la superficie.



Sin embargo, la ley de montes (BOE de 21 de julio de 2015) establece (Título VII, Capítulo I, Artículos 67 y 68) que **“es infracción muy grave el pastoreo o la permanencia de reses en los montes donde se encuentre prohibido o se realice en violación de las normas establecidas ...”**

- Gobierno de Canarias (2010) Estrategia de Ganadería de Canarias
- Genea Consultores (2014) Plan de Gestión de Montes Públicos III- Montes de la Reserva de la Biosfera
- BOE del 21 de julio de 2015

Las amenazas más terribles a la biodiversidad eran aniquiladas

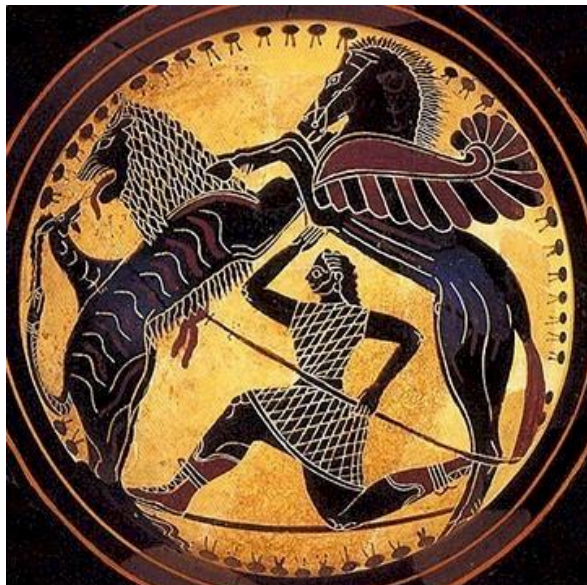
El mito de Belerofón y la Quimera

Características esenciales del monstruo Quimera

- Vagaba por las regiones de Asia Menor
- Aterrorizaba a las poblaciones
- Tenía tres cabezas y vomitaba fuego
- Engullía rebaños y demás animales
- Asolaba la vegetación y los cultivos
- Era sumamente rápida y agresiva



El héroe Belerofón acabó con la terrible Quimera



Quimera, Belerofón y Pegaso
Plato griego (425-420 AC)



Belerofón dando muerte a la Quimera
Pintura de origen indeterminado

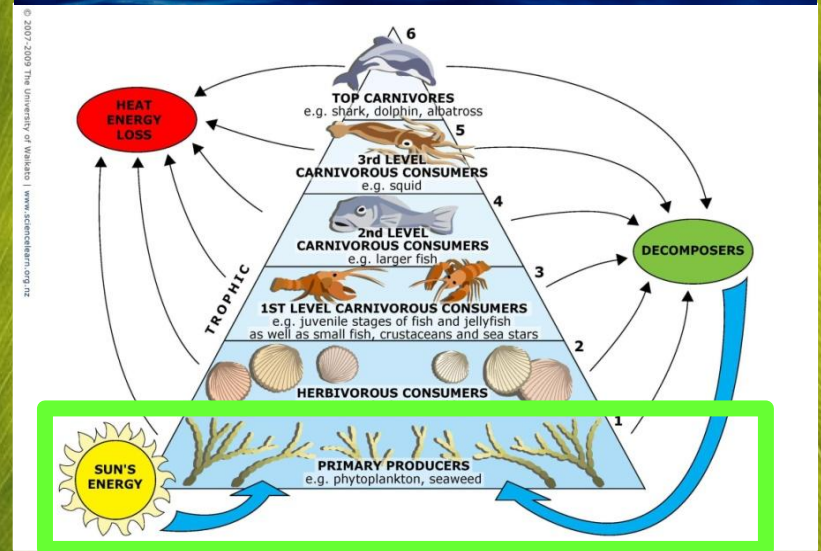
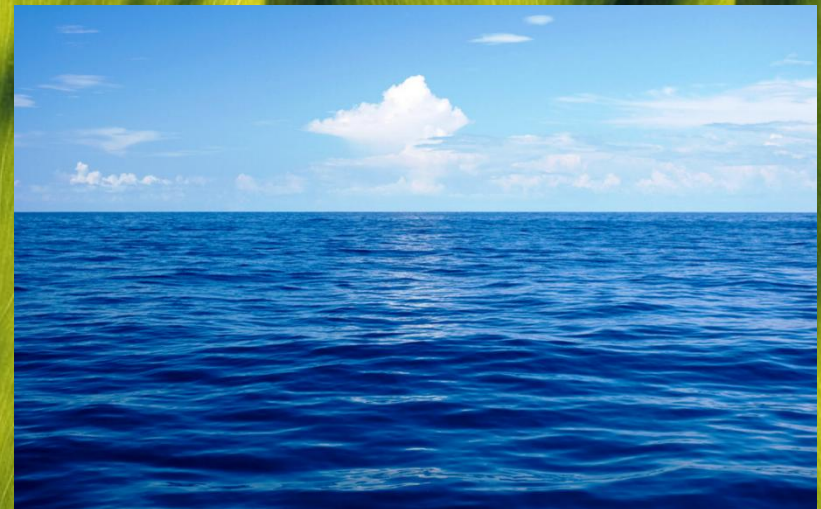
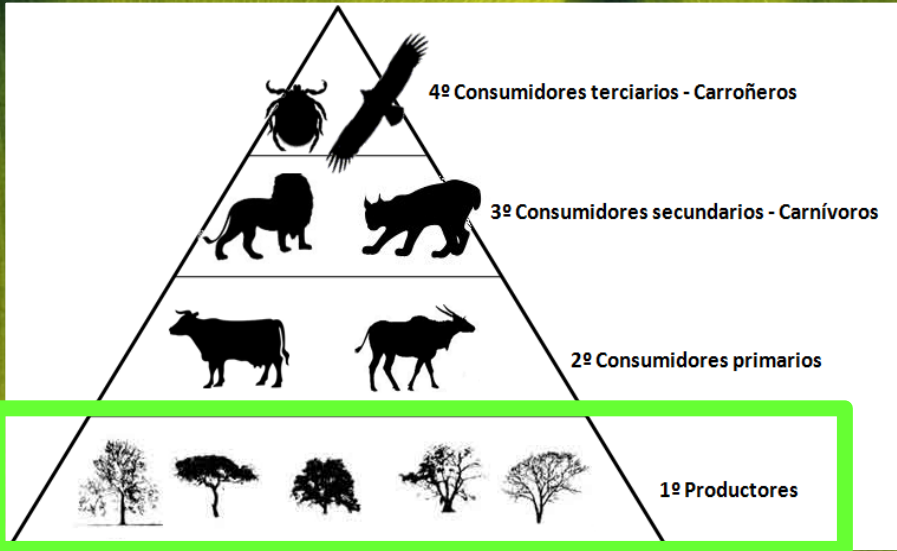


Belerofón montado sobre Pegaso
Musée du Louvre

¿Porqué es importante la biodiversidad vegetal?

La biodiversidad vegetal sustenta la vida en el planeta

1. Es la base de la cadena trófica en **TODOS** los ecosistemas terrestres y marinos



La biodiversidad vegetal sustenta la vida en el planeta

1. Es la base de la cadena trófica en **TODOS** los ecosistemas terrestres y marinos
2. Producción de oxígeno y asimilación/captura de CO₂ en sistemas terrestres y oceánicos (actualmente depuran un 50% de las emisiones)



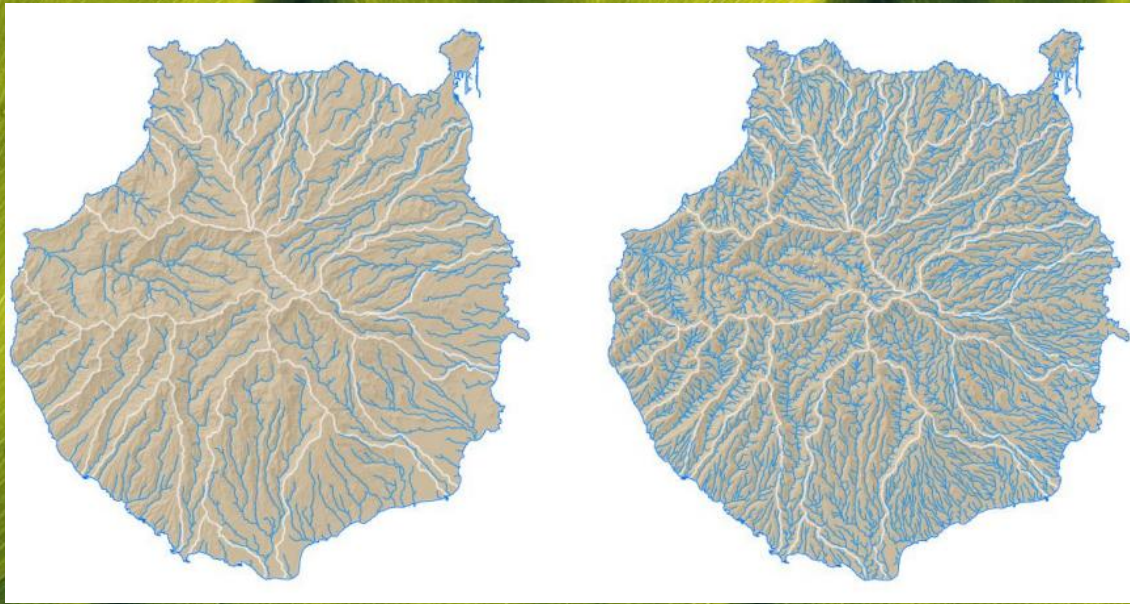
La biodiversidad vegetal sustenta la vida en el planeta

1. Es la base de la cadena trófica en **TODOS** los ecosistemas terrestres y marinos
2. Producción de oxígeno y asimilación/captura de CO_2 en sistemas terrestres y oceánicos (actualmente depuran un 50% de las emisiones)
3. Creación, estabilización y protección de las condiciones del suelo



La biodiversidad vegetal sustenta la vida en el planeta

1. Es la base de la cadena trófica en **TODOS** los ecosistemas terrestres y marinos
2. Producción de oxígeno y asimilación/captura de CO_2 en sistemas terrestres y oceánicos (actualmente depuran un 50% de las emisiones)
3. Creación, estabilización y protección de las condiciones del suelo
4. Conservación de cuencas hídricas que promueven la infiltración y purificación del agua



La biodiversidad: fuente irremplazable de nuestro bienestar

You are here

Plants

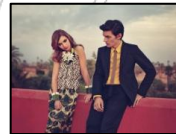
La mayoría de nuestros bienes de consumo, y la inspiración para muchas soluciones a problemas actuales y futuros provienen directamente de la investigación sobre biodiversidad, pero no pueden ser sintetizados en ningún laboratorio



Alimentación



Medicina



Tejidos



Cosmética



Materiales



Tratamiento de residuos



Turismo

Sin la biodiversidad vagaríamos por el planeta enfermos, desnutridos, sucios, desnudos... ¡¡¡y aburridos!!!



Fungi

Bacteria
Archaea

La gran barrera de coral de Australia, patrimonio de la humanidad por su impresionante contenido en biodiversidad

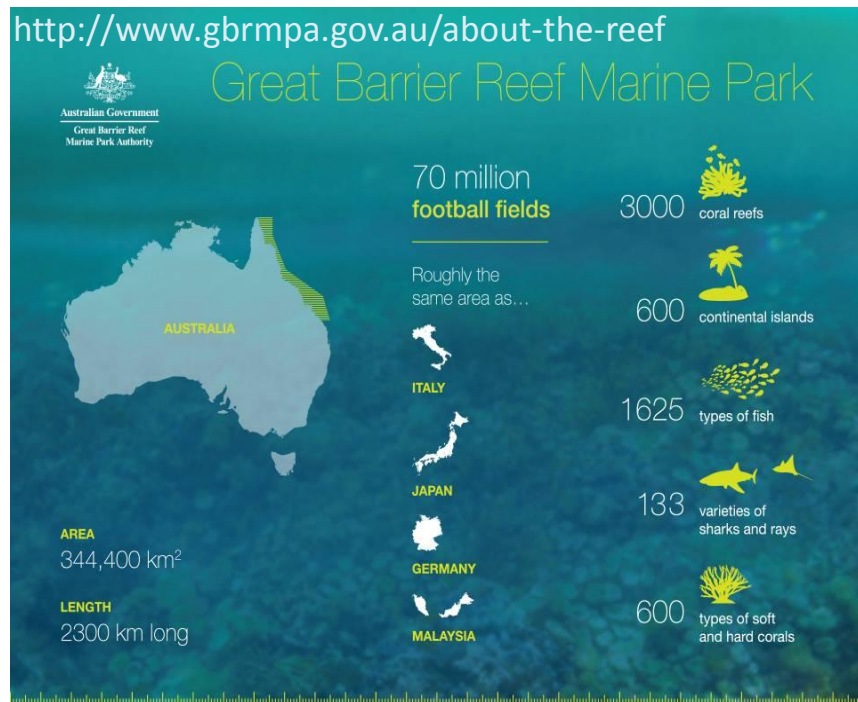
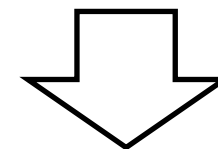


Table 7.1: Economic contributions of the Great Barrier Reef World Heritage Area to Australia, 2012

| | Direct expenditure (\$m) | Value-added (\$m) | Employment (FTE) |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| Tourism | 6,410.6 | 5,175.6 | 64,338 |
| Recreation | 332.4 | 243.9 | 2,785 |
| Commercial Fishing | 192.5 | 160.3 | 975 |
| Scientific research & management | 106.1 | 98.0 | 881 |
| Total | 7,041.5 | 5,677.8 | 68,978 |

Source: Deloitte Access Economics estimates

Deloitte (2013) *Economic Contribution of the Great Barrier Reef*.
Published by the Great Barrier Reef Marine Park Authority



SÓLO EN 2012 GENERÓ:

- Beneficios por >12.700 millones de dólares
- @ 69.000 empleos

Turismo



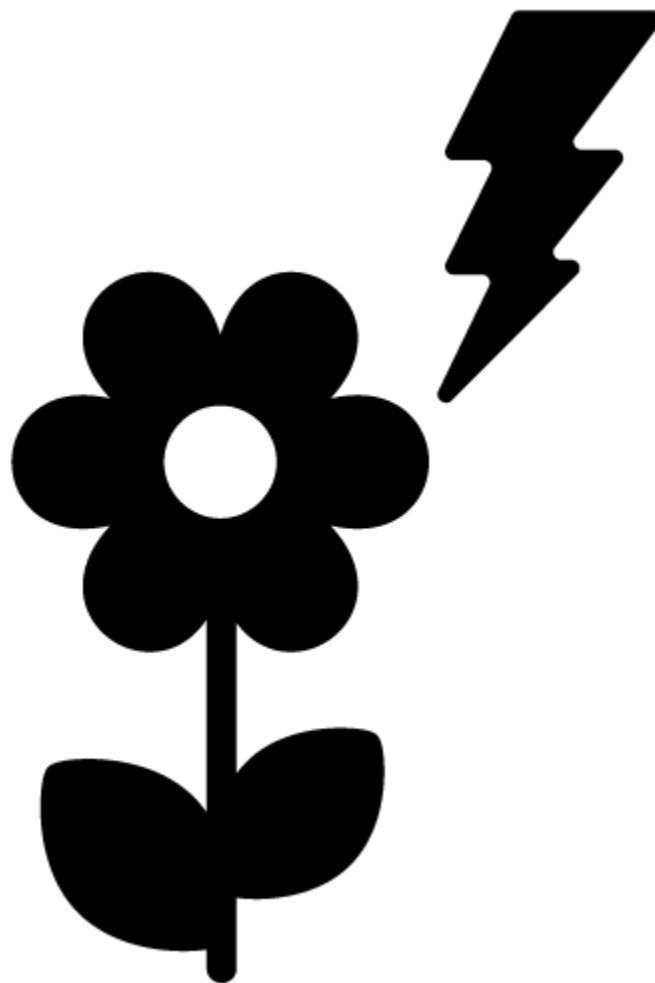
Pesquerías



Investigación



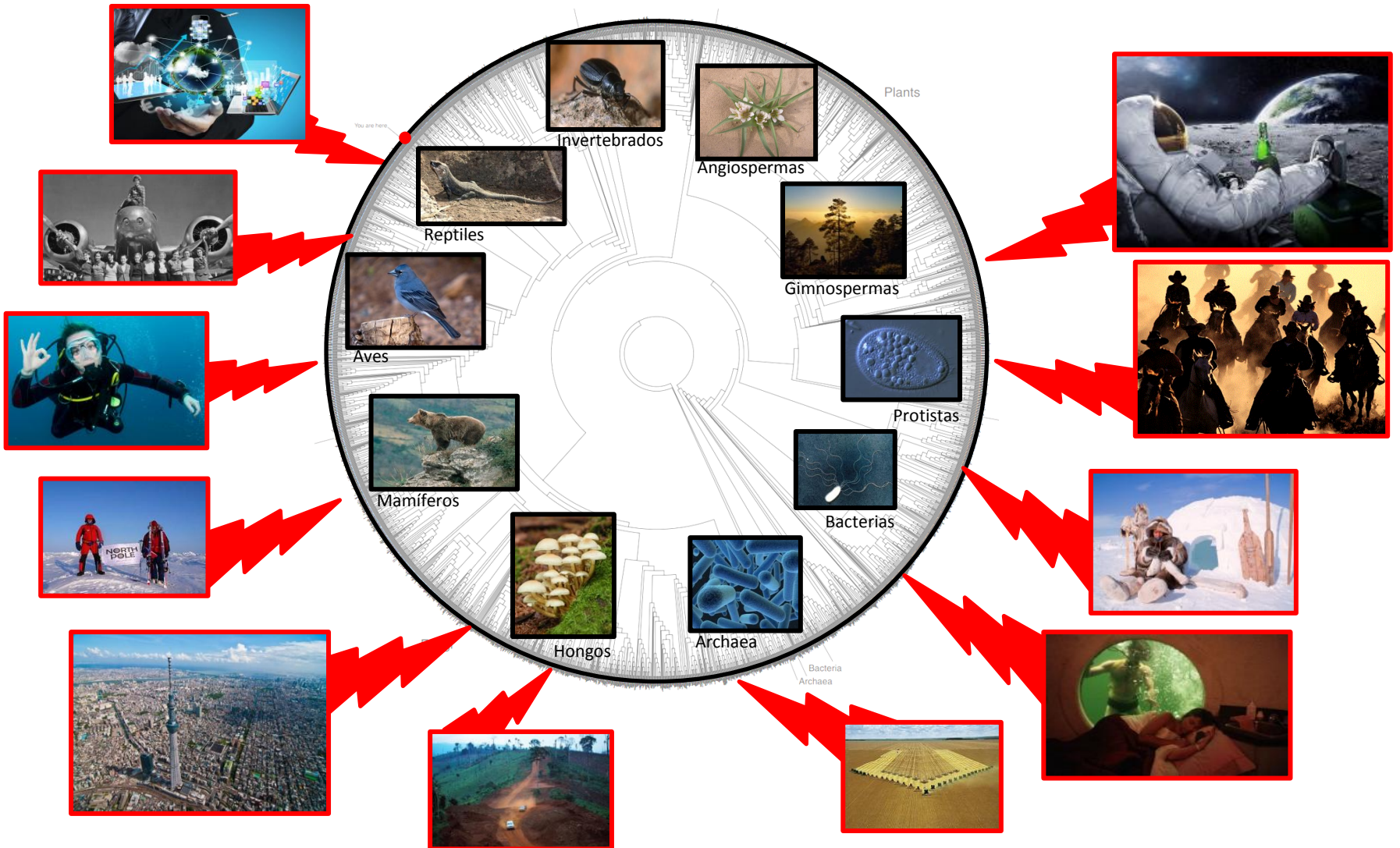
¿Cuáles son los factores que más amenazan a la biodiversidad?



Un contraste único en la historia de la vida en la tierra

Homo sapiens puede adaptar el ambiente a sus genes
 ...provoca cambios radicales, cada vez más rápido...

El resto de la biodiversidad "sólo" adapta sus genes al ambiente...
 ...en un proceso que dura millones de años...si hay suerte



El "TOP TEN" de las amenazas a las floras insulares del mundo

(Datos de 9 archipiélagos focales + 53 grupos de islas del mundo)

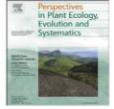


Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 12 (2010) 107–129



Contents lists available at ScienceDirect
Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics

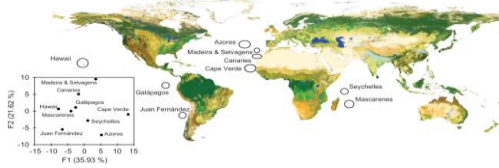
journal homepage: www.elsevier.de/ppes



Review

Conservation of oceanic island floras: Present and future global challenges

Juli Caujapé-Castells^{a,*}, Alan Tye^b, Daniel J. Crawford^c, Arnaldo Santos-Guerra^d, Ann Sakai^e, Katy Beaver^f, Wolfram Lobin^g, F.B. Vincent Florens^{h,i}, Mónica Moura^j, Roberto Jardim^k, Isildo Gomes^l, Christoph Kueffer^m



Rattus rattus



Lampropeltis getula californica



Capra a. hircus

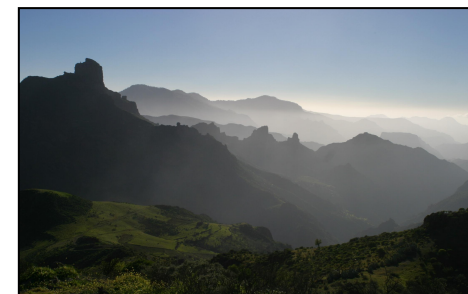


Oryctogalus cuniculus



Felis catus

1. Vertebrados introducidos
2. Plantas exóticas introducidas
3. Crecimiento demográfico y económico
4. Alteración y destrucción del hábitat
5. Turismo
6. Fragmentación y pequeño tamaño poblacional
7. Invertebrados y patógenos introducidos
8. Sobre-explotación
9. Ignorancia y/o falta de concienciación
10. Falta de leyes, o de ejecución de leyes



Ageratina riparia



Ageratina adenophora



Furcraea foetida



Diocalandra frumenti



Rhynchophorus ferrugineus



Opogona sacchari



Pennisetum setaceum

Peligros de los vertebrados invasores para la biodiversidad endémica (sólo algunos...)



-Por su evolución en aislamiento, las especies insulares no han desarrollado características para responder a perturbaciones externas

van Aarde & Skinner (1981) *Colloque sûr les Ecosystèmes Subantarctiques*, vol. 51, pp. 281–288. C.N.F.R.A., Paimpont.

Moors & Atkinson (1984) *Status and Conservation of the World's Seabirds*, vol. 2 (eds. J. P. Croxall, P. G. H. Evans and R. W. Schreiber), pp. 667–690. ICBP Technical Publication.

Atkinson (1985) *Conservation of Island Birds*, vol. 3 (ed. P. J. Moors), pp. 35–81. ICBP Technical Publication

Atkinson (2001) *Biological Conservation* **99**, 81–96.

Burger & Gochfeld (1994) *Seabirds on Islands, Threats, Case Studies and Action Plans*, vol. 1 (eds. D. N. Nettleship, J. Burger and M. Gochfeld), pp. 39–67. Birdlife Conservation Series

-Las plantas endémicas de islas oceánicas no poseen defensas contra la herbivoría que sí poseen las plantas de continentes o de muchas islas continentales (por ejemplo: alta fecundidad, producción de toxinas o sustancias poco palatables, o de espinas)

Atkinson (1989) *Conservation for the Twenty-first Century* (eds. D. Western and M. C. Pearl), pp. 54–75. Oxford University Press, Oxford, England.

-Reducción de la cobertura vegetal para pájaros nidificantes, lo que con frecuencia afecta a su éxito reproductivo

Gillham (1963) *Journal of Ecology* **51**, 275–294

Weimerskirch, Zotier & Jouventin (1989) *Emu* **89**, 15–29.

-Incremento de la competición directa por comida entre las aves que dependen de la vegetación para su subsistencia, ya sea directa (pájaros granívoros) o indirectamente (pájaros insectívoros)

Gillham (1963) *Journal of Ecology* **51**, 275–294

-Exposición de grandes proporciones del suelo a heladas, lluvias y erosión por viento, resultando en una dramática degradación del suelo

Scott (1988) *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania* **122**, 255–266

-Los conejos aceleran la erosión del suelo perforando madrigueras, y compiten con especies de aves marinas que anidan en madrigueras

Young (1981) *Swans* **11**, 13–16.

Norman (1967) *Proceedings of the Royal Society of Victoria* **280**, 193–200

Chapuis (1995) *Progress in Conservation of the Subantarctic Islands-2* (ed. P. R. Dingwall), pp. 127–132.

-Mayor dificultad de regeneración después de catástrofes naturales, como por ejemplo incendios o ciclones

Norman (1967) *Proceedings of the Royal Society of Victoria* **280**, 193–200.

Kirk y Racey (1992) *Biological Conservation* **61**, 171–179.

-Los conejos molestan a especies de pájaros marinos que anidan en madrigueras, y pueden provocar su migración

Gillham (1963) *Journal of Ecology* **51**, 275–294.



ESTRATEGIA DE LA GANADERIA EN CANARIAS

“El pastoreo no controlado, intensivo y concentrado en determinadas zonas trae consigo problemas de pérdida de biodiversidad, disminución del valor patoral, compactación del suelo y aumento de la erosión” (sic)

Estrategia de Ganadería de Canarias, Análisis DAFO (p. 41). Gobierno de Canarias

Antigüedad relativa de endemismos de Gran Canaria según datos moleculares

(lista preliminar, Caujapé-Castells et al. en preparación)

¿?

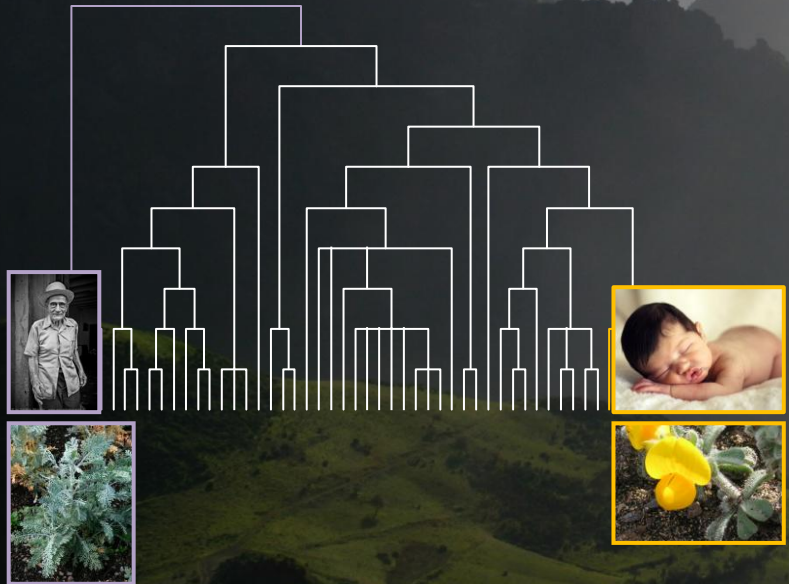
- Scrophularia calliantha*
- Silene tamaranae*
- Carduus baeocephalus* ssp. *baeocephalus*
- Andryala pinnatifida* ssp. *preauxiana*
- Kickxia pendula*
- Paronychia capitata*

Relícticas

- Dracaena tamaranae*
- Teline rosmarinifolia* ssp. *rosmarinifolia*
- Teline rosmarinifolia* ssp. *eurifolia*
- Aichryson pachycaulon* ssp. *praetermissum*
- Descurainia artemisoides*
- Limonium sventenii*
- Limonium preauxii*
- Limonium benmageci*
- Limonium vigoense*
- Sideritis guayedrae*
- Sideritis sventenii*
- Lavandula bramwellii*
- Lotus spartioides*
- Isoplexis isabelliana*
- Sventenia bupleuroides*
- Ruta oreojasme*
- Gonospermum oshanahanii*
- Gonospermum ptarmiciflorum*
- Gonospermum ferulaceum*
- Dendriopoterium menendezii*
- Hypericum coadunatum*
- Cistus ocreatus*
- Campholoma canariensis*
- Dendriopoterium pulidoi*
- Crambe pritzelii*
- Asteriscus graveolens* ssp. *stenophyllus*
- Cistus horrens*
- Descurainia preauxiana*
- Vicia filicaulis*
- Aeonium percarneum*
- Convolvulus glandulosus*
- Micromeria helianthemifolia*
- Pericallis webbii*
- Babcockia platylepis*
- Chrysoprenanthes pendula*
- Sonchus canariensis*
- Allagopappus viscosissimus*
- Sideritis dasygnaphala*

Incipientes

- Helianthemum inaguae*
- Parolinia filifolia*
- Globularia ascanii*
- Globularia sarcophylla*
- Cheirolophus falcisectus*
- Crambe tamadabensis*
- Lotus callis-viridis*
- Lotus holosericeus*
- Argyranthemum adauctum*
- Argyranthemum escarrei*
- Argyranthemum filifolium*
- Argyranthemum frutescens*
- Argyranthemum lidii*
- Cheirolophus arbutifolius*
- Helianthemum tholiforme*
- Parolinia ornata*
- Chamaecitysus proliferus* ssp. *meridionalis*
- Echium callithyrsum*
- Echium onosmifolium*
- Echium decaisnei* ssp. *decaisnei*
- Micromeria benthami*
- Micromeria lanata*
- Micromeria leucantha*
- Micromeria pineolens*
- Micromeria tenuis*
- Carlina canariensis*
- Carlina texedae*



| | | | |
|----|----|----|----|
| CR | EN | VU | LR |
|----|----|----|----|

CR — 38.5% “relícticas”
 61.5% “incipientes”

¿Cuáles son las soluciones más eficaces?



Biological Conservation 143 (2010) 2685–2694

Strong negative effect of alien herbivores on endemic legumes of the Canary pine forest

V. Garzón-Machado^{a,*}, J.M. González-Mancebo^a, A. Palomares-Martínez^b, A. Acevedo-Rodríguez^b, J.M. Fernández-Palacios^c, M. Del-Arco-Aguilar^a, P.L. Pérez-de-Paz^a

^aDepartamento de Biología Vegetal (Botánica), Facultad de Farmacia, Universidad de La Laguna, C/Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38071 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, Spain
^bParque Nacional de La Caldera de Taburiente, Centro de Visitantes de El Paso, Carretera General de Padrón, 47, 38750 El Paso, La Palma, Islas Canarias, Spain
^cDepartamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, C/Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, Spain

“Nuestros resultados muestran la necesidad de erradicar totalmente el arruí (*A. lervia*), la cabra (*C. hircus*) y el conejo europeo (*O. cuniculus*) del PN de la Caldera de Taburiente”

Biol. Rev. (2003), 78, pp. 347–383. © Cambridge Philosophical Society
 DOI: 10.1017/S1464793102006061 Printed in the United Kingdom

Mammal invaders on islands: impact, control and control impact

FRANCK COURCHAMP¹, JEAN-LOUIS CHAPUIS² and MICHEL PASCAL³

No obstante, en otros casos, la eliminación de las invasoras no es suficiente para que el ecosistema afectado vuelva a su estado prístino, y se requieren acciones complementarias (por ejemplo, reforzamientos o reintroducciones).



Las acciones de conservación requieren de programas que involucren a los habitantes locales en un esfuerzo cooperativo con biólogos, sociólogos y educadores.

Foto: Proyecto Life+ Guguy (<http://www.lifeguguy.com/noticia/siguen-las-acciones-de-divulgación-del-proyecto-life-guguy>)

Review

Conservation Biology 19, 1362–1374 (2005)

Feral Goat Eradications on Islands

KARL CAMPBELL^{*†‡} AND C. JOSH DONLAN^{§**††}

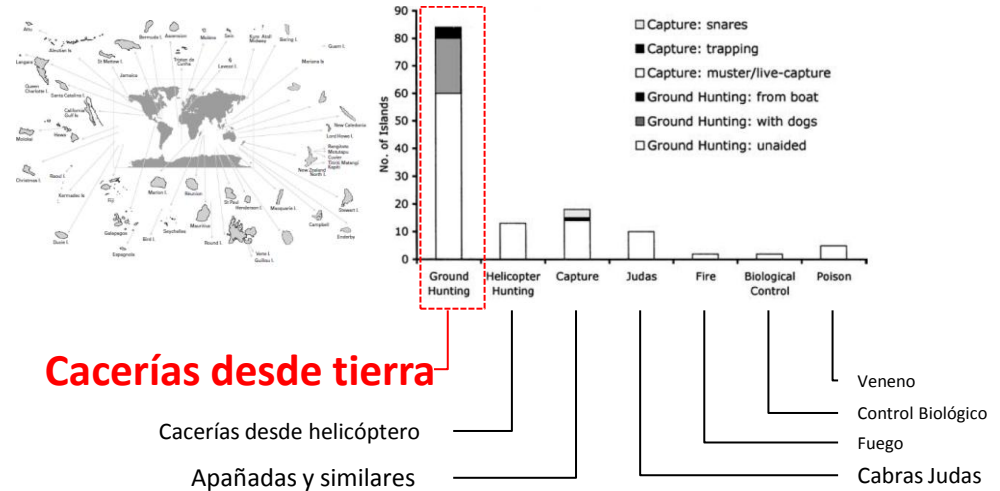
^{*}Galápagos National Park Service, Puerto Ayora, Isla Santa Cruz, Galápagos, Ecuador

[†]Charles Darwin Foundation, Casilla 17-01-3891, Quito, Ecuador

[‡]Natural and Rural Systems Management, Gatton College, University of Queensland, Gatton, Queensland 4345, Australia

[§]Department of Ecology and Evolutionary Biology, Corson Hall, Cornell University, Ithaca, NY 14853-2701, U.S.A.

^{**}Island Conservation, Center for Ocean Health, University of California, 100 Shaffer Road, Santa Cruz, CA 95060, U.S.A.



En muchos casos, la eliminación de las especies invasoras introducidas viene seguida de una recuperación rápida y espectacular de las poblaciones endémicas afectadas.

La gran barrera de coral de Australia también está amenazada por fauna invasora

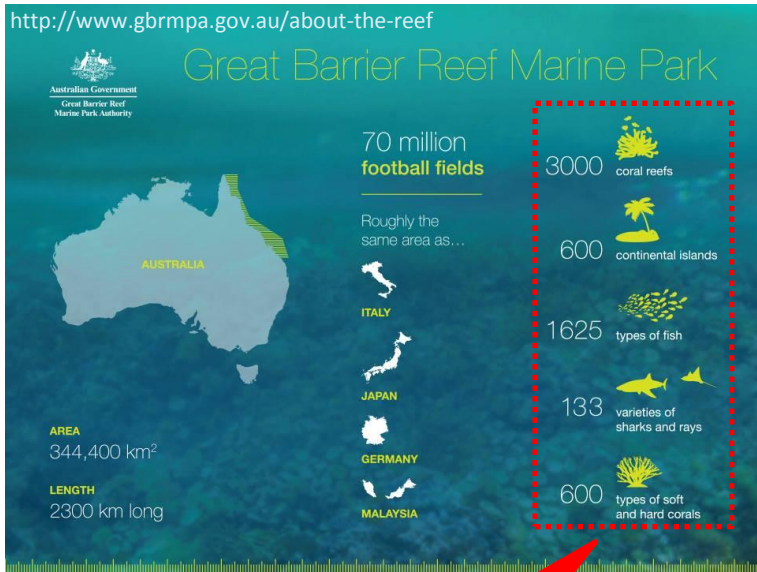


Table 7.1: Economic contributions of the Great Barrier Reef World Heritage Area to Australia, 2012

| | Direct expenditure (\$m) | Value-added (\$m) | Employment (FTE) |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|
| Tourism | 6,410.6 | 5,175.6 | 64,338 |
| Recreation | 332.4 | 243.9 | 2,785 |
| Commercial Fishing | 192.5 | 160.3 | 975 |
| Scientific research & management | 106.1 | 98.0 | 881 |
| Total | 7,041.5 | 5,677.8 | 68,978 |

Source: Deloitte Access Economics estimates

Deloitte (2013) *Economic Contribution of the Great Barrier Reef*.
Published by the Great Barrier Reef Marine Park Authority

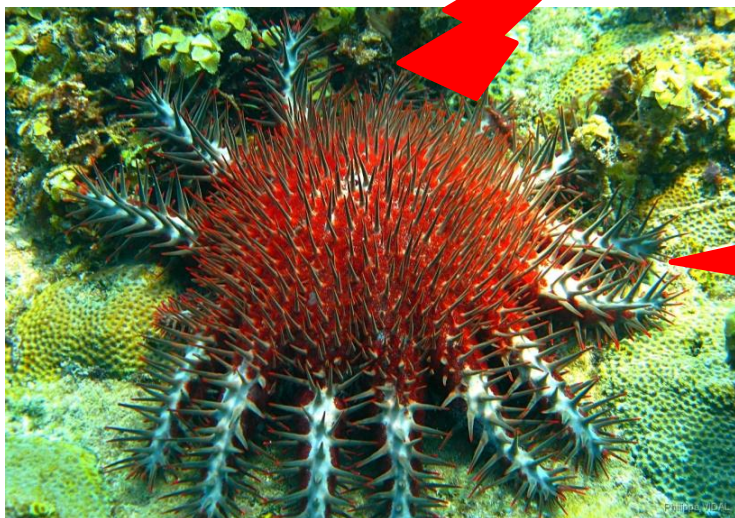
Turismo



Pesquerías



Investigación



Los zombis del mar (*Acanthaster planci*)

(Según la revista WIRED; <http://www.wired.com/2016/04/starfish-killer-robot/>)



Ningún turista va a visitar un sitio con una biodiversidad enferma

Tampoco nadie quiere vivir en un sitio con biodiversidad en precario

COTSbot (Crown-of-Thorns Starfish robot)

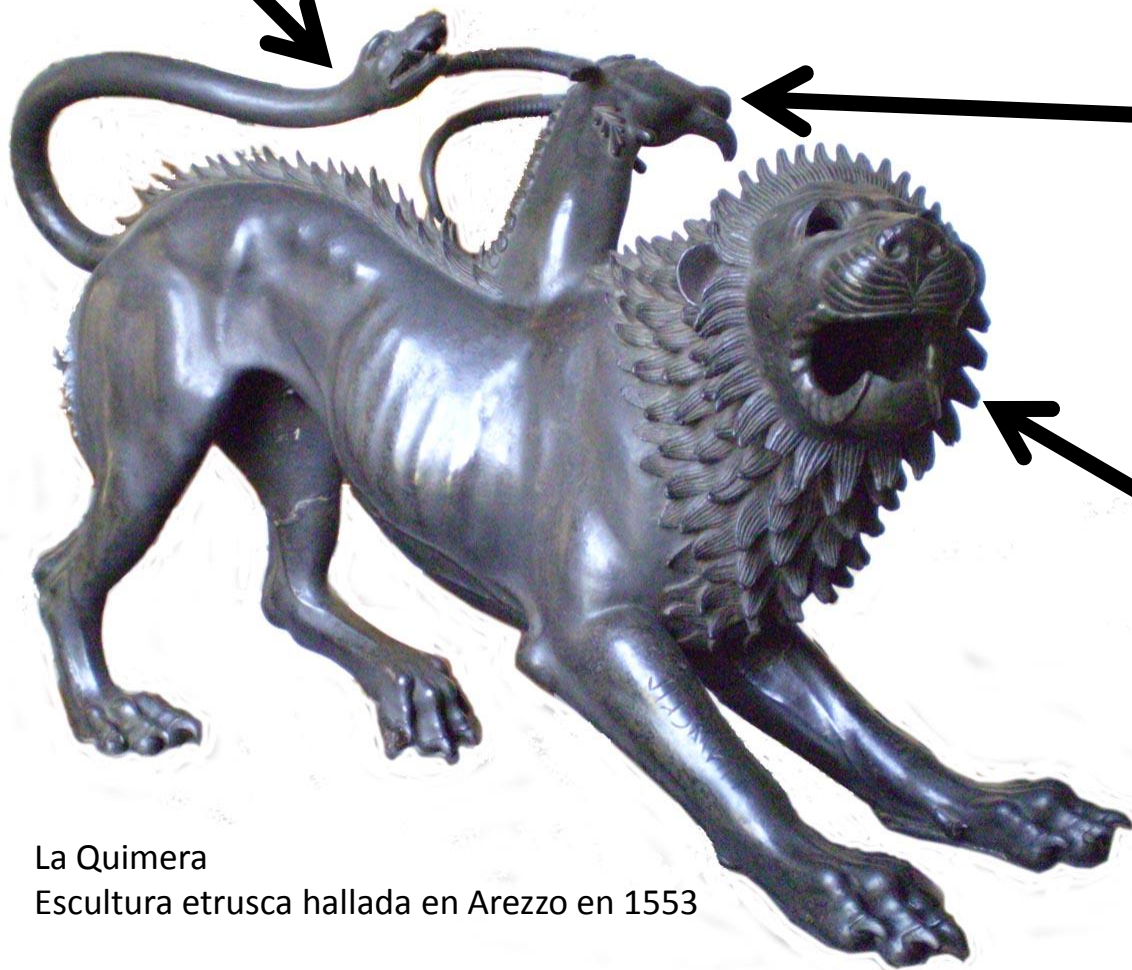
Administra una inyección letal

A partir de: Platt JR (2016) *Scientific American*

¡Un belerofonte submarino!

“Los zombis de la tierra”: ¡¡La Quimera todavía vive!!

Ha evolucionado, ahora es más rápida y tiene más “cabezas”



La Quimera
Escultura etrusca hallada en Arezzo en 1553



...pero hay total consenso científico sobre la necesidad urgente de erradicar las amenazas a la biodiversidad



Debe actuarse rápidamente, incluso en los casos donde pueda haber incertidumbres



Según el principio de precaución, cuando haya peligro de considerable reducción o pérdida de diversidad biológica, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas que impidan o minimicen dicho peligro.



Biodiversidad y especies invasoras en Canarias

JORNADAS - 24 Y 25 DE MAYO



- David Bramwell
- Ruth Jaén Molina
- Beatriz Rumeu
- Gonzalo Nieto-Feliner
- Rosa Febles
- Ángela Dettori
- Eugenio Reyes
- José Naranjo
- Juan Manuel Brito
- Carlos Canella
- Cèsar Blanché
- Bob Jansen
- Peter Wyse-Jackson
- Manuel Quevedo
- Pepe Cruz
- Mario Mairal
- Julio Rodrigo
- Gonzalo Piernavieja
- Luis Quijada
- Esperanza Beltrán
- Gustavo Medina
- Javier Toledo
- Quentin Cronk
- Fernando Ramírez
- Miguel Alemán
- Claudia Bethencourt
- Julia Pérez de Paz
- Águedo Marrero
- Alicia Roca
- Pep Toni Rosselló
- Manolo Amador
- Alberto del Hoyo
- Moisés Soto
- Gianni Bachetta
- Nereida Cabrera
- Leticia Curbelo
- Elisabeth Rivero
- Daniel Crawford
- Pedro Sosa
- Juanjo Aldasoro
- Mark Mort
- Pepa Navarro
- Mario Ortega
- Rafael Ramos
- Juan José Castellano
- Santiago Caro
- José María Fernández-Palacios
- Félix Medina
- Marta Martínez-Pérez
- Ricardo Mesa
- Eli Ojeda Land
- Bernardo Navarro
- Manuel Nogales
- Brent Emerson
- Juan Manuel López-Ramírez
- Brent Emerson
- Marcela Rosato
- José Galián
- María Romeiras
- Miguel Sequeira
- Óscar Saturno
- Mark Chase
- Olga Fernández-Palacios
- Isa Nogales
- Mark Carine
- Alfredo Reyes
- Arnoldo Santos-Guerra
- M^a del Mar Arévalo
- Christopher Kueffer
- Miguel Ángel González-Pérez
- Sara Oldfield
- Carolina Suárez
- Clara Ortega
- Yolanda Faraldo
- Luis Azcona
- Pedro Agustín del Castillo
- Juana M^a González-Mancebo
- Ángel Fernández
- Sara Mora
- Ángel Palomares
- Rafa Nebot
- Aurelio Centellas
- Ángel Bañares

El pdf de esta presentación puede descargarse en el apartado “multimedia” de la web:
<http://www.jardincanario.org/>

