

UNA CONTRIBUCIÓN AL
MEJOR CONOCIMIENTO
Y CONSERVACIÓN DE
GALÁPAGOS:



Atlas de Galápagos

Ecuador

Especies Nativas e Invasoras

CI versu



Atlas de Galápagos

Ecuador

Especies Nativas e Invasoras



Comité editorial:

Pedro Araujo (WWF-Ecuador)
Hugo Arnal (WWF-Ecuador)
Byron Delgado (FCD)
Paola Díaz Freire (FCD)
Arturo Izurieta (FCD)
Gustavo Jiménez-Uzcátegui (FCD)
José R. Marín Jarrín (FCD)
Nicolás Moity (FCD)
Jorge Ramírez (anteriormente de WWF-Ecuador)
Michelle Schuiteman (FCD)

Coordinación gráfica de la publicación:

Rafaela Chiriboga (WWF-Ecuador)
Paola Díaz Freire (FCD)
Daniel Unda García (FCD)

Foto portada: © Tui De Roy

Ilustración digital de portada y contraportada: © Carlyn Iverson

Corrección de estilo, diseño, creación de infografías y diagramación:

Manthra Comunicación • www.manthra.ec • info@manthra.ec

Para citar el documento:

Fundación Charles Darwin (FCD) y WWF-Ecuador. (2018). *Atlas de Galápagos, Ecuador: Especies Nativas e Invasoras*. Quito, FCD y WWF-Ecuador.

Para citar un capítulo o una ficha (ejemplo):

Jiménez-Uzcátegui, G. y Parker P. G. (2018). "Viruela aviar, epiteloma contagioso". Fundación Charles Darwin (FCD) y WWF-Ecuador. (2018). *Atlas de Galápagos, Ecuador: Especies Nativas e Invasoras*. Quito, FCD y WWF-Ecuador: 158-159.

ISBN:

978-9978-353-94-3

Imprenta EDIECUATORIAL utiliza papeles y tintas responsables con el medio ambiente.

91°W



Se encuentra únicamente en la
Isla San Cristóbal.



El género *Lecocarpus*
es endémico de las Galápagos.



Genovesa

Bahía Darwin



Isabela



Santiago



Rábida

Pinzón

Balra

Santa Cruz

Santa Fe

Floreana



Española



Lecocarpus de Darwin



Presencia registrada



Zona urbana/rural

Proyección/Datum: WGS1984
Fuente mapa base: NASA, NOAA, IGM, FCD
50 km



Océano Pacífico

91°W

90°W

2°S

2°S

1°S

1°S

0°

0°

1°N

► Lecocarpus de Darwin

Endémica

Lecocarpus leptolobus
(Blake) Cronquist y Stuessy

Plantae: Magnoliophyta : Dicotyledoneae : Asterales : Asteraceae : *Lecocarpus leptolobus*



© Patricia Jaramillo/FCD

Situación actual

El lecocarpus de Darwin se encuentra solo en tres localidades, en un área inferior a 10 km². En el pasado, se encontraría en otros lugares, como en la zona en que Darwin lo recolectó¹. Es una especie seriamente amenazada y fue afectada en el pasado por la presencia de cabras asilvestradas. Por eso, en algunas localidades están protegidas con cercados, pero su distribución es tan restringida que urge desarrollar un plan de recuperación^{1, 2}.

Importancia ecológica

El género *Lecocarpus* es endémico de las islas Galápagos. Actualmente, se consideran cuatro especies y una subespecie; cada una restringida a una sola isla y, en un solo caso, a islotes³. *L. pinnatifidus* se registró únicamente en la isla Floreana; *L. leptolobus*, en el suroeste de San Cristóbal; *L. darwinii*, en el noreste de San Cristóbal; *L. lecocarpoides*, en Española y el islote oeste, y *L. I. brachyceratus*, en los islotes Gardner, Osborn y Xarifa⁴⁻¹¹.

La importancia particular del lecocarpus de Darwin, desde el punto de vista evolutivo y de radiación adaptativa, es que se trata de una de las dos especies del mismo género representadas en una sola isla y que, además, en varias zonas de la isla existen individuos con características morfológicas intermedias entre esta especie y *L. darwinii*. En términos de biodiversidad funcional, se conoce muy poco sobre el papel ecológico de esta planta en el ecosistema de

San Cristóbal, pero considerando que es una especie restringida básicamente a los afloramientos de escoria roja, como los que se encuentran en los bordes de antiguos cráteres volcánicos², y que su fenología incluye la presencia de flores casi todo el año, sin duda constituye una especie fundamental para el mantenimiento de las redes de polinización en la zona árida de la isla, que tiene las redes más grandes y los niveles más altos de generalización de especies polinizadoras¹².

Esta especie crece a menudo asociada a otra especie vegetal amenazada, *Calandrinia galapagosa* St John, ambas severamente reducidas por las cabras asilvestradas. Esta asociación ha permitido la construcción de cercados que protegen poblaciones importantes de las dos especies a la vez^{1, 9, 11, 13-16}.

Necesidades de información

Es necesario realizar estudios genéticos de esta y otras especies del género, para investigar sus relaciones y su patrón de distribución tanto en la isla San Cristóbal como en el archipiélago en general. Además, se requiere estudiar su distribución y función en

el ecosistema con más profundidad, así como el impacto de las cabras introducidas sobre esta especie, no solo con respecto a su tamaño poblacional, sino también a su distribución espacial.

◀ Distribución

Presente única y exclusivamente en la localidad El Ripioso, en la isla San Cristóbal.

Autores

Ficha: Patricia Jaramillo Díaz, Washington Tapia, Jefreys Málaga y Alan Tye

Mapa: Byron Delgado

Metodología del mapa: 1

Datos del mapa: Base de datos de colecciones de la Estación Científica Charles Darwin (ECCD), Proyecto Conservación de Especies Amenazadas.



P. Salinas-de-León *et al.*, Largest global shark biomass found in the northern Galápagos Islands of Darwin and Wolf. *PeerJ*. **4**, e1911 (2016).

P. Tompkins, M. Wolff, Galápagos macroalgae: A review of the state of ecological knowledge. *Revista de Biología Tropical*. **65** (2017), doi:10.15517/rbt.v65i1.18139.

A. Traveset, S. Chamorro, J. Olesen, R. Heleno, Space, time and aliens: charting the dynamic structure of Galápagos pollination networks. *AoB Plants*. **7**, plv068 (2015).

F. Villanea, C. Parent, B. Kemp, Reviving Galápagos snails: ancient DNA extraction and amplification from shells of probably extinct endemic land snails. *Journal of Molluscan Studies*. **82**, 449–456 (2016).

P. Zárate, J. Carrión, “Evaluación de las áreas de alimentación de las tortugas marinas en las Islas Galápagos: 2000 – 2006” (Informe técnico, Charles Darwin Foundation, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2007), p. 47.

Especies Nativas

Lamilla o lechuga de mar de Galápagos (Ulva spp) (p. 49)

1. D. Ruiz, F. Ziemmeck, Lista de especies de algas verdes de Galápagos. *Charles Darwin Found. Galápagos Species Checkl.* (2014).

2. L. Garske, in *Reserva Marina de Galápagos. Línea Base de La Biodiversidad*, E. Danulat, G. Edgar, Eds. (Fundación Charles Darwin/ Servicio Parque Nacional Galápagos, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador).

3. P. Tompkins, M. Wolff, Galápagos macroalgae: A review of the state of ecological knowledge. *Biol. Trop.* **65**, 1–18 (2017).

4. L. Vinueza, B. Menge, D. Ruiz, D. Palacios, Oceanographic and climatic variation drive top-down / bottom-up coupling in the Galápagos intertidal meta-ecosystem. *Ecol. Monogr.* **84**, 411–434 (2014).

5. L. Vinueza, G. Branch, M. Branch, R. Bustamante, Top-down herbivory and bottom-up El Niño effects on Galápagos rocky-shore communities. *Ecol. Monogr.* **76**, 111–119 (2006).

6. G. Kendrick, “The Benthic Marine Algal Flora” (Charles Darwin Foundation, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 1986).

7. T. Okey, A trophic model of a Galápagos subtidal rocky reef for evaluating fisheries and conservation strategies. *Ecol. Model.* **172**, 383–401 (2004).

8. A. Irving, J. Witman, Positive effects of damselfish override negative effects of urchins to prevent a habitat switch. *J. Ecol.* **97**, 337–347 (2009).

Asteráceas endémicas (p. 51)

1. I. Wiggins, D. Porter, *Flora of the Galápagos Islands* (Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A., 1971).

2. A. Tye, J. Francisco-Ortega, in *Origins and evolution of Galápagos endemic vascular plants*, D. Bramwell, J. Caujapé-Castells, Eds. (Cambridge University Press, New York, New York, U.S.A., 2011), pp. 89–153.

3. N. Andrus *et al.*, Phylogenetics of *Darwiniothamnus* (Asteraceae: Astereae) – molecular evidence for multiple origins in the endemic flora of the Galápagos Islands. *Biogeography*. **36**, 1055–1069 (2009).

4. P. Jaramillo, A. Guézou, A. Mauchamp, A. Tye, Fundación Charles Darwin Lista de especies de plantas con flores de Galápagos. *Charles Darwin Found. Galápagos Species Checkl.* - *Lista Especies Galápagos Fund. Charles Darwin* (2016), (disponible en http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/media/lists/download/2016Sep30_Jaramillo-Diaz_et_al_Galapagos_Magnoliophyta_Checklist.pdf).

5. S. León-Yáñez *et al.*, *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador* (Herbario QCA: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, ed. 2da, 2011).

Margarita de Darwin (Darwiniothamnus tenuifolius) (p. 53)

1. I. Wiggins, D. Porter, *Flora of the Galápagos Islands* (Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A., 1971).

2. P. Jaramillo, A. Guézou, A. Mauchamp, A. Tye, Fundación Charles Darwin Lista de especies de plantas con flores de Galápagos. *Charles Darwin Found. Galápagos Species Checkl.* - *Lista Especies Galápagos Fund. Charles Darwin* (2016), (disponible en http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/media/lists/download/2016Sep30_Jaramillo-Diaz_et_al_Galapagos_Magnoliophyta_Checklist.pdf).

3. G. Harling, On some Compositae endemic to the Galápagos Islands. *Acta Horti Bergiani*. **20**, 63–120 (1962).

4. P. Jaramillo, M. Trigo, in *POLEN* (Asociación de Palinólogos de Lengua Española (APLE), Córdoba-España, 2006), pp. 1–147.

5. P. Jaramillo, M. Trigo, Pollen morphology of the Galápagos endemic genus *Scalesia* Arn. (Asteraceae). *Zool. Rec.* **124**, 26–30 (2006).

6. P. Jaramillo, M. Trigo, *Guía rápida de Semillas de las Islas Galápagos* (Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2011), vol. 1.

7. R. Atkinson, P. Jaramillo, W. Simbaña, A. Guézou, V. Coronel, in *Informe Galápagos 2007-2008*, L. Cayot, V. Toral, Eds. (FCD, GNP y INGALA, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2008), pp. 97–102.

8. R. Atkinson, A. Guézou, P. Jaramillo, *Siémbreme en tu jardín. Jardines nativos para la conservación de Galápagos*. (Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2009).

9. P. Jaramillo *et al.*, in *Informe Galápagos 2013-2014*, L. Cayot, D. Cruz, R. Knab, Eds. (DPNG, CGREG, FCD y GC, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2015), pp. 133–143.

10. P. Jaramillo *et al.*, in *Galápagos 2015: Science, Conservation, and History in the 180 Years Since Darwin* (2015).

11. J. Lawesson, H. Adersen, Notes on the endemic genus *Darwiniothamnus* (Asteraceae) from the Galápagos Islands, Ecuador. *Opera Bot.*, 7–16 (1987).

12. N. Andrus *et al.*, Phylogenetics of *Darwiniothamnus* (Asteraceae: Astereae) – molecular evidence for multiple origins in the endemic flora of the Galápagos Islands. *J. Biogeogr.* **36**, 1055–1069 (2009).

Lecocarpus de Darwin **(*Lecocarpus leptolobus*) (p. 55)**

1. P. Jaramillo, A. Guézou, A. Mauchamp, A. Tye, Fundación Charles Darwin Lista de especies de plantas con flores de Galápagos. *Charles Darwin Found. Galapagos Species Checkl. - Lista Especies Galápagos Fund. Charles Darwin* (2016), (disponible en http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/media/lists/download/2016Sep30_Jaramillo-Diaz_et_al_Galapagos_Magnoliophyta_Checklist.pdf).

2. R. Atkinson, P. Jaramillo, W. Simbaña, A. Guézou, V. Coronel, in *Informe Galápagos 2007-2008*, L. Cayot, V. Toral, Eds. (FCD, PNG e INGALA, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2008), pp. 97–102.

3. H. M. Snell, P. Stone, H. L. Snell, A summary of geographical characteristics of the Galápagos Islands. *J. Biogeogr.* **23**, 619–624 (1996).

4. C. Brok, thesis, University of Copenhagen, Denmark (2002).

5. A. Cronquist, T. Stuessy, New Combinations in the Compositae of the Galápagos Islands. *Madroño*. **20**, 255–256 (1970).

6. U. Eliasson, Studies in Galápagos Plants. X. The Genus *Lecocarpus* Decaisne. *Sven. Bot. Tidskr.* **65**, 245–277 (1971).

7. P. Jaramillo, “Estado Actual de Género *Lecocarpus* y *Calandrinia galapagosa* en la Isla San Cristóbal” (Reporte Técnico, Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2006).

8. R. Valencia, N. Pitman, S. León-Yáñez, P. Jørgensen, *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador 2000* (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, 2000).

9. E. Ortiz, thesis, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador (1994).

10. M. Philipp, L. Hansen, H. Adersen, H. Siegmund, Reproductive ecology of the endemic *Lecocarpus pinnatifidus* (Asteraceae) in an isolated population in the Galápagos Islands. *Bot. J. Linn. Soc.* **146**, 171–180 (2004).

11. W. Tapia, “Reporte Técnico del Censo Integral de Tortugas Gigantes (*Chelonoidis chatamensis*) y Evaluación de Especies Amenazadas en la Isla San Cristóbal” (Galápagos Conservancy, 2017).

12. A. Traveset, S. Chamorro, J. Olesen, R. Heleno, Space, time and aliens: charting the dynamic structure of Galápagos pollination networks. *AoB Plants* (2015), doi:10.1093/aobpla/plv068.

13. A. Mauchamp, I. Aldaz, H. Ortiz, H. Valdebenito, Threatened species, a re-evaluation of the status of eight endemic plants of the Galápagos. *Biodivers. Conserv.* **7**, 97–101 (1998).

14. H. Adersen, Revision of the endemic Galápagos genus *Lecocarpus* (Asteraceae). *Bot. Tidsskr.* **75**, 63–76 (1980).

15. H. Adersen, in *Botanical Research and Management in Galápagos*, J. Lawesson, O. Hamann, G. Rogers, G. Reck, H. Ochoa, Eds. (Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, U.S.A., 1990), pp. 11–14.

16. M. Arciniegas, thesis, Universidad Técnica Luis Vargas Torres, Esmeraldas, Ecuador (1996).

Lechoso o tabaquillo **(*Scalesia affinis*) (p. 57)**

1. P. Jaramillo, A. Guézou, A. Mauchamp, A. Tye, Fundación Charles Darwin Lista de especies de plantas con flores de Galápagos. *Charles Darwin Found. Galapagos Species Checkl. - Lista Especies Galápagos Fund. Charles Darwin* (2016), (disponible en http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/media/lists/download/2016Sep30_Jaramillo-Diaz_et_al_Galapagos_Magnoliophyta_Checklist.pdf).

2. R. Atkinson, P. Jaramillo, W. Simbaña, A. Guézou, V. Coronel, in *Informe Galápagos 2007-2008*, L. Cayot, V. Toral, Eds. (FCD, PNG e INGALA, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2008), pp. 97–102.

3. R. Atkinson, P. Jaramillo, W. Tapia, Establishing a new population of *Scalesia affinis*, a threatened endemic shrub, on Santa Cruz Island, Galápagos, Ecuador. *Conserv. Evid.* **6**, 42–47 (2010).

4. P. Jaramillo, Amenazas para la Sobrevivencia de las Últimas Plantas de *Scalesia affinis*. *El Colono: Parte II* (2007).

5. P. Jaramillo, A. Tye, J. Nacional, Ed. (Santo Domingo, República Dominicana, 2006), p. 111.

6. P. Jaramillo *et al.*, in *Informe Galápagos 2013-2014*, L. Cayot, D. Cruz, R. Knab, Eds. (DPNG, CGREG, FCD y GC, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2015), pp. 133–143.

7. P. Jaramillo *et al.*, in *Galápagos 2015: Science, Conservation, and History in the 180 Years Since Darwin* (2015).

8. P. Jaramillo, P. Cueva, E. Jiménez, J. Ortiz, Galápagos Verde 2050. *Fund. Charles Darwin* (2014), (disponible en http://www.darwinfoundation.org/media/filer_public/bc/7f/bc7f5a1d-74dd-43a7-9493-71f8a6d16d2a/galapagosverde_2050-20140404_1241.pdf).

9. U. Eliasson, Studies in Galápagos plants XIV. The genus *Scalesia* Arn. *Opera Bot.* **36**, 1–117 (1974).

10. L. Nielsen, H. Siegmund, T. Hansen, Inbreeding depression in the partially self-incompatible endemic plant species *Scalesia affinis* (Asteraceae) from Galápagos islands. *Evol. Ecol.* **21**, 1–12 (2007).

11. J. Rodríguez, Recuperación de la Última Población de *Scalesia affinis* en la Isla Santa Cruz (2008).

12. P. Jaramillo, “*Scalesia affinis*, ‘la *Scalesia* de Puerto Ayora’ casi extinta en Santa Cruz. Propuesta para su conservación. Reporte Técnico para el Parque Nacional de Galápagos” (Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2006).

Cactus gigante

(*Opuntia megasperma* var. *orientalis*) (p. 59)

1. D. Hicks, A. Mauchamp, Size-dependent predation by feral mammals on Galápagos *Opuntia*. *Zool. Rec.* **125** (19) *Mamm.* **55**, 15–17 (1995).
2. D. Hicks, A. Mauchamp, Evolution and conservation biology of the Galápagos opuntias (Cactaceae). *Haseltonia*, 89–102 (1996).
3. S. Estupiñán, A. Mauchamp, in *II Congreso Ecuatoriano de Botánica y Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica* (Funbotánica, Quito, Ecuador, 1995), p. 28.
4. J. Gibbs, E. Sterling, J. Zabala, Giant tortoises as ecological engineers: A long-term quasi-experiment in the Galápagos Islands. *Biotropica*. **42**, 208–214 (2009).
5. I. Wiggins, D. Porter, *Flora of the Galápagos Islands* (Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A., 1971).
6. C. McMullen, *Flowering Plants of the Galápagos* (Cornell University Press, Ithaca, New York, U.S.A., 1999).
7. R. Valencia, N. Pitman, S. León-Yáñez, P. Jørgensen, *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador 2000* (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador, 2000).
8. V. Coronel, thesis, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador (2002).
9. E. Hunter, J. Gibbs, L. Cayot, W. Tapia, Equivalency of Galápagos giant tortoises used as ecological replacement species to restore ecosystem functions. *Conserv. Biol.* **27**, 701–709 (2013).
10. Dirección del Parque Nacional Galápagos, “Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir” (Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2014).
11. J. Gibbs, E. Hunter, K. Shoemaker, W. Tapia, L. Cayot, Demographic outcomes and ecosystem implications of giant tortoise reintroduction to Española Island, Galápagos. *PLoS ONE*. **9**, e110742 (2014).
12. W. Tapia, J. Málaga, J. Gibbs, Giant tortoises hatch on Galápagos island. *Nature*. **517**, 271 (2015).
13. J. Gibbs, C. Marquez, E. Sterling, The role of endangered species reintroduction in ecosystem restoration: tortoise–cactus interactions on Española Island, Galápagos. *Restor. Ecol.* **16**, 88–93 (2008).
14. R. Heleno *et al.*, Frugivory and seed dispersal in the Galápagos: what is the state of the art? *Integr. Zool.* **6**, 110–128 (2011).
15. C. Márquez *et al.*, ¿Por qué tan pocas Opuntia en la Isla Española-Galápagos? *Ecol. Apl.* **2**, 21–29 (2003).
16. W. Tapia, “Reporte Técnico del Monitoreo de Parcelas Permanentes para la Evaluación de la Interacción entre Tortugas, Cactus y Vegetación Leñosa en las Islas Española y Santa Fé” (Informe técnico, Galápagos Conservancy, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2016).
17. W. Tapia *et al.*, in *Informe Galápagos 2015-2016* (DPNG, CGREG, FCD y GC, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2017), pp. 175–183.

18. P. Helsen, P. Verdyck, S. Van Dongen, The influence of historical gene flow, bathymetry and distribution patterns on the population genetics of morphologically diverse Galápagos' *Opuntia echios*. *J. Mol. Evol.* **72**, 315–325 (2011).

19. P. Jaramillo, A. Guézou, A. Mauchamp, A. Tye, *Fundación Charles Darwin Lista de especies de plantas con flores de Galápagos. Charles Darwin Found. Galápagos Species Checkl. - Lista Especies Galápagos Fund. Charles Darwin* (2016), (disponible en http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/media/lists/download/2016Sep30_Jaramillo-Diaz_et_al_Galapagos_Magnoliophyta_Checklist.pdf).

20. R. Atkinson, P. Jaramillo, W. Simbaña, A. Guézou, V. Coronel, in *Informe Galápagos 2007-2008*, L. Cayot, V. Toral, Eds. (FCD, PNG e INGALA, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2008), pp. 97–102.

Manglares

Mangle rojo

(*Rhizophora mangle*) (p. 63)

1. M. Ball, S. Pidsley, Growth responses to salinity in relation to distribution of two mangrove species, *Sonneratia alba* and *S. lanceolata*, in Northern Australia. *Funct. Ecol.* **9**, 77–85 (1995).
2. P. Hogarth, *The Biology of Mangroves and Seagrasses* (Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, 2007).
3. I. Wiggins, D. Porter, E. Anderson, *Flora of the Galápagos Islands* (Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A., 1971).
4. G. Nabhan, “A characterization of Galápagos mangrove communities with a preliminary consideration of their ecological succession in relation to coastal geomorphological evolution” (Galápagos Expedition 104, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 1973).
5. S. Wium-Andersen, O. Hamann, Manglares de las Islas Galápagos. *Inst. Geográfico Mil. Rev. Geográfica*. **23**, 101–122 (1986).
6. United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre, *In the Front Line: Shoreline Protection and Other Ecosystem Services from Mangroves and Coral Reefs* (Cambridge, United Kingdom, 2006).
7. D. C. Donato *et al.*, Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nat. Geosci.* **4**, 293–297 (2011).
8. D. Alongi, Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **76**, 1–13 (2008).
9. Y. Llerena, in *Informe Galápagos 2009-2010* (FCD, PNG y CGREG, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador, 2010), pp. 57–63.
10. Y. Llerena, C. Peñaherrera, E. Espinoza, in *Proceedings of the III Colombian Workshop on Condrichthyans* (Santa Marta, Colombia, 2012).
11. M. Jaenig, thesis, University of Bremen, Germany (2010).

12. B. Fessl *et al.*, How to save the rarest Darwin's finch from extinction: the mangrove finch on Isabela Island. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* **365**, 1019–1030 (2010).

Galvezia

(*Galvezia leucantha*) (p. 65)

1. P. Jaramillo, A. Guézou, A. Mauchamp, A. Tye, Fundación Charles Darwin Lista de especies de plantas con flores de Galápagos. *Charles Darwin Found. Galapagos Species Checkl. - Lista Especies Galápagos Fund. Charles Darwin* (2016), (disponible en http://darwinfoundation.org/datazone/checklists/media/lists/download/2016Sep30_Jaramillo-Diaz_et_al_Galapagos_Magnoliophyta_Checklist.pdf).

2. A. Tye, H. Jäger, *Galvezia leucantha* subsp. *porphyrantha* (Scrophulariaceae); a new Shrub Snapdragon endemic to Santiago Island, Galápagos, Ecuador. *Novon.* **10**, 164–168 (2000).

3. I. Wiggins, D. Porter, *Flora of the Galápagos Islands* (Stanford University Press, Stanford, California, U.S.A., 1971).

4. B. Guzmán *et al.*, Evolutionary history of the endangered shrub snapdragon (*Galvezia leucantha*) of the Galápagos Islands. *Divers. Distrib.*, 1–14 (1989).

5. W. Elisens, Genetic divergence in *Galvezia* (Scrophulariaceae): Evolutionary and biogeographic relationships among South American and Galápagos species. *Am. J. Bot.* **79**, 198–206 (1992).

Líquenes

Liquen con clavos espinosas del gladiador (*Acantholichen galapagoensis*) (p. 69)

1. M. Dal-Forno *et al.*, From one to six: Unrecognized species diversity in the genus *Acantholichen* (lichenized Basidiomycota: Hygrophoraceae). *Mycologia.* **108**, 38–55 (2015).

2. International Union for the Conservation of Nature, Proposal to assess *Acantholichen galapagoensis* Dal-Forno, Bungartz & Lücking. *The Global Fungal Red-List Initiative* (2016), (disponible en http://iucn.ekoo.se/iucn/species_view/1000150/).

3. P. Jørgensen, *Acantholichen pannarioides*, a new basidiolichen from South America. *The Bryologist.* **101**, 444–447 (1998).

4. J. Lawrey *et al.*, High concentration of basidiolichens in a single family of agaricoid mushrooms (Basidiomycota: Agaricales: Hygrophoraceae). *Mycological Research.* **113**, 114–117 (2009).

5. R. Lücking *et al.*, Do lichens domesticate photobionts like farmers domesticate crops? Evidence from a previously unrecognized lineage of filamentous cyanobacteria. *American Journal of Botany.* **96**, 1409–1418 (2009).

Corales

Coral pétreo lobata (*Porites lobata*) (p. 73)

1. P. Glynn, G. Wellington, *Corals and Coral Reefs of the Galápagos Islands* (University of California Press., Berkeley, 1983).

2. P. Glynn, J. Ault, A biogeographic analysis and review of the far eastern Pacific coral reef region. *Coral Reefs.* **19**, 1–23 (2000).

3. C. Hickman, Jr., *A Field Guide to Corals and Other Radiates of Galápagos* (Sugar Spring Press, Lexington, Virginia, USA, 2008).

4. P. Martí-Puig *et al.*, Extreme phenotypic polymorphism in the coral genus *Pocillopora*; micro-morphology corresponds to mitochondrial groups, while colony morphology does not. *Bull. Mar. Sci.* **90**, 211–231 (2014).

5. Z. Forsman, G. Wellington, G. Fox, R. Toonen, Clues to unraveling the coral species problem: distinguishing species from geographic variation in *Porites* across the Pacific with molecular markers and microstructural traits. *PeerJ.* **3**, e751 (2015).

6. D. Paz-García, M. Hellberg, F. García-de-León, E. Balart, Switch between morphospecies of *Pocillopora* corals. *Am. Nat.* **186**, 434–440 (2015).

7. G. Edgar *et al.*, Conservation of threatened species in the Galápagos Marine Reserve through identification and protection of marine key biodiversity areas. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* **18**, 955–968 (2008).

8. C. Hickman, A. Chiriboga, G. Edgar, H. Guzmán, S. Banks, *Tubastraea florea*. *IUCN Red List Threat. Species* (2007), (disponible en <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63580A12683651.en>).

9. C. Hickman, G. Edgar, A. Chiriboga, *Rhizopsammia wellingtoni*. *IUCN Red List Threat. Species* (2007), (disponible en <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2007.RLTS.T63579A12683468.en>).

10. P. Glynn *et al.*, Reef coral reproduction in the Eastern Pacific: Costa Rica, Panamá, and Galápagos Islands (Ecuador). *Mar. Biol.* **109**, 355–368 (1991).

11. P. Glynn, State of coral reefs in the Galápagos Islands: natural vs anthropogenic impacts. *Mar. Pollut. Bull.* **29**, 131–140 (1994).

12. P. Glynn *et al.*, Reef coral reproduction in the eastern Pacific: Costa Rica, Panamá, and Galápagos Islands (Ecuador). VI. Agariciidae, *Pavona clavus*. *Mar. Biol.* **158**, 1601 (2011).

13. P. Glynn *et al.*, Reef coral reproduction in the eastern Pacific: Costa Rica, Panamá, and Galápagos Islands (Ecuador). VII. Siderastreidae, *Psammocora stellata* and *Psammocora profundacella*. *Mar. Biol.* **159**, 1917–1932 (2012).

14. O. Hoegh-Guldberg *et al.*, Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science.* **318**, 1737–1742 (2007).

15. P. Glynn, L. D'Croz, Experimental evidence for high temperature stress as the cause of El Niño-coincident coral mortality. *Coral Reefs.* **8**, 181–191 (1990).

16. D. Manzello, C. Eakin, P. Glynn, in *Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific* (Springer, Netherlands, 2017), pp. 517–533.