

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](http://www.manthra.ec) • [info@manthra.ec](mailto: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.

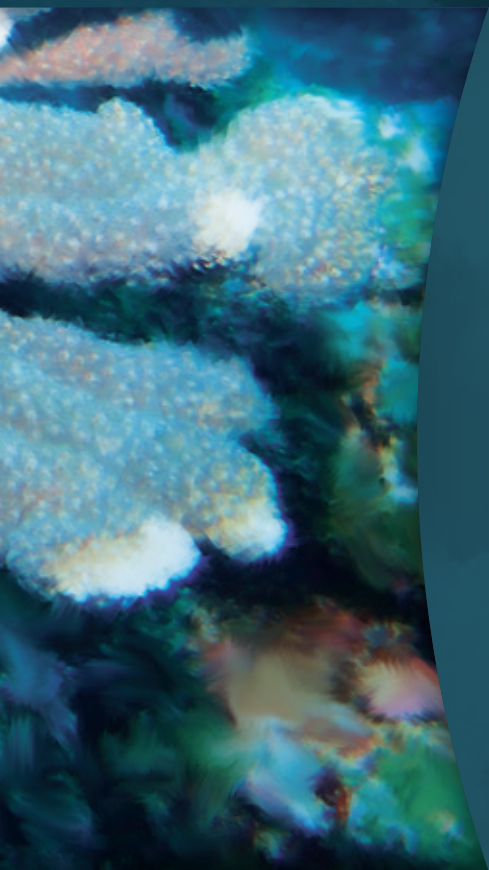
**Para citar un capítulo o una ficha (ejemplo):**

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.



# Especies **Nativas**



*Océano Pacífico*



# ► Cactus gigante

Endémica

*Opuntia megasperma* var. *orientalis*  
Howell

Plantae : Magnoliophyta : Dicotyledoneae : Caryophyllales : Cactaceae : *Opuntia megasperma* var. *orientalis*



© Patricia Jaramillo/FCD

## Situación actual

En la actualidad, la mayoría de los taxones de *Opuntia* de Galápagos no se encuentran en peligro de extinción, pero existen brechas significativas en nuestro conocimiento sobre su distribución sistemática, ecología y evolución<sup>1-4</sup>. El cactus gigante *Opuntia megasperma* incluye tres variedades, ubicadas en las islas Floreana, San Cristóbal y Española; de estas, *O. megasperma* var. *orientalis* se encuentra solo en Española y en los islotes cercanos: Gardner, Osborn, Xarifa (Tortuga) y Oeste<sup>5, 6</sup>. De acuerdo con los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), es una especie en peligro de extinción<sup>7, 8</sup>. Su disminución poblacional probablemente fue producida por la introducción de cabras asilvestradas y la disminución drástica de la población de tortugas gigantes<sup>8, 9</sup>.

## Importancia ecológica

En Galápagos, los *Opuntia* son árboles y arbustos longevos, cuyas formas son impresionantemente esculturales. Son considerados Especies Clave para la dinámica de los ecosistemas de las tierras bajas, debido a que son fuente de alimento e interactúan con diferentes animales vertebrados e invertebrados que polinizan y dispersan sus semillas<sup>2, 3, 6, 8</sup>.

*O. megasperma* var. *orientalis* es uno de los más importantes componentes estructurales de la vegetación de la isla Española, debido a que constituye la principal fuente de alimento para la población de tortugas gigantes, reestablecida mediante el programa de reproducción en cautiverio y posterior repatriación de tortugas, man-

tenido desde hace 50 años<sup>4, 8, 9</sup>. Además, al ser uno de los pocos árboles que existen en la isla, convierten a la especie en una especie paraguas, pues por sus características físicas y biológicas, así como sus requerimientos estrictos de hábitat, engloban las necesidades de otras especies, particularmente de fauna<sup>8-12</sup>. Por lo tanto, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos<sup>10</sup>, se entiende que, al actuar sobre la conservación de estas especies, se actúa también sobre otro número importante de especies con requerimientos ecológicos similares. Por ejemplo, sus ramas forman un sitio de anidación importante para las aves endémicas y sus flores son una de las fuentes más importantes de néctar y polen para el pinzón de cactus<sup>4, 9, 11-17</sup>.

## Necesidades de información

Debido a que es una especie endémica amenazada, se requiere más información sobre sus relaciones ecológicas y dinámica poblacional. En particular, se requiere información de los episodios de El Niño, cuando las raíces se pudren y la planta absorbe tal volumen de agua que las ramas o la totalidad de la planta

se caen. Además, tanto el cactus gigante como las demás especies de cactus son vulnerables a la posible introducción de *Cactoblastis* sp<sup>9, 13, 14</sup>. Finalmente, es necesario documentar también los cambios que los animales introducidos producen en las poblaciones de *Opuntia* sp, los cuales comen y dañan las plántulas.

## ◀ Distribución

Se encuentra únicamente en la parte centro sur de la isla Española y los islotes Gardner, Osborn, Xarifa (Tortuga) y Oeste; otras variedades habitan en San Cristóbal y Floreana<sup>5, 18-20</sup>.

## Autores

**Ficha:** Patricia Jaramillo Díaz, Washington Tapia 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 y Galápagos Verde 2050.

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](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](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](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](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](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](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](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/](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.