

## FICHA INICIAL DE ANTECEDENTES DE ESPECIE

### Nombre Científico

*Copiapoa solaris* (F.Ritter) F.Ritter, Kakteen Südamerika 3: 1047. 1980.

### Nombre común

Cactus solar

### Familia

Cactaceae

### Sinonimia

≡ *Pilocopiapoa solaris* F.Ritter in Kakteen And. Sukk. 12: 20. 1961 syn. sec. Larridon & al. (2015)  
= *Copiapoa ferox* Lembcke & Backeb. in Backeberg, Cactaceae 3: 1922. 1959 syn. sec. Tropicos

### Antecedentes Generales

Plantas ramificadas, formando enormes montículos densos de un metro de altura y dos metros de diámetro (Hoffmann & Walter 2004). Tallos duros, de color gris verdoso, no pruinosos, cilíndricos alargados, hasta 12 cm de diámetro, con lana gris en el ápice (Figura 1). Raíces fasciculares. Costillas pronunciadas, 8-12, rectas, no tuberculadas, hasta 3,5 cm de altura. Areolas redondas, abovedadas, de hasta 1,8 cm, en disposición muy de próximas en plantas viejas. Espinas de color marrón amarillento, tornándose grises, gruesas, rectas a curvadas. Espinas radiales a 10, radiantes, de largo variable. Espinas centrales 2-5, a 6 cm.

Flores robustas, estrechas en forma de embudo, de hasta 3 cm de largo, hipanto y pericarpelos completamente cubiertos de brácteas escamas largas y angostas, axilas con lana larga, pared de hipanto muy gruesa. Piezas del perianto blanquecino-amarillento a rosados. Frutos ovoides, de color rojizo.

### Distribución geográfica (extensión de la presencia)

Especie endémica de Chile, restringida a algunas Lomas Costeras de la región de Antofagasta.

La especie se encuentra en cerros costeros desde los 300 hasta los 1.300 msnm (Schulz & Kapitany 1996), y desde la Península de Mejillones, hasta el Valle de Izcuña al norte de Quebrada Paposo. En general crece a mayor altitud que *C. atacamensis*, aunque solapan en parte de los límites de sus distribuciones (Schulz & Kapitany 1996). Poblaciones norte y sur fragmentadas con distribución disyunta (> 100 kilómetros), los individuos de la población del norte se observan muertos por la sequía, la especie estaría localmente extinta en los cerros al este de Mejillones por lo que no considera en los cálculos de EOO ni AOO (Macaya-Berti & Bustamante-Monroy 2009).

En *C. solaris*, la comparación entre la distribución potencial presente y la futura sugiere una severa disminución en la disponibilidad de hábitat bajo cambio climático (Figura 2; Pillet et al 2022).

Extensión de presencia (EOO) de 80 km<sup>2</sup>.

### Tamaño poblacional estimado, abundancia relativa y estructura poblacional

*Copiapoa solaris* es una especie cuyas poblaciones están compuestas casi exclusivamente por adultos, mucho de ellos senescentes evidenciado por el

tamaño de la planta y la presencia de ramas muertas o en mal estado (Charles 1998). Es una especie muy afectada por la sequía (Figura 3). La población al este de Mejillones presentaría solo individuos muertos (Macaya-Berti & Bustamante-Monroy 2009) y la localidad de El Cobre presentaría individuos mayoritariamente muertos (Schulz 2006).

Las poblaciones ubicadas en el extremo sur de la distribución presentarían mayor cantidad de individuos vivos y en mejor estado sanitario (Schulz & Kapitany 1996), sin embargo, incluso entre Botija y el Valle de Izcuña donde la especie se encuentra en mejor estado la presencia de plantas "jóvenes" (por tener solo un tallo) son muy escasas. En esa zona sur, existirían aún algunos miles de individuos vivos (Schulz 2006).

*Copiapoa solaris* es son de lento crecimiento en comparación con la mayoría de las otras copiapoas (Schulz 2006).

### **Tendencias poblacionales actuales**

*Copiapoa solaris* ocupa partes de la zona superior de la zona de neblina, pero las poblaciones se desarrollan principalmente por sobre la zona de influencia de neblina, por lo tanto, *C. solaris* depende fuertemente de las ocasionales lluvias que precipitan en esta zona (Schulz & Kapitany 1996). Desde por lo menos cuatro décadas que se ha observado la afectación de las poblaciones por la sequía (Ritter 1980; Belmonte et al.1998; Charles 1998), evidenciado por una alta proporción de individuos muertos en la población. El estado de las poblaciones en las últimas se mantiene con alta mortalidad, y bajo (nulo) recambio de individuos a través del reclutamiento de plántulas (Belmonte et al. 1998; Schulz 2006).

Actualmente, la tendencia poblacional negativa mediada por la influencia de la sequía se mantiene (Figura 3). Además de la restricción abiótica al reclutamiento, la extracción de semillas por parte de coleccionistas podría impactar negativamente la probabilidad de reclutamiento. La tendencia poblacional negativa es acentuada hacia el norte, donde la proporción de individuos muertos aumenta en la población.

En condiciones de vivero, cultivadores europeos han constatado la baja tasa de crecimiento que posee incluso bajo condiciones óptimas de cultivo. La floración se alcanzaría luego muchos años de crecimiento en cultivo, incluso Graham Charles (1998) indica que no conoce de plantas de cultivo que hayan florecido. Esto es llamativo puesto que hay ejemplares creciendo desde hace décadas en Europa, y sugiere que deben transcurrir varios años para que una plántula alcance la floración en el hábitat.

En análisis de una fotografía antigua (1972) con una más reciente de la población *C. solaris* ubicada en El Cobre (24°17'51.1"S, 70°30'26.1"O, elevación 680 msnm; Schulz 2006), muestra un rápido y dramático deterioro (colapso) de los individuos. Incluso, luego de los 32 años transcurridos se observa mortalidad de individuos inicialmente saludables. Esta evidencia sugiere fuertemente indicar que estas poblaciones pueden extinguirse en muy pocas generaciones.

### **Preferencias de hábitat de la especie (área de ocupación)**

Normalmente crece por sobre el manto de neblinas costeras (camanchaca). En lomas costeras. En gran parte de esa zona, existe un claro deterioro del hábitat producto de la disminución en precipitaciones y nubosidad (Schulz et al. 2012). Además, se observa degradación del hábitat por perturbación antrópica por la construcción de caminos.

De acuerdo a Luebert & Pliscoff (2017) esta especie crece en el matorral desértico mediterráneo costero de *Gypothamnium pinifolium* y *Heliotropium pycnophyllum*, matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia iquiquensis* y Matorral desértico mediterráneo interior de *Oxyphyllum ulicinum* y *Gymnophyton foliosum*.

Área de ocupación (AOO) de 44 km<sup>2</sup>.

### Principales amenazas actuales y potenciales

Descripción	% aproximado de la población total afectada	Referencias
Recolección ilegal	90	Nuwer (2021); CITES (2022)
Cambio climático- sequia	90	Schulz (2006); Schulz et al (2012)
Construcción de caminos	40	Observación personal

### Estado de conservación propuesto por autor de esta ficha

*Copiapoa solaris*, había sido evaluada anteriormente y se encontraba categorizada como Vulnerable (DS 50/2008 MINSEGPRES).

En la presente reevaluación se propone que esta especie sea reclasificada como Peligro Crítico, por los criterios B1ab(i,ii,iv,v):

B1 Extensión de presencia estimada menor a 100 km<sup>2</sup>. Estimada en 80 km<sup>2</sup>.

B1a Severamente fragmentada y existen en menos de cinco localidades.

B1b Disminución continua, observada, inferida o proyectada, en los siguientes aspectos:

- (i) extensión de presencia
- (ii) área de ocupación
- (iv) número de localidades o subpoblaciones
- (v) número de individuos maduros.

*Copiapoa solaris* no se encuentra presente en áreas silvestres protegidas por el estado (SNASPE).

### Experto y contacto

Pablo Guerrero; Carol Peña-Hernández

### Bibliografía

BELMONTE E, L FAÚNDEZ, J FLORES, A HOFFMANN, M MUÑOZ & S TEILLIER (1998) Categorías de conservación de las cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69-89.

CHARLES G. 1998. *Copiapoa*. The cactus file handbook 4. Cirio Publishing Services Ltd, Southampton, UK.

HOFFMANN A & WALTER HE. 2004. Cactáceas en la flora silvestre de Chile. Segunda edición. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.

LARRIDON I, K. SHAW, M.A. CISTERNAS, A. PAIZANNI GUILLÉN, S. SHARROCK, S. OLDFIELD, P. GOETGHEBEUR & M.S. SAMAIN. 2014. Is there a future for the Cactaceae genera *Copiapoa*, *Eriosyce* and *Eulychnia*? A status report of a prickly situation. Biodiversity and Conservation 23: 1249-1287.

LARRIDON I, H.E. WALTER, P.C. GUERRERO, M. DUARTE, M.A. CISTERNAS, C. PEÑA HERNÁNDEZ, K. BAUTERS, P. ASSELMAN, P. GOETGHEBEUR & M.S. SAMAIN. 2015. An integrative approach to understanding the evolution and diversity of *Copiapoa* (Cactaceae), a

threatened endemic genus from Chile's Atacama Desert. *American Journal of Botany*. 102: 1506-1520

LUEBERT F & PLISCOFF P. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 381 páginas

PILLET M, GOETTSCH B, MEROW C, MAITNER B, FENG X, ROEHRDANZ P R & ENQUIST BJ. 2022. Elevated extinction risk of cacti under climate change. *Nature Plants* 8: 366–372.

MACAYA-BERTI, J. & R. BUSTAMANTE-MONROY. 2009. Sobre la posible extinción de la población más boreal de *Copiapoa solaris* (Ritter) Ritter (Cactaceae) de Chile. *Chloris Chilensis* 12(1).

RITTER F. 1980. Kakteen in Südamerika Band 3 Chile. Spangenberg. 857-1238.

SCHULZ R. 2006. *Copiapoa*. Printed by Everbest Printing Co Ltd. China. 239 pp.

SCHULZ R & KAPITANY A. 1996. *Copiapoa* in their environment: Chañaral to El Cobre. Southbank Book, Australia.

SCHULZ N, JP BOISIER & ACEITUNO P. 2012. Climate change along the arid coast of northern Chile. *International Journal of Climatology* 32: 1803-1814.

WALTER HE & GUERRERO PC. 2022. Towards a unified taxonomic catalogue for the Chilean cacti: assembling molecular systematics and classical taxonomy. *Phytotaxa* 550 (2): 079–098. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.550.2.1>

#### Sitios Web citados

CITES. 2022. <https://checklist.cites.org/>

Díaz-Levi P. 2020. La silenciosa devastación de los cactus en Antofagasta: denuncias, casos sin resolver y una costosa deuda ambiental. *LaderaSur*: 24 de septiembre, 2020 <https://laderasur.com/articulo/la-silenciosa-devastacion-de-los-cactus-en-antofagasta-denuncias-casos-sin-resolver-y-una-costosa-deuda-ambiental/>

Nuwer R. 2021. Los traficantes de cactus están saqueando los desiertos. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2021/05/20/espanol/cactus-raros-operacion-atacama.html>

SERVICIO NACIONAL DE MINERÍA (SERNAGEOMIN). 2022. <https://catastromineronline.sernageomin.cl/arcgismin/rest/services/MINERIA>

#### Autores de esta ficha

Pablo C. Guerrero

- Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile.
- Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile
- Instituto Milenio BASE, Chile.
- International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission, Cactus and Succulent Plants Specialist Group, Cambridge, UK

Chile

Carol Peña

- Escuela de Ciencias y Tecnologías, Universidad de Concepción Chile

Angélica Villalobo

- Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile.
- Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile.

Chile

Jorge Homero Márquez-Taffo

- SMI-ICE.

Chile

Michiel Pillet

- Department of Ecology and Evolutionary Biology, The University of Arizona, Tucson, AZ, USA
- International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission, Cactus and Succulent Plants Specialist Group, Cambridge

Reino Unido (UK)

Helmut E. Walter

- The EXSIS Project: Cactaceae Ex-Situ & In-Situ Conservation

Alemania

Bárbara Goettsch

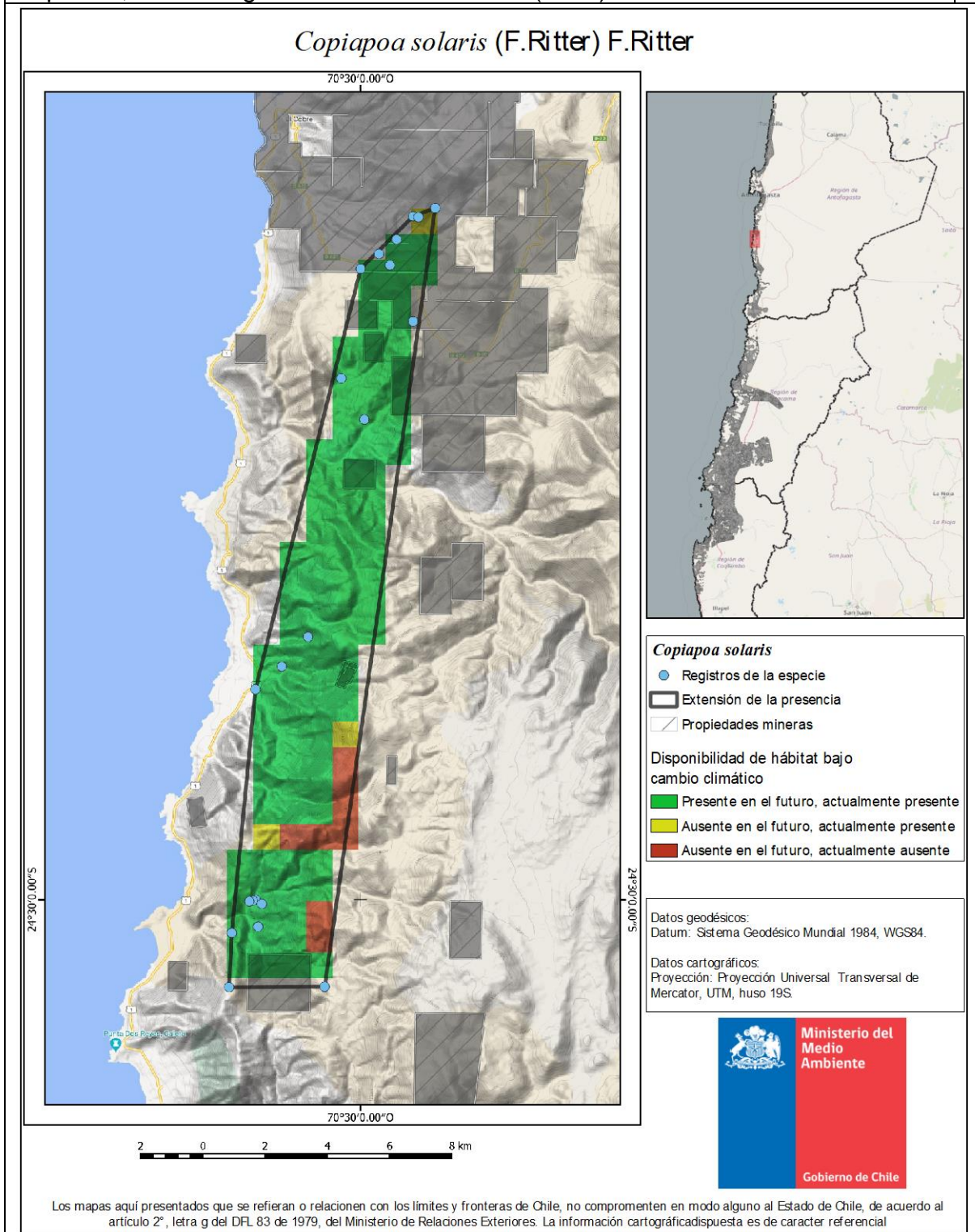
- International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission, Cactus and Succulent Plants Specialist Group, Cambridge,

Reino Unido (UK)

**Figura 1.** Individuo de *Copiapoa solaris* en Quebrada Botija. Foto: Carol Peña



**Figura 2.** Mapa de registros (ocurrencias) y extensión de presencia (EOO) de *C. solaris*. En polígonos color gris se ilustra la cartografía de propiedades mineras (SERNAGEOMIN 2022). Se excluye la población al este de Mejillones por estar localmente extinta (Macaya-Berti & Bustamante-Monroy 2009). Adicionalmente, se muestra la diferencia entre la distribución potencial presente y la futura inferida bajo cambio climático estimadas mediante Modelos de Distribución de Especies, metodología basada en Pillet et al (2022).



**Figura 3.** Individuo muerto de *Copiapoa solaris* en la población al norte de Mejillones. Foto: Carol Peña

