

## FICHA FINAL DE ANTECEDENTES DE ESPECIE PARA CLASIFICACIÓN

**AVISO:** Estas fichas de antecedentes corresponden a los datos que tuvo a la vista el Comité de Clasificación en el momento de su evaluación.

Estas fichas son de tres tipos:

**INICIO:** Ficha elaborada principalmente por autor (Inicio del proceso de clasificación).

**PAC:** Ficha revisada por Comité, corregida y que incorpora la propuesta preliminar de clasificación del Comité (Participación ciudadana del proceso de clasificación)

**FINAL:** Ficha revisada por la ciudadanía y por el Comité, que incorpora la propuesta definitiva del Comité (Clausura del proceso de clasificación).

La ficha FINAL es la que se debe revisar para conocer el resultado definitivo de la clasificación de cada especie en cada proceso.

### Nombre Científico

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

### Nombre común

Cactus solar



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

### Propuesta FINAL de clasificación del Comité de Clasificación

En la reunión del 20 de junio de 2023, consignada en el Acta Sesión N° 10, del 19no proceso, el Comité de Clasificación establece:

#### ***Copiapoa solaris* (F.Ritter) F.Ritter, “cactus solar”, “cactus” (genérico)**

Cactácea con plantas ramificadas, formando enormes montículos densos de un metro de altura y dos metros de diámetro. Tallos duros, de color gris verdoso, no pruinosos, cilíndricos alargados, hasta 12 cm de diámetro, con lana gris en el ápice. 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.

Especie endémica de Chile, restringida a algunas lomas costeras de la Región de Antofagasta.

Luego de evaluar la ficha de antecedentes el Comité estima que para criterio A se sospecha una disminución, en los últimos 300 años (tres generaciones para cactáceas de este Género, tiempo generacional de 100 años, estimación conservadora de botánicos presentes), mayor al 30% y menor al 80% de su área de ocupación, lo anterior considerando que en las últimas décadas se viene observando que el 50% de los individuos se encuentran muertos, probablemente causado la sequía prolongada, a la que se debe agregar el efecto de los recolectores, que no dejan registro de los individuos extraídos. Así, se clasificaría por este criterio como En Peligro (EN). Para el criterio B, se conoce en menos de 5 localidades, con una calidad de hábitat deteriorada debido a sequía prolongada y recolección, por lo que según este criterio se clasificaría como En Peligro (EN). Según criterio C se infiere disminución poblacional debido a la acción de una sequía prolongada, minería y recolección, con menos de 2.500 individuos maduros en la población, con una disminución continua inferida sobre el 20% en dos generaciones por lo que se le asignaría categoría En Peligro (EN). Según criterio D, se estima una población total de menos de 1.000 individuos maduros, por lo que según este criterio se clasificaría como En Peligro (EN). Por último, el Comité estima que para el criterio E no existe información suficiente para pronunciarse, por lo que se clasificaría según este criterio como Datos Insuficientes (DD).

Así esta especie se clasificaría según RCE como En Peligro (EN).

Se describe a continuación los criterios utilizados y las categorías por cada criterio asignadas preliminarmente:

Criterio UICN	Criterios definitorios	Categoría Preliminar	Enunciación de Criterios
A	***	EN	EN A2acd
B	***	EN	EN B1ab(iii)+2ab(iii)
C	***	EN	EN C1)
D		VU	VU D1
E		DD	-

Este Comité concluye que su Categoría de Conservación, según Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) es:

**EN PELIGRO (EN) EN A2acd; B1ab(iii)+2ab(iii); C1**

Dado que:

- A2 Reducción del tamaño de la población inferida mayor al 50% en tres generaciones (300 años), en el pasado donde las causas de la reducción no han cesado (sequía prolongada y recolecta), en base a los siguientes puntos:
  - A2a Una reducción poblacional inferida por observación directa.
  - A2c Una reducción de la calidad del hábitat y del área de ocupación (sequía prolongada).
  - A2d Una reducción poblacional debido al efecto de explotación real por recolecta para coleccionistas locales y extranjeros.
- B1 Extensión de Presencia menor a 5.000 km<sup>2</sup>. Estimada 80 km<sup>2</sup>.
- B1a Se conoce en 5 localidades.
- B1b(iii) Disminución de la calidad del hábitat deteriorada por sequía prolongada y recolecta.
- B2 Área de Ocupación menor a 500 km<sup>2</sup>. Estimada 44 km<sup>2</sup>.

B2a	Se conoce en menos de 5 localidades.
B2b(iii)	Disminución de la calidad del hábitat deteriorada por sequía prolongada y recolecta.
C	Tamaño de la población estimada en menos de 2.500 individuos maduros (estimados 1.000) y,
C1	Una disminución continua inferida superior al 20% en dos generaciones, seguramente por la acción de sequía prolongada y recolección.

#### Taxonomía

***Copiapoa solaris* (F.Ritter) F.Ritter**

#### 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 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- sequía	90	Schulz (2006); Schulz et al (2012)
Construcción de caminos	40	Observación personal

#### Estado de conservación

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

*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*, *Eriocyce* 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 MINERIA (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,

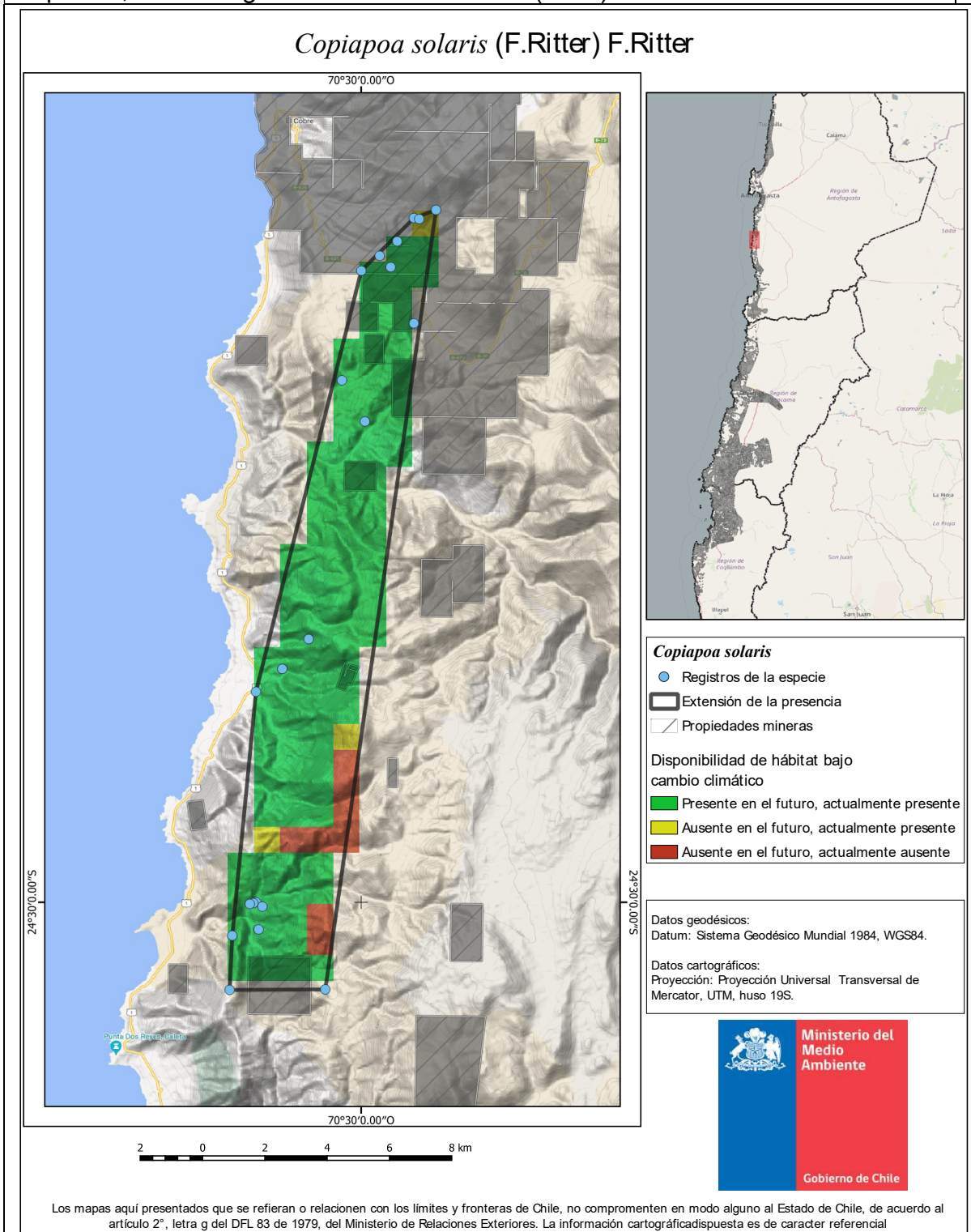
Reino Unido (UK)

**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

