



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
PROGRAMA INTERFACULTADES
MAGÍSTER EN GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL

**DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE ESPECIES COMO
INSTRUMENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LAS CACTÁCEAS NATIVAS
EN CHILE**

**Tesis para optar al Grado de Magíster en Gestión y Planificación
Ambiental**

FRANCISCO ANTONIO LIRA CUADRA

Directora de tesis: Dra. Rosa Scherson Vicencio

Santiago, Chile

Noviembre 2014

*Un día
para tí,
para todos,
saldrá
desde tu corazón un rayo rojo,
florecerás también una mañana:
no te ha olvidado hermano,
hermana
no te ha olvidado,
no
la primavera:
yo te lo digo,
yo te lo aseguro
porque el cacto terrible,
el erizado
hijo de las arenas
conversando
conmigo
me encargó este mensaje
para tu corazón desconsolado.
Y ahora
te lo digo
y me lo digo:
hermano, hermana,
espera,
estoy seguro:
No nos olvidará la primavera.*

Oda al cactus de la costa (fragmento)

Pablo Neruda

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todos los miembros del Magister en Gestión y Planificación Ambiental, tanto docentes como compañeros de estudio; cada uno aportó de diversas maneras en mi formación en esta nueva etapa académica, e hicieron que el concepto de trabajo transdisciplinario y bajo un enfoque holístico tomaran en mí un significado concreto.

A mi profesora guía Rosa Scherson Vicencio, quien creyó en mi propuesta, y con mucho entusiasmo me ayudó a concretar este trabajo; muchas gracias Rosita.

A mis profesores consejeros, Pablo Morales Peillard y Luis Faúndez Yancas, quien con sus comentarios mejoraron el manuscrito final y fortalecieron mi postura sobre algunas ideas.

A Pablo Guerrero Martin, investigador de la Universidad de Concepción, cuyos comentarios y bibliografía me fueron de gran ayuda.

Finalmente agradezco de antemano a quienes se interesen a futuro en esta Tesis; les invito a seguir trabajando, queda mucho por hacer.

INDICE

I)	RESUMEN	viii
1	INTRODUCCIÓN	1
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1	El Sistema de Clasificación de Especies: origen, objetivos y metodologías	2
2.2	Los criterios de clasificación de la UICN	6
2.3	Las cactáceas nativas, un grupo de interés para la conservación	7
2.4	La historia de la clasificación de especies de cactáceas según su estado de conservación en Chile antes del Sistema de Clasificación de Especies	10
2.5	Otros sistemas de clasificación e investigación de especies enfocados a la conservación.....	12
3	OBJETIVOS.....	15
3.1	Objetivo general.....	15
3.2	Objetivos específicos	15
4	MATERIALES Y MÉTODOS	16
5	RESULTADOS Y DISCUSION.....	21
5.1	Objetivos del Sistema de Clasificación de Especies.....	21
5.2	Lista de Chequeo de indicadores de cumplimiento	22
5.3	Resultados de la aplicación de la lista de chequeo	25
5.3.1	<i>Objetivo operacional 1 del Sistema de Clasificación de Especies.</i>	<i>25</i>
5.3.2	<i>Objetivo operacional 2 del Sistema de Clasificación de Especies.</i>	<i>32</i>
5.3.3	<i>Objetivo operacional 3 del Sistema de Clasificación de Especies.</i>	<i>35</i>
5.3.4	<i>Objetivo operacional 4 del Sistema de Clasificación de Especies.</i>	<i>38</i>
5.4	Porcentaje de cumplimiento de objetivos	48
5.5	Propuesta de lineamientos.....	51
5.5.1	<i>Lineamientos basados en la aplicación de la herramienta.....</i>	<i>52</i>
5.5.2	<i>Lineamientos en base a factores externos</i>	<i>53</i>
6	CONCLUSIONES	56
7	BIBLIOGRAFÍA	60
8	ANEXOS.....	71

Anexo I: Categorías utilizadas durante los último nueve procesos de Clasificación de Especies según su estado de Conservación.....	71
Anexo II: Sinonimia de las entidades taxonómicas de la familia Cactaceae en Chile; especies incluídas en los PCE.....	75
Anexo III: Sinonimia de las entidades taxonómicas de la familia Cactaceae en Chile; especies no incluídas en los PCE.....	104
Anexo IV. Especies de cactáceas clasificadas en el Sistema de Clasificación de especies hasta el 10° proceso.....	106

INDICE DE TABLAS

Tabla I: Lista de chequeo sobre el cumplimiento de los objetivos operacionales implícitos del Sistema de Clasificación de Especies	23
Tabla II: Número de taxa de cactáceas clasificadas en cada Proceso de Clasificación de Especies.	26
Tabla III: Síntesis del grado de cumplimiento del primer objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.....	31
Tabla IV: Síntesis del grado de cumplimiento del segundo objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.....	34
Tabla V: Síntesis del grado de cumplimiento del tercer objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies	38
Tabla VI: Síntesis del grado de cumplimiento del cuarto objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.....	47
Tabla VII: Puntajes de los indicadores de cumplimiento y porcentaje estimado de cumplimiento de los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies.	48

I) RESUMEN

La clasificación de especies según su estado de conservación, aunque con múltiples matices en su implementación, es una herramienta ampliamente utilizada en el mundo para gestionar las especies de flora y fauna silvestre. En Chile, esta herramienta ha sido implementada desde 2007, incorporando las cactáceas nativas al proceso de clasificación.

Se realizó un diagnóstico del Sistema de Clasificación de Especies en Chile, en base a indicadores de cumplimiento de objetivos, tomando a las cactáceas nativas como caso de estudio. Se analizó la incorporación y tratamiento de las entidades taxonómicas nativas en los Procesos de Clasificación de especies, la relevancia del Sistema de Clasificación en el fomento de la investigación sobre cactáceas amenazadas, la existencia de herramientas de ordenamiento territorial y regulaciones sobre el aprovechamiento de cactáceas, y su vinculación con los resultados de los Procesos de clasificación.

Los resultados indican que el desempeño global del Sistema de Clasificación de Especies en relación a su rol como apoyo a la gestión de las cactáceas es medio, debido principalmente a factores externos al Sistema. Entre los lineamientos generales propuestos para la mejora del Sistema en la gestión de las cactáceas nativas, se propone articular los resultados de los Procesos de Clasificación con el resto de la legislación ambiental vigente y darles carácter normativo efectivo.

1 INTRODUCCIÓN

El Sistema de Clasificación de Especies es concebido como una herramienta que contribuye a la gestión ambiental, específicamente a la identificación y conservación de las especies de flora y fauna más amenazadas. A pesar de su relevancia, de acuerdo a los antecedentes disponibles, nunca se ha evaluado cualitativamente su efectividad como herramienta de apoyo a la conservación.

Este estudio pretende realizar un diagnóstico de su efectividad, utilizando como modelo de trabajo las especies de cactáceas nativas incluidas en los Procesos de Clasificación de Especies. Se propone a este grupo de plantas vasculares debido a su alto grado de endemismo, difícil tratamiento taxonómico, relativamente pobre conocimiento sobre su abundancia y distribución, y el estar sujeto a numerosas presiones producto del desarrollo de actividades económicas.

Se espera que las metodologías propuestas y los resultados de este estudio puedan ser extrapolados a otros grupos de plantas y animales amenazados, particularmente aquellos cuya biología sea poco conocida.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 *El Sistema de Clasificación de Especies: origen, objetivos y metodologías*

La publicación en 1994 de la Ley 19.300 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, (MINSEGPRES) marca un hito al establecer las bases jurídicas e institucionales en que se desarrolla la gestión ambiental en Chile. Además de incorporar la temática ambiental en el desarrollo de las actividades económicas en el país, impulsa la creación de normativas sobre el uso racional de la flora y fauna nativa y su protección.

Esta ley establece en su Art. 37 la necesidad de contar con un mecanismo de clasificación de especies de acuerdo a su estado de conservación, el cual se concretó recién en 2005 con la publicación del Reglamento de Clasificación de Especies (MINSEGPRES 2005), derogado posteriormente debido a la creación del Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y reemplazado por el nuevo Reglamento (D.S. 29/2012 del MMA). De acuerdo con la información contenida en la página web del MMA ¹, “La clasificación de las plantas, algas, hongos y animales silvestres según estado de conservación, permite evaluar el nivel de amenaza de la diversidad biológica y, por ello, puede contribuir a priorizar recursos y esfuerzos en aquellas especies más amenazadas, al desarrollo de planes y programas de conservación, a incrementar la investigación sobre ellas,

¹ <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/> Consultado el 3 de Marzo de 2014

así como también para su consideración en el desarrollo de planificación territorial y de inversión, entre otros.” Para entender esta declaración, es necesario definir primero el marco conceptual dentro del cual opera el proceso de clasificación, estableciendo claramente los alcances de los términos especie, biodiversidad y conservación.

El Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres según su Estado de Conservación (D.S. 29/2012 del MMA) define en su Artículo 2, letra a) Categorías de Conservación: “Estado en que pueden encontrarse las especies de plantas, algas, hongos y animales silvestres, atendido el riesgo de extinción de sus poblaciones naturales”.

En cuanto a la conservación, la Ley 20.417 (MINSEGPRES) define en su Art. 2 letra b) Conservación del Patrimonio Ambiental: “el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración”. El Art. 37 de dicha ley señala además que es el Reglamento de Clasificación el instrumento que dicta el procedimiento de clasificación y que “De conformidad a dichas clasificaciones el Ministerio del Medio Ambiente deberá aprobar planes de recuperación, conservación y gestión de dichas especies. El reglamento definirá el procedimiento de elaboración, el sistema de información pública y el contenido de cada uno de ellos”.

El Reglamento de Clasificación vigente no incluye la definición de especie². Sin embargo, establece ciertas consideraciones técnicas que se ajustarían a las características propias de la especie como entidad biológica. Al respecto, el Artículo 4^o del reglamento establece que: “La clasificación de especies silvestres según su estado de conservación considerará la situación de las mismas a nivel nacional. No obstante, en caso de estimarse necesario y a propuesta del Comité de Clasificación, se podrá establecer una clasificación distinta para una o más zonas o regiones del país, o aplicar el procedimiento de clasificación a niveles taxonómicos distintos del de especie”.

La Ley 20.417 del MINSEGPRES, define en su Art. 2 letra a) biodiversidad o diversidad biológica como “la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas”.

En términos generales, la metodología utilizada para la clasificación de especies en el contexto del Sistema, ha consistido en sesiones de expertos y representantes sectoriales, quienes se han basado en criterios tales como presencia, densidad, rangos de distribución, calidad de hábitat, presencia de la especie en áreas protegidas, entre otros (D.S 75/2005 MINSEGPRES, D.S.

² Es interesante señalar que el Reglamento anterior (Decreto 75/2005 MINEGPRES) sí definía el término especie, siguiendo el marco conceptual de la especie biológica: “Conjunto de organismos que pueden reproducirse entre sí en la naturaleza y que está aislado reproductivamente de otros grupos” (Título 1, Art. 2, letra f).

29/2012 del MMA). De este modo, es fundamental contar con un nivel de información básico sobre las especies a clasificar.

El proceso de clasificación vigente consta de varias etapas, definidas por el Reglamento de Clasificación de Especies (D.S. 29/2012 del MMA), y sintetizadas a continuación:

- En primer lugar, el MMA convoca a una consulta pública para sugerir la clasificación de especies silvestres, período de consulta no superior a dos meses (Párrafo 3, Art. 20);
- Finalizado el período de consulta, el Ministerio elabora el listado de especies propuestas (Párrafo 3, Art. 21), el cual es aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad³ ;
- Posterior a la aprobación por parte del Consejo, se publica el listado en el Diario Oficial y se da inicio al Proceso de Clasificación respectivo (Inciso 3, Art. 21)
- El Comité de Clasificación⁴, deberá proponer las categorías de conservación para cada una de las especies en un plazo no superior a tres meses (Inciso 3, Art. 26);
- Posteriormente, la propuesta de clasificación deberá ser sometida a consulta pública (dentro de un plazo de 1 mes), para posteriormente volver a ser analizada por el Comité (inciso 3, Art. 27);
- Cumplido este plazo, el Comité tiene un plazo de diez días para emitir la propuesta definitiva del Proceso respectivo (Art. 28), la cual es remitida al

³ Presidido por el Ministro del Medio Ambiente e integrado por los Ministros de Agricultura, de Hacienda, de Salud, de Economía, Fomento y Reconstrucción, de Energía, de Obras Públicas, de Vivienda y Urbanismo, de Transportes y Telecomunicaciones, de Minería y Planificación.

⁴ Presidido por un representante del MMA y su suplente, e integrado por un profesional experto y su respectivo suplente, y un representante y respectivos suplentes nominados por cada una de las siguientes instituciones: Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca, Servicio Agrícola y Ganadero, Corporación Nacional Forestal y Museo Nacional de Historia Natural, este último nombrado por el Director de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos; tres profesionales expertos y sus respectivos suplentes, nominados por las Universidades Autónomas; tres profesionales expertos y sus respectivos suplentes, nominados por la Academia Chilena de Ciencias, previa consulta a una o más sociedades científicas relacionadas con la botánica o la zoología; un profesional experto y su respectivo suplente nominado por las asociaciones gremiales representativas del agro; un profesional experto y su respectivo suplente nominado por las asociaciones gremiales representativas del sector forestal y un profesional experto y su respectivo suplente nominado por las asociaciones gremiales representativas del sector pesquero. (D.S. 29/2012 del MMA, inciso 2, Art. 15)

Comité de ministros y posteriormente al Presidente de la República para su aprobación y promulgación vía Decreto Supremo expedido por el MMA y publicado en el Diario Oficial (Arts. 29 y 30);

- Todo el proceso tiene una duración mínima de aproximadamente seis meses.

2.2 Los criterios de clasificación de la UICN

Hasta 2010, las categorías usadas tanto por los organismos sectoriales como por el Reglamento de Clasificación de Especies se basaban en aquellas dictadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicadas en 1982 (Nuñez *et al.* 1998): Extinta, En Peligro de Extinción, Vulnerable, Rara, Fuera de Peligro e Insuficientemente conocida. Estas categorías tal y como fueron aplicadas en Chile, incorporaron atributos propios de las especies (por ejemplo abundancia), como también presiones de amenaza, pudiendo una especie estar clasificada en más de una categoría (por ejemplo Vulnerable-Rara; En Peligro-Rara).

Tras diversas discrepancias de criterios y definiciones entre la Ley 19.300 y el Reglamento (Squeo *et al.* 2010), se adopta explícitamente en 2010, con la Ley 20.417 (MINSEGPRES 2010), los criterios y definiciones de la UICN modificados por esta institución en 2001: Extinta, Extinta en Hábitat, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazado, Preocupación Menor, Datos Insuficientes. Estas nuevas categorías ponen como foco de atención la probabilidad de extinción de las especies, por lo que permite identificar y jerarquizar de mejor manera aquellas especies más amenazadas.

Este cambio de enfoque incorpora en el proceso de clasificación la necesidad de contar con información detallada sobre el estado de las poblaciones de las especies clasificadas, con el fin de establecer la probabilidad de extinción de una especie en un tiempo determinado mediante fundamentos técnicos y así clasificarla en una categoría de conservación específica.

En el Anexo I se definen las categorías utilizadas durante los últimos nueve procesos de clasificación.

2.3 *Las cactáceas nativas, un grupo de interés para la conservación*

Las cactáceas chilenas corresponden a un grupo de plantas altamente amenazado (Hoffmann y Flores 1989, Simonetti *et al.* 1995, Belmonte *et al.* 1998, Hoffmann y Walter 2004, Teillier 2006), siendo el principal factor de impacto la pérdida de hábitat.

A pesar de ser un grupo ampliamente reconocido bajo problemas de conservación, la discrepancia entre los investigadores sobre el número de taxa presentes en el país es un tema no resuelto, en parte porque se ha modificado la nomenclatura de la familia en numerosas ocasiones (Marticorena y Quezada 1985, Hoffman y Flores 1989, Katterman 1994, Simonetti *et al.* 1995, Belmonte *et al.* 1998, Hoffmann y Walter 2004, Teillier 2006). Dada esta problemática, no existe unanimidad de opinión sobre aspectos taxonómicos básicos tales como el límite de los géneros y especies, ni del estatus de los niveles taxonómicos inferiores. Por ejemplo, el catálogo florístico de Chile (Marticorena y Quezada

1985) señala la presencia de 154 especies y 21 géneros. Hoffmann (1989) considera la existencia de 84 especies y 13 géneros. Hoffmann y Flores (1989) señalan que Chile posee 13 géneros, 85 especies y 100 variedades de cactáceas. Belmonte *et al.* (1998) reconocen la problemática de la definición de las especies, analizando entidades taxonómicas identificadas en base a un criterio práctico, llegando al consenso de la presencia de 98 entidades taxonómicas, incluidas algunas variedades.

El dinamismo de la clasificación de las especies pertenecientes a la familia Cactácea está arraigado desde el inicio de su estudio en Chile, en especial aquellas especies conocidas como “quisquitos”, cuya clasificación ha sido muy discutida hasta el día de hoy (Katterman 1994, Charles 1998, Anderson 2001, Hoffmann y Walter 2004, Guerrero *et al.* 2011) y que, debido a su distribución geográfica y tipos de hábitat, están más expuestas a perturbaciones antrópicas (Katterman 1994, Hoffmann y Walter 2004). Por ejemplo, basándose en un análisis estadístico de los atributos florales, Donald y Rowley (1966) proponen que las especies chilenas hasta entonces clasificadas dentro de los géneros *Pyrrhocactus* A. Berger 1929, *Islaya* Backeb. 1934, *Horridocactus* Backeb. 1938, *Neochilenia* Doelz 1942 y *Thelocephala* Y. Ito 1956, sean incluidas en un sólo género: *Neoporteria* Britton y Rose 1922. Por su parte Ritter en su obra compilatoria “Kakteen in Südamerika” (1980) retiene la validez de los géneros *Eriosyce* Phil. 1872, *Islaya*, *Neoporteria*, *Pyrrhocactus* y *Thelocephala*. No obstante, complicando más el panorama taxonómico, Katterman (1994)

propone la fusión de los géneros anteriormente citados en *Eriosyce*, de acuerdo a su prioridad por la fecha de publicación. El listado de las entidades taxonómicas consideradas en los diversos Procesos de Clasificación de Especies y la sinonimia de acuerdo a diversos autores se presenta en el Anexo II; el listado y sinonimia de las entidades aún no evaluadas en los Procesos se muestra en el Anexo III

El panorama taxonómico de este grupo de plantas sigue cambiando año a año, debido al aumento del interés por parte de los científicos en estudiar las cactáceas nativas y al uso de nuevas herramientas moleculares que permiten una nueva aproximación a la clasificación de las especies (Guerrero *et al.* 2011). Asimismo, en los últimos años se han descrito numerosos taxa nuevos, aunque la falta de conocimientos ecológicos, sumado al hecho de que buena parte de la investigación de campo no ha sido necesariamente publicada por taxónomos, hace que la validez de estos descubrimientos no sea tan clara.

Recientemente, se han realizado esfuerzos para evaluar la representatividad de las cactáceas nativas en áreas protegidas e identificar áreas de valor dada su diversidad, incorporando diversos criterios de clasificación taxonómica para establecer áreas con mayor diversidad de taxa (Duarte *et al.*, 2014). Los resultados sugieren que un tercio de las entidades taxonómicas no están incluidas en áreas protegidas.

Antecedentes relevantes de la ecología de las cactáceas, tales como distribución, abundancia, o dinámicas poblacionales, son escasos para muchos de los taxa. A pesar de haberse realizado recientemente algunos alcances sobre patrones de distribución e interacciones ecológicas (Medel *et al.*, 2002, Guerrero *et al.*, 2010, 2011), estos aportes podrían no ser suficientes para una adecuada clasificación de acuerdo a los criterios de conservación de la UICN.

2.4 *La historia de la clasificación de especies de cactáceas según su estado de conservación en Chile antes del Sistema de Clasificación de Especies*

Si bien se reconoce que los trabajos formales de clasificación de especies según su estado de conservación inician con la publicación de Muñoz-Pizarro “Chile: Plantas en Extinción” (1976), este trabajo sólo incluye una especie de Cactácea (*Trichocereus atacamensis* (Phil.) Backeb.). Posteriormente, en 1989 Hoffmann y Flores publican una propuesta de clasificación del estado de conservación de las Cactáceas nativas de Chile, como un anexo del Libro Rojo de la Flora Silvestre de Chile (Benoit 1989). El Libro Rojo es el único referente para la clasificación de especies vegetales durante casi una década.

Nueve años después, mediante la realización de paneles de expertos impulsados por la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), se publica el Boletín 47 del Museo Nacional de Historia Natural (1998), en donde

se actualizan las categorías de conservación de varios taxa de flora y fauna nativa (entre ellos cactáceas) y se clasifican nuevos grupos.

Los resultados tanto de Libro Rojo como del Boletín 47 fueron revisados y actualizados mediante el desarrollo de los Procesos de Clasificación de Especies, que hasta el Décimo Proceso (D.S 52/2014 del MMA) incorporaba 102 taxa de cactáceas. Tanto el criterio taxonómico de Ritter, como el de Donald y Rowley (analizados en la sección anterior) fueron ampliamente utilizados en las clasificaciones taxonómicas de las cactáceas chilenas, ya sea en el Anexo de Suculentas del Libro Rojo (Hoffman y Flores 1989) como en el listado “operacional” de especies del Boletín 47 (Belmonte *et al.* 1998). Últimamente, en los Procesos de Clasificación de Especies, el criterio taxonómico de Kattermann ha ganado relevancia, aunque no se ha abandonado completamente los criterios utilizados anteriormente. Así, las tres propuestas de clasificación taxonómica han sido utilizadas en los últimos procesos de clasificación de especies, incluso simultáneamente. Por ejemplo en los listados de los D.S 33/2012 y D.S 19/2013, aparecen distintas especies de “quisquitos” tanto bajo el género *Eriosyce sensu Katt.*, como *Neoporteria* o *Pyrrhocactus*.

Paralelamente a estas instancias formales de clasificación, Hoffmann (1989) y Hoffmann y Walter (2005) realizan compilaciones de las especies de cactáceas, donde sugieren categorías de conservación para cada nivel taxonómico considerado en su trabajo (especies, subespecies, variedades). Sin embargo,

en ambos casos no se especifica la metodología utilizada para categorizar a cada una de las entidades en la categoría de conservación respectiva, por lo que sus propuestas no han sido utilizadas como referentes para la clasificación de las especies en categorías de conservación.

2.5 Otros sistemas de clasificación e investigación de especies enfocados a la conservación

Aparte de las Listas Rojas globales elaboradas por la UICN⁵, existen diversos ejemplos de sistemas de recopilación de información y clasificación de especies amenazadas.

Por ejemplo, en Australia el *Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999* (EPBC) es el equivalente a nuestra Ley de Bases del Medio Ambiente. El EPBC proporciona un listado de especies amenazadas, poblaciones ecológicas, especies migratorias y especies marinas. A grandes rasgos, este instrumento identifica las especies amenazadas, establece medidas de conservación y recuperación, y catastra hábitats críticos para la conservación.⁶

En Bélgica, el *Research Institute for Nature and Forest* (INBO) es un instituto científico encargado de la investigación sobre las especies nativas y su estado

⁵ <http://www.iucnredlist.org/>. Consultado 3 de Marzo de 2014.

⁶ <http://www.environment.gov.au/topics/about-us/legislation/environment-protection-and-biodiversity-conservation-act-1999/> Consultado 3 de Marzo de 2014.

de conservación y el monitoreo de las variables ambientales. Esta información es base para el desarrollo de políticas y planes de manejo de los recursos naturales.⁷

Por su parte en Japón, la *Environment Agency* elabora libros rojos basados en los criterios de la UICN. A pesar que estos libros rojos no poseen un carácter legal, ayudan a la identificación de especies con mayor grado de amenaza, con lo que se promueven medidas de conservación.⁸

Finalmente, en Estados Unidos, tanto el *National Marine Fisheries Service* (NOAA Fisheries Service) y el *U.S. Fish and Wildlife Service* (U.S. FWS) son los encargados de generar el *Endangered Species Act* (ESA), un listado de especies terrestres, dulceacuícolas y marinas amenazadas. Esta herramienta es concebida como base para la protección de especies y ecosistemas de valor ambiental.⁹

A pesar de los múltiples sistemas de clasificación aplicados en el mundo, no se encontraron herramientas o mecanismos de evaluación de la efectividad de cada uno de ellos. Este estudio se plantea entonces como un aporte a la gestión de la biodiversidad, mediante la propuesta de una herramienta de

⁷ http://www.inbo.be/content/homepage_en.asp. Consultado 3 de Marzo de 2014.

⁸ http://www.biodic.go.jp/english/rdb/rdb_e.html#red5. Consultado 3 de Marzo de 2014.

⁹ http://water.epa.gov/type/oceb/oceandumping/dredgedmaterial/emerging_esa.cfm. Consultado 3 de Marzo de 2014.

chequeo para la evaluación de la efectividad del Sistema de Clasificación de Especies vigente en Chile, enfocado en las cactáceas nativas.

3 OBJETIVOS

En base a los antecedentes anteriormente señalados, se establecieron los siguientes objetivos, generales y específicos.

3.1 *Objetivo general*

Realizar un diagnóstico del desempeño del Sistema de Clasificación de Especies como herramienta para la conservación de las cactáceas nativas.

3.2 *Objetivos específicos*

- a. Elaborar una propuesta de objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, a partir de la legislación vigente y la información oficial entregada por el MMA;
- b. Evaluar cualitativamente el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, en relación a gestión y conservación de las cactáceas nativas;
- c. Clasificar los factores que permiten o dificultan el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, en relación a la gestión y conservación de las cactáceas nativas; y
- d. Proponer lineamientos que mejoren el Sistema de Clasificación de Especies en relación a la gestión y conservación de las cactáceas nativas.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

A continuación se detalla la metodología utilizada para cada uno de los objetivos específicos:

- *Objetivo específico 1: Elaborar una propuesta de objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, a partir de la legislación vigente y la información oficial entregada por el MMA*

Si bien la institucionalidad ambiental no ha establecido formalmente los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, éstos pueden ser inferidos a partir de la información presente en la página web del Ministerio de Medio Ambiente (MMA) en relación a la clasificación de especies y a lo establecido por la legislación vigente. La información disponible en la página web del MMA, fue considerada como información oficial tras realizar la consulta mediante una solicitud de Gobierno Transparente¹⁰. En base a estos antecedentes, se propuso una serie de objetivos operacionales, que constituyeron la base de la evaluación de la efectividad del Sistema de Clasificación de Especies.

- *Objetivo específico 2: Evaluar cualitativamente el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, en relación a la gestión y conservación de las cactáceas nativas.*

¹⁰ Consulta Número 10934, 29/08/2013.

Para concretar el objetivo específico 2, se construyó un instrumento *ad-hoc* para medir el nivel de cumplimiento de los objetivos operacionales del Sistema de Clasificación de Especies propuestos, basándose en una lista de chequeo. En esta lista, se establecieron una serie de indicadores de cumplimiento genéricos con respecto a los objetivos propuestos del Sistema de Clasificación de Especies.

Para la aplicación de la lista de chequeo, se recopilaron antecedentes relacionados con cada indicador de cumplimiento de objetivos propuestos, categorizando el nivel de cumplimiento en función de los criterios señalados en los descriptores. De esta manera se clasificó el nivel de cumplimiento global de cada objetivo en tres categorías: total, parcial o nulo.

A modo de estimar el cumplimiento de los objetivos, cada uno de los indicadores fue asimilado a un valor numérico de acuerdo al nivel de logro (cumplimiento total=3; cumplimiento parcial=2; cumplimiento nulo=1). Se realizó la sumatoria de cumplimiento y se expresó en porcentaje del total. Así el cumplimiento máximo implica un valor total de 24 (ocho indicadores con cumplimiento total), lo que expresado en porcentaje corresponde a un 100% de cumplimiento de objetivos.

➤ *Recopilación de antecedentes*

Para el objetivo operacional 1 del Sistema de Clasificación de Especies del MMA, “Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país”, se revisaron todos los procesos de clasificación de especies vigentes a la fecha, seleccionando todas las especies de cactáceas incluidas en cada uno. Asimismo, se recopilaron los listados de especies de cactáceas registradas para Chile, de acuerdo a cuatro fuentes de información: Base de datos del proyecto Flora del Cono Sur, del Instituto de Botánica Darwinion¹¹; el catálogo de especies incluidos en el libro *Cactáceas en la flora silvestre de Chile* (Hoffmann y Walter, 2004), el trabajo de Ritter (1980) sobre las cactáceas presentes en Chile, y el trabajo monográfico de Kattermann (1995) sobre su propuesta taxonómica sobre el género *Eriosyce*. Estas fuentes reflejan los diversos esquemas de clasificación de las taxa utilizados en los distintos Procesos de Clasificación de Especies.

Para los objetivos operacionales 2 y 3 del Sistema de Clasificación de Especies, “Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación” y “Focalizar los recursos para la investigación sobre las especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna nativa con mayor probabilidad de extinción”, se reunieron antecedentes de la elaboración de planes de investigación, conservación, y

¹¹ <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Familias.asp#>. Consultado 3 de Marzo 2014.

gestión ambiental relacionados con cactáceas nativas, revisando la información disponible en las páginas web, y consultando vía email/gobierno transparente a las siguientes entidades: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Corporación Nacional Forestal (CONAF), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (CONICYT).

Para el objetivo operacional 4, “Incorporar los taxa más amenazados en el contexto de la gestión y planificación ambiental”, se revisó la información disponible en la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile¹², principalmente en lo referente a la existencia de legislación que regule el aprovechamiento de cactáceas nativas, así como los decretos que oficializan la creación de Áreas Silvestres Protegidas y su objeto de creación.

- *Objetivo específico 3: Establecer los posibles factores que favorecen o impiden el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, en relación a la gestión y conservación de las cactáceas nativas.*

A partir de la lista de chequeo de cumplimiento de objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, se estableció cuál o cuáles de los objetivos se cumple de manera total, parcial, o nula. Dado que el instrumento construido posee indicadores de cumplimiento específicos para cada objetivo, permite identificar qué aspectos del Sistema de Clasificación de Especies tienen mayor

¹² <http://www.bcn.cl/>

dificultad para ser aplicados, y por tanto, sub-clasificarlos en factores internos (dificultad de aplicación de criterios, limitaciones de la herramienta, etc.) o bien externos (descoordinación de los componentes sectoriales, factores administrativos y legales, etc.).

- *Objetivo específico 4: Establecer lineamientos que mejoren el Sistema de Clasificación de Especies en relación a la gestión y conservación de las cactáceas nativas.*

En función de los resultados obtenidos para los objetivos específicos 1 y 2, se establecieron lineamientos generales en relación a la mejora del Sistema de Clasificación para la gestión y conservación de las cactáceas. Estos lineamientos, se abordaron desde distintos ámbitos incluyendo la integración de trabajo académico y técnico como base del Sistema; la mejora en la coordinación de los distintos organismos sectoriales con competencia en la conservación y gestión de las especies, y la regulación del aprovechamiento de las especies y su hábitat, entre otros.

5 RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 *Objetivos del Sistema de Clasificación de Especies*

A partir de la información presente en la página web del MMA en relación a la clasificación de especies, y a lo establecido por la legislación vigente, se puede asumir que el Sistema tiene como objetivos:

- *General:*

Priorizar la conservación de aquellas especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna nativa con mayor probabilidad de extinción.

- *Específicos:*

- a) Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país;
- b) Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación;
- c) Jerarquizar y focalizar los recursos y esfuerzos para la investigación sobre las especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna nativa con mayor probabilidad de extinción; e
- d) Incorporar los taxa más amenazados en el contexto de la gestión y planificación ambiental.

5.2 *Lista de Chequeo de indicadores de cumplimiento*

A continuación se presenta la lista de chequeo elaborada en base los indicadores de cumplimiento de los objetivos inferidos del Sistema de Clasificación de Especies (Tabla I).

Tabla I: Lista de chequeo sobre el cumplimiento de los objetivos operacionales implícitos del Sistema de Clasificación de Especies

Objetivo operacional	Indicador de cumplimiento	Nivel de cumplimiento	Descriptor del grado de cumplimiento
Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país	Logra clasificar las especies de cactáceas incluidas en cada proceso en alguna categoría de conservación	Total	Se logra clasificar el 100% de las especies incluidas en cada Proceso de clasificación
		Parcial	A lo menos una de las especies incluidas en cada Proceso de clasificación no puede ser clasificada
		Nulo	No se logra clasificar ninguna de las especies incluidas en cada Proceso de clasificación
	Incorpora la clasificación de categorías taxonómicas distintas a la especie	Total	Se reconoce la existencia de a lo menos una taxa que amerite ser clasificado de acuerdo a categorías taxonómicas distintas a la de especie (ej. ssp., variedades, etc.)
		Parcial	Se reconoce la existencia de a lo menos una taxa que amerite ser clasificado de acuerdo a categorías taxonómicas distintas a la de especie, pero no se disponen de antecedentes suficientes que permitan clasificarlas por separado
		Nulo	A pesar de los antecedentes técnicos disponibles, se omite clasificar los taxa en categorías taxonómicas distintas a la de especie
	Incorpora la clasificación de especies a nivel regional	Total	Se reconoce la existencia de factores particulares a nivel regional, que ameritan que un taxón sea clasificado de manera distinta en dos o más regiones.
		Parcial	Se reconoce la existencia de factores particulares a nivel regional, que ameritan que un taxón sea clasificado de manera distinta en dos o más regiones, pero se prioriza la clasificación a nivel nacional
		Nulo	No se incorpora la clasificación a nivel regional
Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación, en función del grado de amenaza de las especies	El desarrollo de planes y programas de conservación están basados en la jerarquización del Sistema	Total	Se ha priorizado el desarrollo de planes de conservación para el 100% de las especies más amenazadas de cactáceas
		Parcial	El desarrollo de planes de conservación de cactáceas incluye otros factores prioritarios
		Nulo	No se han desarrollan planes de conservación de cactáceas más amenazadas
Focalizar los recursos para la investigación sobre las especies, subespecies o	La obtención de financiamiento para el desarrollo de investigación depende si estos	Total	La investigación sobre especies más amenazadas tiene prioridad al momento de adjudicar recursos
		Parcial	Otros factores, aparte del grado de amenaza, son considerados al momento de adjudicar recursos para investigación.

Objetivo operacional	Indicador de cumplimiento	Nivel de cumplimiento	Descriptor del grado de cumplimiento
poblaciones de flora o fauna nativa con mayor probabilidad de extinción	taxa están clasificados en un mayor grado de amenaza	Nulo	El grado de amenaza no es un factor determinante para adjudicar recursos a proyectos de investigación
Incorporar los taxa más amenazados en el contexto de la gestión y planificación ambiental	Existencia de regulaciones sobre el aprovechamiento de las especies de acuerdo a su estado de conservación	Total	Se ha desarrollado o modificado una norma que regule el aprovechamiento de especies a partir de los resultados de los Procesos de Clasificación vigentes, incorporando a lo menos una de las especies más amenazadas
		Parcial	Se ha desarrollado o modificado una norma que regule el aprovechamiento de especies a partir de los resultados de los Procesos de Clasificación vigentes, incorporando a lo menos una de las especies más amenazadas, pero en la práctica no es efectiva.
		Nulo	No se ha desarrollado normativa sobre el aprovechamiento de especies
	Incorporación de las especies amenazadas en la planificación territorial	Total	Se ha desarrollado o modificado un instrumento de planificación territorial incorporando la presencia de especies de cactáceas amenazadas como criterio en sus lineamientos (límites territoriales, áreas de protección, etc.)
		Parcial	Se ha desarrollado o modificado una instrumento de planificación territorial incorporando la presencia de especies de cactáceas amenazadas como criterio en sus lineamientos (límites territoriales, áreas de protección, etc.), pero su aplicación es incompatible con la distribución natural de la especie (p.ej. especies con distribución en más de una región administrativa)
		Nulo	A pesar de los antecedentes técnicos disponibles, no se contempla la presencia de especies clasificadas en categoría de amenaza criterio en los lineamientos de los instrumentos de planificación territorial.
	Existencia de mecanismos de regulación a las actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas	Total	Se ha desarrollado o modificado un instrumento de regulación de actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas
		Parcial	Se ha desarrollado o modificado una instrumento regulación de actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas, pero en la práctica no son efectivos (Ej. Fiscalización insuficiente)
		Nulo	No se ha desarrollado o modificado una instrumento regulación a actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas

Fuente: elaboración propia.

5.3 Resultados de la aplicación de la lista de chequeo

5.3.1 Objetivo operacional 1 del Sistema de Clasificación de Especies:

Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país.

- *Indicador de cumplimiento: Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país.*

Considerando las fuentes bibliográficas utilizadas en este estudio como las más exhaustivas en cuanto a la clasificación de las cactáceas nativas (Base de datos del Instituto de Botánica Darwinion (IBD), Hoffmann y Walter 2005, Ritter 1980, Kattermann 1995), en Chile existirían entre 125 a 247 taxa pertenecientes a la familia Cactaceae, incluyendo subespecies y variedades de acuerdo a las distintas propuestas de clasificación (ver Anexo II). Dependiendo del tratamiento taxonómico, hay 13 taxa que aún no han sido incorporadas a los procesos de clasificación de especies (Anexo III). De acuerdo a la información existente en la página web del MMA ¹³, hasta octubre de 2014 se han clasificado un total de 102 entidades taxonómicas pertenecientes a la familia

¹³ <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/>. Consultado 3 Marzo de 2014.

cactácea, en siete procesos de clasificación diferentes, desde 2008 a 2014 (ver Anexo 1)¹⁴.

La Tabla II presenta un resumen del estado actual de clasificación de las cactáceas nativas.

Tabla II: Número de taxa de cactáceas clasificadas en cada Proceso de Clasificación de Especies.

Proceso	Categorías de clasificación							N° de taxa
	EX	CR	EN	R	VU	NT	LC	
2°; D.S. 50/2008 MINSEGPRES			2*	13	2**			17
3°; D.S. 51/2008 MINSEGPRES					2***			2
6°; D.S. 41/ 2011 MMA		1	1		1	5	5	13
7°; D.S. 42/ 2011 MMA	1		1			1		3
8°; D.S. 19/2012 MMA		1	5		11	5	5	27
5°; D.S. 33/2012 MMA		2	9		5	1		17
9°; D.S. 13/2013 MMA			2		8	7	6	23

Fuente: Elaboración propia.

*Uno de los taxa fue clasificado en dos categorías según distribución regional (EN (I); VU (II-III))

**Diez taxa fueron clasificados en categoría doble En peligro-Rara; un taxón fue clasificado en la categoría doble Vulnerable-Rara.

***Un taxón fue clasificado en la categoría doble Vulnerable-Rara.

De la Tabla II se puede inferir que los mayores esfuerzos de clasificación de cactáceas fueron realizados entre los años 2011 y 2013, período en que se actualizan las categorías de conservación producto del cambio en la institucionalidad ambiental, incorporando y revisando los taxa y clasificaciones de conservación propuestas por Belmonte *et al.* (1998).

¹⁴ Cabe señalar que tanto el 1° y 10° Proceso de Clasificación de Especies no incluyeron cactáceas, y que en algunos casos la misma entidad taxonómica ha sido reevaluada en sucesivos Procesos (por ejemplo, *Pyrrhocactus eriosizoides* (F. Ritter) F. Ritter, *Pyrrhocactus heinrichianus* (Backeb.) F. Ritter).

De acuerdo a los antecedentes discutidos anteriormente, es posible afirmar que el nivel de cumplimiento del indicador “Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presentes en el país” es **total**, puesto que en cada Proceso en que se incluyó entidades taxonómicas de la familia cactácea, se logró clasificar a las especies en una categoría de conservación vigente a la fecha en que se realizó el proceso.

- *Indicador de cumplimiento: Incorpora la clasificación de categorías taxonómicas distintas a la especie*

De acuerdo al listado de especies según los trabajos disponibles (Anexo II y III), gran parte de las especies chilenas de cactáceas comprenden complejos de taxa de difícil tratamiento. Este hecho se ve reflejado en los distintos Procesos de Clasificación de Especies, especialmente los más recientes.

Por ejemplo, en el 8° Proceso, se clasificó el taxón *Copiapoa humilis* (Phil.) Hutchison en categoría Vulnerable, reconociendo sin embargo que el taxón corresponde a un complejo de subespecies y variedades, de difícil tratamiento taxonómico y que la mayoría de ellas posee una sola localidad conocida (Ficha¹⁵). Según el IBD, el complejo *Copiapoa humilis* consta de seis taxa: *Copiapoa humilis* var. *humilis*, var. *esmeraldana* (F. Ritter) A. E. Hoffmann, var.

15

http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas8proceso/fichas_finales/Copiapoa_humilis_P08_PAC_propuesta.pdf. Consultado el 3 de Marzo de 2014

longispina (F. Ritter) A. E. Hoffmann, var. *tocopillana* (F. Ritter) G. Charles, var. *tenuissima* (F. Ritter) G. Charles, y var. *varispinata* (F. Ritter) G. Charles. Por su parte, Hoffmann y Walter (2004) reconocen los siguientes taxa en el complejo *Copiapoa humilis*: *Copiapoa humilis* ssp. *humilis*, ssp. *australis* Hoxley, ssp. *longispina* (F. Ritter) Doweld, ssp. *tocopillana* (F. Ritter) D. Hunt, ssp. *tenuissima* (F. Ritter ex D. Hunt) D. Hunt, y ssp. *varispinata* (F. Ritter) D. Hunt.

Otro ejemplo en el que la dificultad del tratamiento taxonómico complica la conservación de la entidad taxonómica es el de *Eriosyce curvispina* (Bertero ex Colla) Katt. Esta entidad taxonómica estaría compuesta de una serie de taxa clasificadas por diversos autores tanto como variedades, subespecies o especies válidas (Ver Anexo II). Según el IBD, el concepto de *E. curvispina* utilizado en el 6° Proceso de Clasificación de Especies incluye a *Pyrrhocactus curvispinus* (Bertero ex Colla) A. Berger ex Backeb., y a una especie distinta, *Pyrrhocactus marksianus* Ritter, criterio similar al utilizado por Kattermann (1995). Mientras tanto, Hoffmann y Walter (2004) reconocen 8 entidades con características fenotípicas y distribución bien definidas, considerando a *P. marksianus* como una subespecie de *Eriosyce curvispina*, y al taxón *Pyrrhocactus tubersulcatus* (Jacobi) Berger, evaluada como una especie válida en el 8° Proceso de Clasificación de Especies, como una variedad de *Eriosyce curvispina* ssp. *curvispina* (Bertero ex Colla) Katt. Por otra parte, *Pyrrhocactus intermedius* F. Ritter, evaluada en el 8° Proceso como una especie válida, es considerada por Kattermann (1994) y Hoffmann y Walter (2004) como

integrante del complejo *Eriosyce taltalensis* (Hutchison) Katt., mientras que el IBD considera a esta entidad sinónimo de *Pyrrhocactus pygmaeus* F. Ritter.

De acuerdo a los antecedentes anteriormente expuestos, es posible afirmar que el nivel de cumplimiento del indicador “Incorpora la clasificación de categorías taxonómicas distintas a la especie” es **parcial**, puesto que debido a la dificultad del tratamiento taxonómico de las especies, no se incorporaron subespecies o variedades dentro de los procesos de clasificación, factor importante a la hora de proteger la diversidad intraespecífica de la especie. No obstante, aquellas entidades taxonómicas que pueden clasificarse tanto como especies válidas o como parte de un complejo de entidades que suele agruparse como una especie propiamente tal, han sido tratadas como entidades independientes.

- *Indicador de cumplimiento: Incorpora la clasificación de especies a nivel regional*

De acuerdo a los Procesos de Clasificación vigentes, solamente el Segundo Proceso de Clasificación de Especies ha incorporado la clasificación de especies a nivel regional: En el D.S 50/2008 del MINSEGPRES, se clasificó a *Eulychnia iquiquensis* (K. Schum.) Britton et Rose como En Peligro (EN) para las poblaciones de la antigua Primera región (actuales regiones de Arica y Parinacota, y Tarapacá) y Vulnerable (VU) para las poblaciones de las regiones de Antofagasta y Atacama. A pesar de que gran parte de las especies de cactáceas posee una distribución restringida a una o dos regiones, otras

especies poseen una amplia distribución a nivel regional, tal como *Eriosyce aurata* (Pfeiff.) Backeb., distribuida desde Atacama hasta la región Metropolitana, siendo las poblaciones de esta región las más amenazadas (Kattermann 1995, Hoffmann y Walter 2004); a pesar de ello, esta especie fue clasificada como Vulnerable para todo su rango de distribución (D.S. 13/2013 MMA). En la ficha de antecedentes para la especie del respectivo Proceso de Clasificación¹⁶ se indica que la presencia de la especie en la región Metropolitana es dudosa, hecho que podría interpretarse como reflejo de la disminución de la abundancia de la especie en la región, y por tanto, merecer ser considerada en una categoría de conservación que represente un mayor grado de amenaza¹⁷. *Trichocereus chiloensis* (Colla) Britton & Rose se distribuye entre las regiones de Coquimbo a Maule, y si bien ha sido clasificada como una especie Casi Amenazada (NT) (D.S 41/2011 MMA), las presiones antrópicas que afecten sus poblaciones pueden ser distintas a lo largo de su rango de distribución, y por tanto, significar distintos niveles de amenaza en cada región administrativa.

Así, con estos antecedentes, se considera que el cumplimiento del indicador “Incorpora la clasificación de especies a nivel regional” es **parcial**, debido a que

¹⁶

http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Eriosyce_aurata.pdf. Consultado el 18 de agosto 2014

¹⁷ A pesar que *Eriosyce aurata* no ha sido registrada recientemente en la región Metropolitana (Faúndez, com.pers.), Hoffmann y Walter (2005) indican que la distribución de esta especie comprende desde la región de Coquimbo a la Metropolitana.

hay evidencia de que existe a lo menos un taxón en la que se justifique clasificar su categoría de conservación a nivel de regiones.

En la Tabla III se presenta una síntesis del nivel de cumplimiento para cada uno de los indicadores del primer objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.

Tabla III: Síntesis del grado de cumplimiento del primer objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.

Objetivo operacional Sistema de Clasificación	Indicador de cumplimiento	Nivel de cumplimiento
Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país	Logra clasificar las especies de cactáceas incluidas en cada proceso en alguna categoría de conservación.	Total: en cada Proceso de Clasificación en que se incluyó entidades taxonómicas de la familia cactácea, se logró clasificar a las especies en una categoría de conservación vigente a la fecha en que se realizó el proceso.
	Incorpora la clasificación de categorías taxonómicas distintas a la especie.	Parcial: debido a la poca claridad de la taxonomía, el Comité decide seguir un criterio operacional para definir la especie a clasificar; se corre el riesgo de subvalorar el estado de conservación de una entidad taxonómica (Ejemplo <i>Copiapoa humilis</i> , <i>Pyrrhocactus curvispinus</i>).
	Incorpora la clasificación de especies a nivel regional	Parcial: sólo se ha incluido en un proceso de clasificación; el resto sólo considera clasificaciones a nivel nacional, a pesar de existir algunas especies que debido a su amplia distribución pudieran ser sujeto de protección especial en una región administrativa dada.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Objetivo operacional 2 del Sistema de Clasificación de Especies:

Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación, en función del grado de amenaza de las especies.

- *Indicador de cumplimiento: El desarrollo de planes y programas de conservación están basados en la jerarquización del Sistema.*

De acuerdo a la Ley 20.417 (MINSEGPRES 2010), es deber del Servicio de Biodiversidad y Áreas Silvestres Protegidas promover el desarrollo de Planes y Programas de Conservación. Sin embargo, la Propuesta de Ley creación de este Servicio recién se ha presentado al Congreso en junio de 2014¹⁸, por lo que a la fecha no existe un ente coordinador que vincule el desarrollo de planes y programas de conservación en base al Sistema de Clasificación.

La búsqueda de planes referentes a la conservación de cactáceas, fomentados directamente por el Estado, no arrojó resultados positivos.

Al consultar a CONAF, ésta señala que no ha desarrollado programas de conservación relacionados con cactáceas nativas¹⁹; por su parte el SAG tampoco ha desarrollado programas propios relacionados con cactáceas²⁰

¹⁸ Boletín N° 9.404-12 Proyecto de ley, iniciado en mensaje de S.E. la Presidenta de la República, que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Sesión del Senado 26ª ordinaria, en miércoles 18 de junio de 2014.

<http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=getCuenta&iddocto=51474#>.

Consultado 15 de julio de 2014.

¹⁹ Respuesta a solicitud Número 7165/2014, Gobierno transparente

En cuanto a planes de conservación desarrollados por otras entidades, sólo fue posible encontrar un plan de conservación específico para cinco especies de cactáceas, desarrollado por el INIA²¹ el cual consiste en la conservación *ex situ* de material genético, apoyado por el *Royal Botanic Gardens* de Kew de Reino Unido y Rio Tinto *Plant for Life*. En este programa, se han recolectado semillas desde poblaciones de plantas amenazadas para su propagación y conservación en bancos de semillas. Las especies foco de cactáceas abordadas en este programa son *Eriosyce aspillagae* (Söhrens) Katt. y *Eriosyce occulta* Katt., ambas clasificadas como En peligro (EN) (D.S 41/2011 y D.S 33/2012 del MMA, respectivamente); *Eriosyce (Thelocephala) odieri* (Lem. ex Salm-Dyck) Katt., clasificada como Vulnerable (VU) por el D.S 13/2013 del MMA; *Echinopsis (Trichocereus) atacamensis* (Phil.) Friedrich & G. D. Rowley clasificada como Casi Amenazada (NT) (D.S 41/2011 del MMA); y *Echinopsis bolligeriana* Mächler & H. E. Walter, clasificada como En Peligro-Rara (EN-R) (D.S 50/2008 MINSEGPRES).

Sin embargo, cabe señalar que no ha podido confirmarse si estas especies foco fueron elegidas por su estado de conservación según el Sistema de Clasificación de Especies, o bien su elección responde a otros criterios. Debido a que las características y dinámicas poblacionales, establecidas mediante investigaciones científicas, pueden por sí solas dar cuenta de la existencia de

²⁰ Respuesta a solicitud 3346.

²¹ <http://www.inia.cl/recursosgeneticos/bancobase/propagacion/index.htm>. Consultado 5 Junio de 2014.

especies o entidades taxonómicas con mayor o menor probabilidad de extinción, su inclusión en programas de conservación puede realizarse de forma independiente al acto administrativo que significa la clasificación y oficialización en un estado de conservación.

Con estos antecedentes, se considera que el cumplimiento del objetivo “Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación, en función del grado de amenaza de las especies” es **parcial**, debido a que si bien existe a lo menos un programa de conservación focalizado en especies amenazadas que coincide con aquellas incluidas en el sistema de clasificación de especies, el nexo entre el desarrollo de programas y la legislación no es claro.

En la Tabla IV se presenta una síntesis del nivel de cumplimiento para el indicador del segundo objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.

Tabla IV: Síntesis del grado de cumplimiento del segundo objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.

Objetivo operacional Sistema de Clasificación	Indicador de cumplimiento	Nivel de cumplimiento
Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación, en función del grado de amenaza de las especies.	El desarrollo de planes y programas de conservación están basados en la jerarquización del Sistema.	Parcial: Si bien existe a lo menos un programa de conservación, el nexo entre el acto administrativo que representan los Procesos de clasificación y el desarrollo de los planes no es claro.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3 Objetivo operacional 3 del Sistema de Clasificación de Especies:
Focalizar los recursos para la investigación sobre las especies,
subespecies o poblaciones de flora o fauna nativa con mayor
probabilidad de extinción.

- *Indicador de cumplimiento: la obtención de financiamiento para el desarrollo de investigación depende de si estas taxa están clasificados en un mayor grado de amenaza.*

CONAF no ha desarrollado programas de conservación relacionados con cactáceas nativas²², no obstante, la búsqueda en su página web arroja que sí ha adjudicado fondos de investigación en el contexto del Fondo de Investigación del Bosque Nativo, específicamente al proyecto “026/2010 Propuesta de desarrollo estratégico de recuperación de poblaciones de las tres grandes cactáceas columnares de Tarapacá”, de Raquel Pinto²³. A grandes rasgos, este plan contempló investigar la propagación y reintroducción en hábitat de *Eulychnia iquiquensis* (K. Schum.) Britton & Rose clasificada como En Peligro (EN) para las poblaciones de la antigua Primera región (actuales regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá,) y Vulnerable (VU) para las poblaciones de las regiones de Antofagasta y Atacama (D.S 50/2008 del MINSEGPRES); *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose y *Echinopsis*

²² Respuesta a solicitud Número 7165/2014, Gobierno transparente

²³ http://www.investigacion.conaf.cl/expediente/expediente.php?id_expediente=895963. Consultada 06 de junio de 2014.

atacamensis (Phil.) Friedrich & G. D. Rowley, clasificadas como Vulnerable (VU) y Casi Amenazada (NT) respectivamente (D.S 41/2011 del MMA).

También CONAF ha financiado el proyecto 044/2010 “Clasificación de cactáceas de Tarapacá: Aproximación combinada de actualización de estado de conservación y uso de herramientas genético-moleculares”, del investigador Francisco Fuentes²⁴. Este proyecto consistió en estudios moleculares sobre las especies *Eriogyne caligophila* R. Pinto, *Eriogyne iquiquensis* (F. Ritter) Katt., *Eriogyne islayensis* (C. F. Först.) Katt. *Eulychnia iquiquensis* (K. Schum.) Britton & Rose, *Haageocereus decumbens* (Vaupel) Backeb.²⁵, *Echinopsis atacamensis* (Phil.) Friedrich & G. D. Rowley, *Echinopsis ferox* (Britton & Rose) Backeb. *Oreocereus leucotrichus* (Phil.) Wagenkn. ex F. Ritter, *Tephrocactus nigrispinus* (Schum.) Backeb. *Tunilla soehrensii* (Britton & Rose) Hunt & Iliiff, *Browningia candelaris* (Meyen). Britton & Rose, y *Cumulopuntia ignescens* (Vaupel) F. Ritter.

Los antecedentes disponibles en la página web de la CONICYT²⁶ no arrojaron resultados que pudieran vincularse a investigación focalizada en cactáceas con mayor grado de amenaza.

²⁴ http://www.investigacion.conaf.cl/expediente/expediente.php?id_expediente=896624. Consultada 06 de junio de 2014.

²⁵ Especie no identificada en los listados de cactáceas presentes en Chile, de acuerdo a la bibliografía consultada.

²⁶ <http://w1.conicyt.cl/bases/fondecyt/>. Consultada 06 de junio de 2014.

Por otra parte, el investigador Pablo Guerrero (Universidad de Concepción²⁷), indica que los resultados de la Clasificación de Especies no influyen en la captación de fondos de investigación, a diferencia de los resultados de las Listas Rojas de la UICN (com. pers.).

De acuerdo a los antecedentes discutidos anteriormente, es posible afirmar que el nivel de cumplimiento del indicador “La obtención de financiamiento para el desarrollo de investigación depende de si estos taxa están clasificados en un mayor grado de amenaza” es **parcial**, debido a que si bien existe a lo menos un programa de investigación con fondos públicos, el nexo entre el acto administrativo que representan los Procesos de Clasificación, la jerarquización del grado de amenaza de las especies contenidas en ellos y la adjudicación de recursos para el desarrollo de los planes no es claro.

En la Tabla V se presenta una síntesis del nivel de cumplimiento para el indicador del tercer objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.

²⁷ <http://www.natura.udec.cl/departamentos/botanica/personal-academico/info/pablo-guerrero/>. Consultada 15 de julio de 2014.

Tabla V: Síntesis del grado de cumplimiento del tercer objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies

Objetivo operacional Sistema de Clasificación	Indicador de cumplimiento	Nivel de cumplimiento
Focalizar los recursos para la investigación sobre las especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna nativa con mayor probabilidad de extinción.	La obtención de financiamiento para el desarrollo de investigación depende si estos taxa están clasificados en un mayor grado de amenaza.	Parcial: Si bien existe a lo menos un programa de investigación con fondos públicos, el nexo entre el acto administrativo que representan los Procesos de Clasificación y la adjudicación de los planes no es claro.

Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Objetivo operacional 4 del Sistema de Clasificación de especies:

Incorporar los taxa más amenazados en el contexto de la gestión y planificación ambiental.

- *Indicador de cumplimiento: Existencia de regulaciones sobre el aprovechamiento de las especies de acuerdo a su estado de conservación.*

Es ampliamente reconocido que las cactáceas poseen un amplio interés como recurso para el ser humano. Desde la antigüedad, sus espinas, frutos o la planta completa han sido utilizadas como utensilios, medicinas, instrumentos musicales, alucinógenos, alimento, sin mencionar su innegable valor como plantas ornamentales (Hoffmann y Walter 2004, Anderson 2004). Actualmente, en Chile se utilizan las cactáceas nativas como alimento (por ejemplo el copao, fruto de *Eulychnia acida* Phil.) o como materia prima para la fabricación de

artesanía y “palos de agua” (particularmente de las especies de tallos columnares). Asimismo, el valor ornamental de estas plantas ha aumentado la cantidad de coleccionistas de especies nativas, particularmente de los géneros *Eriosyce* (sensu Kattermann) y *Copiapoa*, los cuales de acuerdo a los listados de los procesos de clasificación de especies, son los géneros con mayor grado de amenaza (ver Anexo IV). Es usual ver en viveros, puestos de ferias y comercio ambulantes, ejemplares de cactáceas nativas en venta, siendo parte de los ejemplares extraídos de poblaciones naturales, especialmente durante la época de floración.

No obstante lo anterior, la búsqueda en la Biblioteca del Congreso Nacional no arrojó resultados en relación a leyes que hagan referencia directa a la regulación en cuanto a la explotación, tenencia o colecta de ejemplares de cactáceas nativas clasificadas en categorías de conservación que representen mayor grado de amenaza.

Por lo anterior se puede concluir que el nivel de cumplimiento del indicador “Existencia de mecanismos de regulación a las actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas” es **nulo**, puesto que no hay regulación en cuanto a la explotación, tenencia o colecta de ejemplares de cactáceas nativas clasificadas en categorías de conservación que representen mayor grado de amenaza.

- *Indicador de cumplimiento: Incorpora las especies amenazadas en la planificación territorial*

Las áreas silvestres protegidas pueden considerarse como una herramienta de planificación y gestión del territorio, cuyo objetivo es proteger especies y ecosistemas *in situ* (Sierraalta *et al*, 2011). Así, cabe esperar que en el contexto del Sistema de Clasificación de Especies, aquellas consideradas con mayor grado de amenaza sean incorporadas como factores relevantes a la hora de establecer áreas protegidas.

Un área protegida emblemática en cuanto a la protección de cactáceas es el Parque Nacional Pan de Azúcar (Regiones de Atacama y Antofagasta). Creado en 1986 (Dto. 527/1986 del Ministerio de Bienes Nacionales), alberga una alta diversidad de cactáceas, contando con 14 taxa (Rundel *et al*. 1996). No obstante lo anterior, no puede considerarse esta área protegida dentro de los indicadores de cumplimiento del Sistema de Clasificación de Especies, porque su creación es muy anterior a la de la implementación del Sistema. La misma situación anterior ocurre con el Parque Nacional Llanos de Challe, que a pesar de albergar especies de cactáceas, fue creado en 1994 por el D.S. 946/1994.

El Monumento Natural Quebrada Cardones, ubicado en la región e Arica y Parinacota, fue creado por Dto. 64/2009 del Ministerio de Bienes Nacionales.

De acuerdo a la página web de CONAF²⁸, entidad que actualmente administra las áreas protegidas de Chile, el Monumento Natural destaca por la protección del cactus candelabro, *Browningia candelaris* (Meyen) Britton & Rose, clasificado como “Vulnerable” por el D.S. 11/2011 del MMA; no obstante a ello, es destacable que el decreto que oficializa la categoría de conservación es posterior a la fecha de creación del Monumento Natural Quebrada Cardones.

El Parque Nacional Morro Moreno, ubicado en la región de Antofagasta, fue creado por Dto. 5/2010 del Ministerio de Bienes Nacionales; entre los objetivos de la creación del parque está “Proteger y conservar la diversidad genética de muestras de especies de flora y fauna nativa continental y marina presentes en el área silvestre protegida, así como sitios específicos de importancia para especies migratorias y endémicas de la región del desierto costero” (Dto. 5/2010 del Ministerio de Bienes Nacionales, Art. II, letra b). Si bien existen en el Parque especies clasificadas en categorías que representan grado de amenaza, éstas fueron clasificadas en 2012 y 2013.

La única área protegida que a la fecha incorpora a las cactáceas amenazadas entre los criterios para su creación es el Monumento Natural Paposo Norte, oficializado por el Dto. 29/2014 del MMA. De acuerdo a este cuerpo legal: “El Monumento Natural Paposo Norte tendrá como objetivo de protección la preservación de muestras representativas de la región ecológica vegetal del

²⁸ <http://www.conaf.cl/parques/monumento-natural-quebrada-de-cardones/>. Consultada el 17 de octubre de 2014

Desierto, particularmente los pisos vegetacionales de Matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia iquiquensis*, Matorral desértico mediterráneo costero de *Gypothamnium pinifolium* y *Heliotropium pycnophyllum*, y el Matorral desértico Mediterráneo interior de *Oxyphyllum ulicinum* y *Gymnophyton foliosum*, con sus altos endemismos de flora y sus recursos faunísticos y paisajísticos asociados; así como proteger valores naturales, científicos y culturales existentes en el área” (Dto. 29/2014 del MMA, Art. 3).

Dentro de los informes técnicos que avalan la creación del área protegida, destaca la Propuesta Creación Monumento Natural Paposo Norte, el MMA (2013)²⁹. Este documento señala que dentro de los límites del área protegida, existen diversas especies amenazadas de acuerdo al Sistema de Clasificación de Especies, entre las cuales destacan las cactáceas *Copiapoa humilis* (Phil.) Hutchison (Vulnerable (VU), DS 19/2012 de MMA), *Eriosyce occulta* Katt. (En Peligro (EN), DS 33/2012 del MMA), y *Eulychnia iquiquensis* (K. Schum.) Britton & Rose (Vulnerable (VU), DS 19/2012 de MMA).

Con los antecedentes anteriormente expuestos, es posible afirmar que el cumplimiento del indicador “Incorpora las especies amenazadas en la planificación territorial” es **total**, porque a la fecha existe a lo menos un Área Protegida que dentro de los criterios de creación esté la presencia de especies

²⁹ Ministerio de Medio Ambiente. 2013. Propuesta Creación Monumento Natural Paposo Norte. Informe técnico. 9 pp. Consultado via Solicitud Gobierno Transparente Solicitud N° 15.999, fecha 06 de junio de 2014

de cactáceas amenazadas. Cabe recordar sin embargo que la mayoría de las Áreas Protegidas que albergan cactáceas con problemas de conservación fueron creadas antes de la implementación del Sistema de Clasificación de Especies o bien las especies presentes fueron clasificadas posteriormente a la fecha de creación del Área Protegida.

- *Indicador de cumplimiento: Existencia de mecanismos de regulación a las actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas*

Tal como se menciona anteriormente, el principal factor que amenaza a las cactáceas nativas es la pérdida de hábitat por actividades antrópicas. Actividades económicas tales como minería, silvicultura, y la expansión urbana representan factores de presión para las poblaciones de cactáceas a lo largo de Chile, debido a que, a pesar de que muchas de las especies poseen amplios rangos de distribución, sus poblaciones normalmente se establecen en hábitats muy específicos, tales como afloramientos rocosos, acantilados, y sustratos donde otras plantas de carácter mesófito no pueden competir con ellas (Hoffmann y Flores 1989, Hoffmann y Walter 2004).

Parte de las actividades económicas que potencialmente pueden afectar las poblaciones de cactáceas, debido a que su ejecución impone modificaciones

importantes al territorio, pueden ser identificadas a partir de aquellas tipificadas en el Art. 3 de la Ley 20.417³⁰, como por ejemplo:

- Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas.
- Presas, drenajes, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas, incluyendo a los glaciares que se encuentren incorporados como tales en un Inventario Público a cargo de la Dirección General de Aguas. (Ley 20.417, Art. 3. letra a).
- Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y subestaciones (Ley 20.417, Art. 3. letra b)
- Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW (Ley 20.417, Art. 3. letra c).
- Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas (Ley 20.417, Art. 3. letra e).
- Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos (Ley 20.417, Art. 3. letra f).
- Proyectos de desarrollo urbano o turístico, en zonas no comprendidas en alguno de los planes evaluados estratégicamente de conformidad a lo establecido en el párrafo 1º bis del Título II de la Ley (Ley 20.417, Art. 3. letra g).
- Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda (Ley 20.417, Art. 3. letra i).
- Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos (Ley 20.417, Art. 3. letra g).
- Instalaciones fabriles, tales como metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción, de equipos y productos metálicos y curtiembres, de dimensiones industriales (Ley 20.417, Art. 3. letra k).
- Agroindustrias, mataderos, planteles y establos de crianza, lechería y engorda de animales, de dimensiones industriales (Ley 20.417, Art. 3. letra l).
- Proyectos de desarrollo o explotación forestales en suelos frágiles, en terrenos cubiertos de bosque nativo, industrias de celulosa, pasta de papel y papel, plantas astilladoras, elaboradoras de madera y

³⁰ Ver también Decreto 40/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, Aprueba Reglamento del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; Art. 3 Tipo de Proyectos o Actividades.

aserraderos, todos de dimensiones industriales (Ley 20.417, Art. 3. letra m).

- Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos (Ley 20.417, Art. 3. letra o).
- Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita (Ley 20.417, Art. 3. letra p).
- Obras que se concesionen para construir y explotar el subsuelo de los bienes nacionales de uso público, en virtud del artículo 37 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 2006, del Ministerio del Interior, que fija el texto refundido de la Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ley 20.417, Art. 3. letra t).

Estas actividades deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), ya sea mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), dependiendo si presentan alguna de las características indicadas en el Título II de la Ley 20.417.

De cualquier manera, si en el área de influencia³¹ existen cactáceas, especialmente clasificadas en categorías de conservación que representen grado de amenaza, la autoridad ambiental requerirá establecer medidas de manejo, siendo la más común el rescate y relocalización de individuos; al

³¹ Area de Influencia: El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias. (Dto. 40/2013 el Ministerio de Medio Ambiente, Art. 2. Letra a)

respecto existen protocolos establecidos por el SAG para la ejecución de la medida.³²

No obstante lo anterior, existen otras actividades económicas que no están sometidas al SEIA, y por tanto, en caso de afectación de especies de cactáceas, no suelen efectuarse medidas de manejo.

Un ejemplo notable de esta situación es la expansión agrícola. Chile desde mediados de la década de 1970, ha expandido la producción agrícola de exportación, tanto en cuanto a volúmenes productivos como a superficie cultivada, con el consiguiente reemplazo de áreas consideradas no productivas, pero que albergaban ecosistemas de valor ambiental (Figuroa y Calfucura, 2008)³³. La expansión de cultivos en laderas, especialmente en las regiones centrales de Chile, ha significado el reemplazo de formaciones xerofíticas³⁴.

De acuerdo a la normativa sectorial a cargo de CONAF, la corta, destrucción o descepeado de formaciones xerofíticas no requiere la reposición de la vegetación de dichas superficies³⁵, a diferencia de lo que ocurre con el bosque nativo. Así

³² Servicio Agrícola y Ganadero. 2010. Guía de Evaluación Ambiental, vegetación y flora terrestre. 22 pp.

³³ Figuroa, E. y Calfucura, E. 2008. Principales actividades productivas y su relación con la biodiversidad. pp 462-469. *In* CONAMA. 2008. Chile Biodiversidad: Patrimonio y desafíos. Ocho Libros Editores. Chile. 635 pp.

³⁴ Formación xerofítica: formación vegetal, constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de áreas de condiciones áridas o semiáridas ubicadas entre las Regiones I y VI, incluidas la Metropolitana y la XV y en las depresiones interiores de las Regiones VII y VIII. (Ley 20.283 del Ministerio de Agricultura, Art. 2. N°14)

³⁵ Neira, F. 2012. Principales materias que contiene el Decreto n° 26, de 31 de mayo de 2011, que aprueba la modificación del Decreto n° 93, de 2008, Ministerio de Agricultura, sobre el Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

en la práctica, el reemplazo de áreas con formaciones xerofíticas para el establecimiento de cultivos no implica medidas de manejo para las cactáceas que puedan habitar la formación.

Por lo anterior, es posible concluir que el cumplimiento del indicador “Existencia de mecanismos de regulación a las actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas” es **parcial**, debido a que si bien existen normativas sobre proyectos de inversión que puedan afectar la biodiversidad, y por tanto, a las poblaciones naturales de cactáceas, estas actividades sólo se restringen a aquellas contenidas en la tipificación de proyectos que deben someterse al SEIA.

En la Tabla VI se presenta una síntesis del nivel de cumplimiento para cada uno de los indicadores del cuarto objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies.

Tabla VI: Síntesis del grado de cumplimiento del cuarto objetivo operacional del Sistema de Clasificación de Especies

Objetivo operacional Sistema de Clasificación	Indicador de cumplimiento	Nivel de cumplimiento
Incorporar los taxa más amenazados en el contexto de la gestión y planificación ambiental.	Existencia de regulaciones sobre el aprovechamiento de las especies de acuerdo a su estado de conservación.	Nulo: no hay regulación en cuanto a la explotación, tenencia o colecta de ejemplares de cactáceas nativas.
	Incorpora las especies amenazadas en la planificación territorial.	Total: Existe un área protegida que ha incorporado cactáceas con grado de amenaza entre los criterios técnicos para su creación.

Objetivo operacional Sistema de Clasificación	Indicador de cumplimiento	Nivel de cumplimiento
	Existencia de mecanismos regulación a las actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas.	Parcial: Si bien existen regulaciones sobre actividades económicas, específicamente mediante su sometimiento al SEIA, existen otras actividades que no están sujetas al sistema (por ej. habilitación de cultivos agrícolas), por lo que no existiría regulación sobre la afectación de poblaciones de cactáceas.

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Porcentaje de cumplimiento de objetivos

La Tabla VII señala el porcentaje de cumplimiento estimado para cada objetivo inferido del Sistema de Clasificación de Especies, de acuerdo a los resultados de la aplicación de la lista de chequeo.

Tabla VII: Puntajes de los indicadores de cumplimiento y porcentaje estimado de cumplimiento de los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies.

Objetivo operacional Sistema de Clasificación	Indicador de cumplimiento	Puntaje de acuerdo a nivel de cumplimiento (total=3; parcial=2, nulo=1)	% cumplimiento
Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país.	Logra clasificar las especies de cactáceas incluidas en cada proceso en alguna categoría de conservación	3	78%
	Incorpora la clasificación de categorías taxonómicas distintas a la especie	2	
	Incorpora la clasificación de especies a nivel regional	2	
Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación, en función del grado de amenaza de las especies	El desarrollo de planes y programas de conservación están basados en la jerarquización del Sistema	2	67%

Objetivo operacional Sistema de Clasificación	Indicador de cumplimiento	Puntaje de acuerdo a nivel de cumplimiento (total=3; parcial=2, nulo=1)	% cumplimiento
Focalizar los recursos para la investigación sobre las especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna nativa con mayor probabilidad de extinción	La obtención de financiamiento para el desarrollo de investigación depende si estos taxa están clasificados en un mayor grado de amenaza	2	67%
Incorporar los taxa más amenazados en el contexto de la gestión y planificación ambiental	Existencia de regulaciones sobre el aprovechamiento de las especies de acuerdo a su estado de conservación	1	67%
	Incorpora las especies amenazadas en la planificación territorial	3	
	Existencia de mecanismos regulación a las actividades económicas que pudieran afectar especies amenazadas	2	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se desprende que a nivel global, la efectividad del Sistema de Clasificación en la conservación y gestión de las cactáceas nativas alcanza un 70%, de acuerdo al nivel de cumplimiento de todos los indicadores propuestos (sumatoria de puntajes igual a 17, de un máximo teórico de 24).

Es importante recalcar que la estimación del porcentaje de cumplimiento sobreestima el cumplimiento real de cada indicador; por ejemplo, el hecho de que exista un plan de financiamiento para la investigación de una única especie con grado de amenaza, implica el cumplimiento total de uno de los indicadores propuestos. No obstante, no dice nada sobre cuantas especies amenazadas quedan sin planes de investigación producto de falta de financiamiento.

Asimismo y tal como se señaló anteriormente, la creación de una sola Área Protegida, con el objeto de resguardar especies de cactáceas amenazadas puede considerarse como un cumplimiento total, a pesar de que en la práctica la mayor parte de las Áreas Protegidas que albergan estas especies hayan sido creadas antes de la implementación del Sistema de Clasificación de Especies. A pesar que en la discusión de cada una de las asignaciones a los indicadores se usó un criterio más bien conservador, en respuesta a considerar este tipo de situaciones, se desprende que la herramienta propuesta posee limitaciones y debe ser mejorada, en particular en cuanto a ponderar y cuantificar el cumplimiento real de los objetivos.

El objetivo con mayor grado de cumplimiento es el N°1: “Establecer el grado de amenaza de extinción de las especies, subespecies o poblaciones de flora y fauna nativa presente en el país”, con un 78%. Sus indicadores de cumplimiento parciales pueden explicarse por la dificultad que presenta el tratamiento taxonómico de la familia *Cactaceae* (**factor externo al Sistema**) y a que la clasificación de especies es usualmente realizada nivel nacional (**factor interno al Sistema**), lo que podría impedir una adecuada protección de las especies en respuesta de las diversas presiones que puedan sufrir o al estado particular de las poblaciones en cada región administrativa.

Tanto el objetivo N°2 “Priorizar el desarrollo de planes y programas de conservación, en función del grado de amenaza de las especies” como el N°3

“Focalizar los recursos para la investigación sobre las especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna nativa con mayor probabilidad de extinción”, alcanzan un 67% de cumplimiento, dado que los respectivos indicadores propuestos poseen cumplimiento parcial. Para ambos objetivos, esto se atribuye a una desvinculación entre los resultados del Sistema y el desarrollo de planes de conservación y adjudicación de fondos de investigación (**factores externos al Sistema**).

Por su parte el objetivo N°4 “Incorporar los taxa más amenazados en el contexto de la gestión y planificación ambiental”, posee los tres niveles de cumplimiento en función de los indicadores. No se encontró legislación que regule la explotación, tenencia o venta de cactáceas, lo que es un **factor externo al Sistema**. Por su parte, la regulación de actividades económicas que puedan afectar a las cactáceas está circunscrita únicamente a aquellas actividades que deben someterse al SEIA, mientras que el resto no está obligado a ejecutar medidas que apunten a minimizar o evitar la afectación de cactáceas (**factor externo al Sistema**).

5.5 Propuesta de lineamientos.

En base a los resultados anteriormente discutidos, se proponen una serie de lineamientos generales que apuntan a la mejora del Sistema de Clasificación como herramienta de gestión de las cactáceas nativas.

5.5.1 Lineamientos basados en la aplicación de la herramienta

En respuesta al único factor interno identificado como relevante a la hora de dificultar una adecuada gestión de las cactáceas, específicamente la clasificación de las especies a nivel nacional, la propuesta de este trabajo es que la Clasificación de Especies debe ser aplicada, como mínimo, a nivel regional.

Tal como se señaló anteriormente, si bien la mayoría de las especies posee distribución restringida, aquellas con amplia distribución suelen poseer poblaciones aisladas y/o en proceso de fragmentación (Hoffmann y Walter 2004, Pinto 2007), y por tanto, la vulnerabilidad de éstas a factores que propicien extinción local es mucho mayor. Distintas actividades económicas desarrolladas en las regiones administrativas pueden tener un mayor impacto en las poblaciones de cactáceas (p.ej. actividades silvícolas, agricultura en laderas, minería), por lo que una clasificación diferenciada a nivel de región pudiera mejorar la protección de la especie. Otra opción puede ser utilizar una clasificación a nivel de cuenca, que minimizaría la problemática del tratamiento de las poblaciones que se distribuyen en áreas limítrofes entre dos regiones. No obstante, este criterio requiere de mayor información sobre la distribución y estado de las poblaciones de las especies, la cual no está disponible para todas las especies.

5.5.2 Lineamientos en base a factores externos

El problema de la complicada taxonomía de las cactáceas nativas es transversal a numerosos grupos altamente diversos, tanto de especies de flora como de fauna. Por esto, considerando que la taxonomía de los grupos ha de reflejar las relaciones y patrones evolutivos de las especies (Guerrero *et al.* 2011), desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad es de vital importancia que durante los Procesos de Clasificación exista una mayor incorporación de niveles taxonómicos inferiores al de especie, refiriéndose a las entidades taxonómicas con el nombre genérico de “taxa”. El inventario de taxa debe ser realizado por especialistas en cactáceas, compilado y actualizado periódicamente; de acuerdo a la institucionalidad vigente, esta tarea debe ser apoyada por el futuro Servicio de Biodiversidad y Áreas Silvestres Protegidas.

La función de este Servicio también se relaciona directamente con el problema de la desvinculación entre los resultados de los Procesos de Clasificación de Especies y el desarrollo de planes y programas de conservación, y la asignación de recursos para investigación. Nuevamente, el ente coordinador de estas tareas debe ser el Servicio de Biodiversidad y Áreas Silvestres

Protegidas, quien de acuerdo al Proyecto de Ley presentado al Congreso³⁶, será el ente encargado de proponer planes y programas para apoyar la investigación.

Finalmente, cambios en la legislación de carácter ambiental son necesarios para asegurar la conservación de las cactáceas nativas más amenazadas. Es de interés que los resultados de los Procesos de Clasificación de Especies tengan un carácter normativo por sí mismo; así, el nivel de amenaza de las especies debe ir de la mano con medidas de protección inmediatas, tal como ocurre con otros estatus tales como las especies declaradas Monumento Natural, cuya denominación implica prohibición de corta o destrucción salvo casos fundados y previa autorización de organismos sectoriales³⁷. Así, las categorías de conservación que representen grado de amenaza deberían establecer prohibición o regulación de colecta, posesión o venta de ejemplares, particularmente aquellos obtenidos desde la naturaleza. De este modo, existiría

³⁶ Boletín N° 9.404-12 Proyecto de ley, iniciado en mensaje de S.E. la Presidenta de la República, que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Sesión del Senado 26ª ordinaria, en miércoles 18 de junio de 2014.

<http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=getCuenta&iddocto=51474#>.

Consultado 15 de julio de 2014.

³⁷ D. 490/1977. MINAGRI. Declara Monumento Natural a la especie forestal Alerce. <http://bcn.cl/1m4vu>. Consultada 18 de Julio de 2014.

D. 43/1990. MINAGRI. Declara Monumento Natural a la Araucaria araucana. <http://bcn.cl/1m4vy> Consultada 18 de Julio de 2014.

D.S 13/1995. MINAGRI. Declara Monumento Natural las especies forestales Queule, Pitao, Belloto del sur, Belloto del norte y Ruil. <http://bcn.cl/1m4w9> Consultada 18 de Julio de 2014.

una normativa que permitiría proteger directamente a las especies animales o vegetales más amenazadas sin depender de una regulación adicional. Así, los resultados de los Procesos de Clasificación cobrarían mayor relevancia, ya que su valor actual es referencial y están virtualmente restringidos al contexto de la Evaluación de Proyectos en el SEIA.

6 CONCLUSIONES

- A pesar de que los resultados de este trabajo dependen de la interpretación del autor para la propuesta de los objetivos del Sistema de Clasificación de Especies, es de esperar que aquellos que pudieran ser propuestos en otros trabajos similares a este sean equivalentes.
- El valor heurístico de este trabajo recae en que se trata de la primera aproximación a la evaluación de la efectividad del Sistema de Clasificación de Especies como herramienta de gestión de vida silvestre.
- Si bien el Sistema de Clasificación de Especies no fue concebido con objetivos formales, éstos pueden ser inferidos a partir de la información presente en la página web del MMA, y a lo establecido por la legislación vigente.
- La efectividad del Sistema de Clasificación de Especies en relación a la gestión y conservación de especies de cactáceas puede ser medida mediante la aplicación de una herramienta basada en indicadores de cumplimiento de objetivos. Aunque este trabajo trata específicamente sobre la gestión de cactáceas, es de esperar que la herramienta de evaluación propuesta pueda ser aplicada y mejorada para determinar el desempeño del Sistema en la gestión de otros grupos, tanto de flora como de fauna nativa. Es deseable que a futuro el MMA pueda validar los objetivos y la lista de chequeo de evaluación propuesta en este

estudio, con el fin de que ésta se mejorada e implementada formalmente como herramienta de gestión.

- De acuerdo a los resultados obtenidos, el Sistema de Clasificación de Especies puede considerarse a nivel global como una herramienta de gestión de mediana efectividad en cuanto a la protección de cactáceas nativas, debido principalmente a factores externos tales como dificultades taxonómicas inherentes a la familia *Cactaceae*, y la desvinculación entre los resultados de los Procesos de Clasificación de Especies y la generación de planes de conservación/fomento a la investigación. Por último, se detectaron vacíos legales que no establecen normativas asociadas a los resultados de los Procesos y los distintos niveles de amenaza que se establecen para las especies incluidas en ellos.
- Dentro de los objetivos específicos inferidos para el Sistema de Clasificación de Especies, sólo dos se consideran con un nivel de cumplimiento total. Específicamente, se comprobó que en aquellas oportunidades en que se incluyeron especies de cactáceas en los distintos Procesos de Clasificación, todos los taxa fueron clasificados en alguna categoría de conservación. Asimismo, hay evidencia concreta de que los resultados de los Procesos de Clasificación de Especies han sido utilizados como factores relevantes a la hora de establecer instrumentos de planificación territorial insertos en el contexto del SNASPE.

- A pesar de que se evaluó cuantitativamente el porcentaje de cumplimiento del Sistema en función de los indicadores propuestos en la herramienta de chequeo, se observó que sin incorporar criterios adicionales, la herramienta puede sobrestimar el grado de cumplimiento real de los objetivos operacionales del Sistema propuestos; de lo anterior se desprende que la lista de chequeo utilizada para medir la efectividad del Sistema necesita ser mejorada para ponderar cuantitativamente de forma más precisa de el nivel de cumplimiento de cada indicador.
- Como lineamientos generales que aporten a mejorar la gestión de cactáceas nativas en base a los resultados del Sistema de Clasificación de Especies, se propone la incorporación de la evaluación del estado de conservación de los taxa por lo menos a nivel regional. Por su parte, dada la discrepancia en cuanto a la taxonomía de las especies, se sugiere que los niveles taxonómicos evaluados en el Sistema deben considerar subespecies, variedades e incluso poblaciones, cuando los antecedentes técnicos así lo ameriten. Debido a que aún existen vacíos de conocimiento sobre las especies, distribución y dinámicas poblacionales, es necesaria la implementación de un sistema integrado de investigación sobre estos taxa, financiado por el Estado de acuerdo a la institucionalidad ambiental vigente, a cargo del futuro Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas. Finalmente, se propone que los

resultados de los Procesos de Clasificación de Especies tengan carácter normativo, y que no sólo tengan valor referencial dentro del contexto del SEIA, tal como ocurre en la actualidad.

7 BIBLIOGRAFÍA

Anderson, E. F., 2001. The cactus family. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
776 pp.

Australian Government, Department of Environment. 2014. [en línea]
<<http://www.environment.gov.au/topics/about-us/legislation/environment-protection-and-biodiversity-conservation-act-1999/>> [consulta : 03 marzo 2014]

Belmonte, E.; Faúndez, L.; Flores, J.; Hoffmann, A.; Muñoz, M. y Teillier, S., 1998. Categorías de conservación de cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69-89.

Benoit, I. (ed.), 1989. Red list of Chilean terrestrial flora. Corporación nacional Forestal, Santiago, Chile. 157 pp.

Biblioteca del Congreso Nacional, CHILE, 2014. Biblioteca del Congreso Nacional. [en línea] <<http://www.bcn.cl/>> [consulta : 22 marzo 2014]

Charles, G. ,1998. *Copiapoa*. The cactus file handbook. Cirio Publishing Services Ltd, Southampton, UK. 80 pp.

Chile, Ministerio de Agricultura, 1977. Decreto N°490 (1977) declara Monumento Natural a la especie forestal alerce. Diario Oficial, septiembre 2014.

Chile, Ministerio de Bienes Nacionales, 1986. Decreto Supremo N° 527 (1986), que crea Parque Nacional Pan de Azúcar. Diario Oficial mayo 1986.

Chile, Ministerio de Agricultura, 1990. Decreto N°43 (1990) declara Monumento Natural a la Araucaria araucana. Diario Oficial, abril de 1990.

Chile, Ministerio de Bienes Nacionales, 1994. Decreto Supremo N° 946 (1994), crea Parque Nacional "Llanos de Challe" en la III región de Atacama y lo declara lugar de interés científico para fines que señala. Diario Oficial, noviembre de 1994.

Chile, Ministerio Secretaría General de la República, 1994. Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Diario Oficial, marzo de 1994.

Chile, Ministerio de Agricultura, 2005. Decreto N°13 (2005) Declara Monumento Natural las especies forestales Queule, Pitao, Belloto del sur, Belloto del norte y Ruil. Diario Oficial, abril de 1995

Chile, Ministerio General de la Presidencia, 2005. Decreto supremo N° 75 (2004). Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres. Diario Oficial, mayo de 2005.

Chile, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2007. Decreto Supremo N° 151 (2006). Oficializa primera clasificación de especies silvestres según su estado de conservación. Diario Oficial, marzo de 2007.

Chile, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2008. Decreto Supremo N° 50. Aprueba y oficializa nomina para el segundo proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Diario Oficial, junio de 2008.

Chile, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2008. Decreto Supremo N° 51. Aprueba y oficializa nomina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Diario Oficial, junio de 2008.

Chile, Ministerio de Agricultura, 2008. Ley 20.283, ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Diario Oficial, julio 2008

Chile, Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2009. Decreto Supremo N° 23. Aprueba y oficializa nomina para el cuarto proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Diario Oficial, mayo de 2009.

Chile. Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, 2010. Ley 20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. Diario Oficial enero de 2010.

Chile, Ministerio de Bienes Nacionales, 2010. Decreto N°5 (2010), crea Parque Nacional "Morro moreno", en la región de Antofagasta. Deja sin efecto Decreto N° 102, de 2009, del Ministerio de Bienes Nacionales, no tramitado. Diario Oficial abril 2010.

Chile, Ministerio de Bienes Nacionales, 2010. Decreto Supremo N° 64 (2009). Crea Monumento Natural Quebrada de Cardones en la región de Arica y Parinacota. Diario Oficial febrero 2010.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Decreto Supremo N° 29 (2011). Aprueba reglamento para la clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario Oficial, abril de 2012.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Decreto Supremo N° 33 (2011). Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, quinto proceso. Diario Oficial, febrero de 2012.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Decreto Supremo N° 41 (2011). Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, sexto proceso. Diario Oficial, abril de 2012.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Decreto Supremo N° 42 (2011). Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, séptimo proceso. Diario Oficial, abril de 2012.

Chile. Ministerio de Medio Ambiente, 2012. Ficha de Antecedentes de la especie *Copiapoa humillis*. 9 pp. [en línea] <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas8proceso/fichas_finales/Copiapoa_humilis_P08_PAC_propuesta.pdf> . [consulta : 3 marzo 2014]

Chile. Ministerio de Medio Ambiente, 2012. Ficha de Antecedentes de la especie *Eriocyce aurata*. 6 pp. [en línea] <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas9proceso/FICHAS_INICIO_9o_PROCESO_PDF/Eriocyce_aurata.pdf> . [consulta : 3 marzo 2014]

Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2013. Decreto Supremo N° 19 (2012). Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, octavo proceso. Diario Oficial, febrero de 2013.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente. 2013. Decreto Supremo. N° 13 (2013). Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, noveno proceso. Diario Oficial, abril de 2013.

Chile. Ministerio de Medio Ambiente, 2013. Especies, Clasificación según su estado de conservación. [en línea] <<http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/>> [consulta : 03 marzo 2014]

Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2014. Decreto N°14 (2014). Declara Monumento Natural Paposo Norte en la región de Antofagasta. Diario Oficial, mayo de 2014.

Chile, Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Decreto Supremo. N° 52 (2014).
Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, décimo proceso. Diario Oficial, agosto de 2014.

Chile. Sesión del Senado 26ª ordinaria, en miércoles 18 de junio de 2014.
Proyecto de ley, iniciado en mensaje de S.E. la Presidenta de la República, que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Boletín N° 9.404-12 [en línea]
<<http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=getCuenta&iddocto=51474#>> [consulta : 15 julio 2014]

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, 2014. Base de datos Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. [en línea]
<<http://w1.conicyt.cl/bases/fondecyt/>> [consulta : 06 junio 2014]

Corporación Nacional Forestal, 2014. I Concurso del Fondo de Investigación del Bosque Nativo, Expediente 026/2010 Propuesta de desarrollo estratégico de recuperación de poblaciones de las tres grandes cactáceas columnares de Tarapacá. [en línea]
<http://www.investigacion.conaf.cl/expediente/expediente.php?id_expediente=895963> [consulta : 06 junio 2014]

Corporación Nacional Forestal, 2014. I Concurso del Fondo de Investigación del Bosque Nativo, Expediente 044/2010 Clasificación de cactáceas de

Tarapacá: Aproximación combinada de actualización de estado de conservación y uso de herramientas genético-moleculares. [en línea] <http://www.investigacion.conaf.cl/expediente/expediente.php?id_expediente=896624> [consulta : 06 junio 2014]

Duarte, M.; Guerrero, P.; Carvallo, G. y Bustamante, R.O., 2014. Conservation network design for endemic cacti under taxonomic uncertainty. *Biological Conservation* 176: 236-242.

Environmental Protection Agency, EEUU, 2014. Emerging Issues: Endangered Species Act. [en línea] <http://water.epa.gov/type/oceb/oceandumping/dredgedmaterial/emerging_esa.cfm> [consulta : 03 marzo 2014]

Facultad De Ciencias Naturales y Oceanográficas; Universidad De Concepción, 2014. Departamento de Botánica, personal académico, Pablo Guerrero. [en línea] <<http://www.natura.udec.cl/departamentos/botanica/personal-academico/info/pablo-guerrero/>> [consulta : 15 junio 2014]

Figueroa, E. y Calfucura, E., 2008. Principales actividades productivas y su relación con la biodiversidad. pp 462-469. *En* Conama. 2008. Chile Biodiversidad: Patrimonio y desafíos. Ocho Libros Editores. Chile. 635 pp.

Flemish Government, Belgica, 2013. Research Institute for Nature and Forest (INBO). [en línea] <http://www.inbo.be/content/homepage_en.asp> [consulta : 03 marzo 2014]

Guerrero, P.C.; Arroyo, M.T.K.; Bustamante, R.O.; Duarte, M.; Hagemann, T.K. y Walter, H.E, 2010. Phylogenetics and predictive distribution modeling provide insights into the geographic divergence of *Eriosyce* subgen. *Neoporteria* (Cactaceae). *Plant Systematics and Evolution* 297:113–128

Guerrero, P.C.; Durán, A.P. y Walter H., 2011. Latitudinal and altitudinal patterns of the endemic cacti from the Atacama desert to Mediterranean Chile. *Journal of Arid Environments* 75 (11): 991-997

Hoffmann, A., 1989. *Cactáceas en la flora silvestre de Chile*. Primera edición. Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile. 307 pp.

Hoffmann, A. y Flores, A., 1989. The conservation status of Chilean succulent plants: A preliminary assessment. En: Benoit I (ed.) *Red list of Chilean terrestrial flora*: 107-121. CONAF (Chilean Forest Service), Santiago, Chile.

Hoffmann, A. y Walter, H., 2004. *Cactáceas en la flora de Chile*. Segunda Edición. Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile. 307 pp.

Instituto de Botanica Darwinion, 2014. *Flora de la República Argentina, Catálogo de las plantas vasculares*. [en línea]

<<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Familias.asp#>>

[consulta : 03 marzo 2014]

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2014. Propagación de especies amenazadas de la flora chilena para su conservación *ex situ*. [en línea]

<<http://www.inia.cl/recursosgeneticos/bancobase/propagacion/index.htm>>

[consulta : 05 junio 2014]

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2014.

IUCN Red List. [en línea] < <http://www.iucnredlist.org/>> [consulta : 03 marzo 2014]

Ministry of the Environment, Japón, 2014. Threatened Species. [en línea]

<http://www.biodic.go.jp/english/rdb/rdb_e.html#red5> [consulta : 03 marzo 2014]

Kattermann, F., 1994. *Eriosyce* (Cactaceae): The genus revised and amplified.

Royal Botanical Garden Kew, vol. 1. 176 pp.

Martcorena, C y Quezada, M., 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile.

Gayana Botánica 42 (1-2): 1-157.

Medel, R.; Botto-Mahan, C.; Smith-Ramírez C.; Méndez, M. A.; Ossa, C. G.;

Caputo L. y Gonzáles, W. L., 2002. Historia natural cuantitativa de una

relación parásito-hospedero: el sistema *Tristerix*-cactáceas en Chile semiárido. Revista. Chilena de historia natural 75: 127-140.

Ministerio de Medio Ambiente, 2013. Propuesta Creación Monumento Natural Pajoso Norte. Informe técnico. 9 pp.

Neira, F., 2012. Principales materias que contiene el Decreto n° 26, de 31 de mayo de 2011, que aprueba la modificación del Decreto n° 93, de 2008, Ministerio de Agricultura, sobre el Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Núñez, H.; Meléndez, R. y Maldonado, V. (Ed.), 1998. Boletín Museo Nacional de Historia Natural. Número especial. 47:146 pp.

Ritter F., 1980. Kakteen in Südamerika. Band. 3 Chile. Spangenberg, Alemania. 880 pp.

Rundel P.W., Dillon, M.O. y B. Palma, 1996. Flora and vegetation of Pan de Azúcar National Park in the Atacama desert of northern Chile. Gayana Botánica 53: 295-315.

Servicio Agrícola y Ganadero. 2010. Guía de Evaluación Ambiental, vegetación y flora terrestre. 22 pp.

Sierralta, L., Serrano R., Rovira T., y C. Cortés, 2011. Las áreas protegidas de Chile. Antecedentes, institucionalidad, estadísticas y desafíos. Ministerio del Medio Ambiente, Santiago, Chile. 35 pp.

Simonetti, J.A., Arroyo M.T.K, Spotorno A.E., y E. Lozada (eds), 1995. Diversidad Biológica de Chile. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago, Chile. 364 pp.

Squeo, F.A.; Estades, C.; Bahamonde, N.; Cavieres, L.A.; Rojas, G.; Benoit, I.; Parada, E.; Fuentes, A.; Avilés, R.; Palma, A.; Solís, R.; Guerrero, S.; Montenegro, G. y Torres-Mura, J.C., 2010. Revisión de la clasificación de especies en categorías de amenaza en Chile. Revista Chilena de Historia Natural 83: 511-529

Tellier, S., 2006. Flora vascular. En: Saball, P.; Arroyo, M.K.; Castilla, J.C.; Estades, C.; Ladrón De Guevara, J.M.; Larraín, S.; Moreno, C.; Rivas, F.; Rovira, J.; Sánchez, A.; Y Sierralta, L. Biodiversidad en Chile, Patrimonio y desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 639 pp.

8 ANEXOS

Anexo I: Categorías utilizadas durante los último nueve procesos de Clasificación de Especies según su estado de Conservación³⁸

- **Categorías de conservación usadas antes del 26 de enero de 2010**

Extinta

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Extinguida" (extinta) cuando prospecciones exhaustivas en su hábitat conocido y/o esperado, efectuadas en las oportunidades apropiadas y en su área de distribución histórica, no hayan detectado algún individuo en estado silvestre.

En Peligro de Extinción

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "En Peligro de Extinción" cuando enfrente un riesgo muy alto de extinción.

Vulnerable

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Vulnerable" cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría denominada "En Peligro de Extinción", enfrente un riesgo alto de extinción.

Insuficientemente Conocida

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Insuficientemente Conocida" cuando existiendo presunciones fundadas de riesgo, no haya información suficiente para asignarla a una de las categorías de conservación antes mencionadas (Extinta, En Peligro de Extinción o Vulnerable).

Rara

³⁸ MMA. 2007. Historia de la clasificación de especies según Estado de Conservación en Chile y del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/doc/historiadelaClasificaiondeEspecieenChile.pdf>. Consultado 21 de julio de 2014

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Rara" cuando sus poblaciones ocupen un área geográfica pequeña, o estén restringidas a un hábitat muy específico que, en sí, sea escaso en la naturaleza. También se considerará "Rara" aquella especie que en forma natural presente muy bajas densidades poblacionales, aunque ocupe un área geográfica mayor. Para los propósitos del presente reglamento, las especies clasificadas como "Raras" podrán también ser clasificadas en alguna de las categorías mencionadas en los artículos anteriores, de acuerdo a la información disponible.

Fuera de Peligro

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Fuera de Peligro" cuando haya estado incluida en alguna de las categorías señaladas en los artículos anteriores y en la actualidad se la considere relativamente segura por la adopción de medidas efectivas de conservación o en consideración a que la amenaza que existía ha cesado.

- **Categorías de conservación usadas después del 26 de enero de 2010**

Extinta

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Extinguida" (extinta) cuando prospecciones exhaustivas en sus hábitats conocidos y/o esperados, efectuadas en las oportunidades apropiadas y en su área de distribución histórica, no hayan detectado algún individuo en estado silvestre. Se trata de especies que tampoco subsisten en cautiverio o cultivos.

Extinta en el Estado Silvestre

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Extinta en Estado Silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Son especies para las cuales, luego de prospecciones exhaustivas en su hábitat conocido y/o esperado, efectuadas en las oportunidades apropiadas y en su área de distribución histórica, no hayan detectado algún individuo en estado silvestre.

En Peligro Crítico

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "En Peligro Crítico" cuando enfrente un riesgo extremadamente

alto de extinción, es decir, la probabilidad de que la especie desaparezca en el corto plazo es muy alta. Para ser clasificada en esta categoría, la especie debe cumplir con los criterios técnicos que para dicha categoría fueron establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

En Peligro

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "En Peligro" cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría denominada "En Peligro Crítico", enfrente un riesgo muy alto de extinción, es decir cuando la probabilidad de que la especie desaparezca en el mediano plazo es alta. Para ser clasificada en esta categoría, la especie debe cumplir con los criterios técnicos que para dicha categoría fueron establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Vulnerable

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Vulnerable" cuando, no pudiendo ser clasificada en la categoría denominada "En Peligro", la mejor evidencia disponible indica que cumple con alguno de los criterios establecidos por la UICN para tal categoría y, por consiguiente, se considera que está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

Casi Amenazada

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Casi Amenazada" cuando habiendo sido evaluada, no satisface, actualmente, los criterios para las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios de estos últimos, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

Preocupación Menor

Según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, una especie se considerará "Preocupación Menor" cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazada. Se incluyen en esta categoría especies abundantes y de amplia distribución, y que por lo tanto pueden ser identificadas como de preocupación menor. Es la categoría de menor riesgo.

Datos Deficientes

No corresponde a una categoría de conservación. Se aplica a especies que no pueden ser clasificadas en alguna categoría de conservación porque faltan datos o información.

Anexo II: Sinonimia de las entidades taxonómicas de la familia Cactaceae en Chile; especies incluídas en los PCE

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Airampo</i> <i>ayrampo</i> (Azara) Doweld	9	<i>Airampo</i> <i>ayrampo</i> (Azara) Doweld	<i>Tunilla</i> <i>soehrensii</i> (Britton & Rose) D. Hunt & Iliff	<i>Platyopuntia</i> <i>soehrensii</i> (Britton & Rose) F. Ritter, comb. illeg.	-
				<i>Platyopuntia</i> <i>soehrensii</i> (Britton & Rose) F. Ritter, comb. illeg. var. <i>transiens</i>	-
<i>Austrocactus</i> <i>patagonicus</i> (F. A. C. Weber) Backeb.	2	<i>Austrocactus</i> <i>patagonicus</i> (F. A. C. Weber) Backeb.	<i>Austrocactus</i> <i>patagonicus</i> (F. A. C. Weber) Backeb.	-	-
<i>Austrocactus</i> <i>philippii</i> (Regel & E. Schmidt) Buxb.	2	<i>Austrocactus</i> <i>philippii</i> (Regel & E. Schmidt) Buxb.	<i>Austrocactus</i> <i>philippii</i> (Regel & E. Schmidt) Buxb.	<i>Austrocactus</i> <i>philippii</i> (Regel & E. Schmidt) Buxb.	-
				<i>Austrocactus</i> <i>hibernus</i> F. Ritter	-
<i>Austrocactus</i> <i>spiniflorus</i> (Phil.) F. Ritter	2	<i>Austrocactus</i> <i>spiniflorus</i> (Phil.) F. Ritter	<i>Austrocactus</i> <i>spiniflorus</i> (Phil.) F. Ritter	<i>Austrocactus</i> <i>spiniflorus</i> (Phil.) F. Ritter	-
<i>Austrocylindropuntia</i> <i>miqueli</i> (Monv.) Backeb.	9	<i>Austrocylindropuntia</i> <i>miqueli</i> (Monv.) Backeb.	<i>Miqueliopuntia</i> <i>miquelii</i> (Monv.) F. Ritter	<i>Miqueliopuntia</i> <i>miquelii</i> (Monv.) F. Ritter	-
<i>Browningia</i> <i>candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose	6	<i>Browningia</i> <i>candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose	<i>Browningia</i> <i>candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose	<i>Browningia</i> <i>candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa ahremephiana</i> N. P. Taylor & G. G. Charles	2	<i>Copiapoa ahremephiana</i> N. P. Taylor & G. Charles	<i>Copiapoa ahremephiana</i> N. P. Taylor & G. G. Charles	-	-
<i>Copiapoa aphanes</i> Mächler & H.E. Walter	2	-	<i>Copiapoa aphanes</i> Mächler & H.E. Walter	-	-
<i>Copiapoa boliviana</i> (Pfeiff.) F. Ritter	8	<i>Copiapoa boliviana</i> (Pfeiff.) F. Ritter	<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter ssp. <i>atacamensis</i> (Middleditch) D. Hunt	<i>Copiapoa boliviana</i> (Pfeiff.) F. Ritter	-
<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter	9	<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter	<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter ssp. <i>calderana</i> F. Ritter	<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter var. <i>calderana</i>	-
				<i>Copiapoa calderana</i> F. Ritter var. <i>spinosior</i>	-
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose	5	<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose var. <i>cinerea</i>	<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose ssp. <i>cinerea</i>	<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose var. <i>cinerea</i>	-
				<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose var. <i>albispina</i>	-
		<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose var. <i>columna-alba</i> (F. Ritter) Backeb.	<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose spp. <i>columna-alba</i> (F. Ritter) D. Hunt	<i>Copiapoa columna-alba</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa melanohystris</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose	5	<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose var. <i>gigantea</i> (Backeb.) N.P. Taylor	<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose ssp. <i>haseltoniana</i> (Backeb.) N.P. Taylor	<i>Copiapoa gigantea</i> Backeb.	-
				<i>Copiapoa tenebrosa</i> F. Ritter	-
		<i>Copiapoa eremophila</i> F. Ritter	<i>Copiapoa cinerea</i> (Phil.) Britton & Rose ssp. <i>haseltoniana</i> (Backeb.) N.P. Taylor	<i>Copiapoa eremophila</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa eremophila</i> F. Ritter var. <i>haseltoniana</i> (Backeb.) F. Ritter	-
<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose	6	<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose var. <i>coquimbana</i>	<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose	<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose var. <i>coquimbana</i>	-
				<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose var. <i>armata</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa alticostata</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa pendulina</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa pseudocoquimbana</i> F. Ritter var. <i>pseudocoquimbana</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose	6	<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose var. <i>coquimbana</i>	<i>Copiapoa coquimbana</i> (Karw. ex Rümpler) Britton & Rose	<i>Copiapoa pseudocoquimbana</i> F. Ritter var. <i>chaniarensis</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa pseudocoquimbana</i> F. Ritter var. <i>domeykoensis</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa pseudocoquimbana</i> F. Ritter var. <i>vulgata</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa vallenarensis</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa dealbata</i> F. Ritter	5	<i>Copiapoa dealbata</i> F. Ritter	<i>Copiapoa dealbata</i> F. Ritter	<i>Copiapoa dealbata</i> F. Ritter var. <i>dealbata</i>	-
				<i>Copiapoa carrizalensis</i> F. Ritter var. <i>carrizalensis</i>	-
				<i>Copiapoa carrizalensis</i> F. Ritter var. <i>gigantea</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa echinata</i> F. Ritter	8	<i>Copiapoa echinata</i> F. Ritter	<i>Copiapoa megarhiza</i> var. <i>echinata</i> (F. Ritter) A.E. Hoffm.	<i>Copiapoa echinata</i> F. Ritter var. <i>echinata</i>	-
				<i>Copiapoa echinata</i> F. Ritter var. <i>borealis</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa echinoides</i> (Lem. ex Salm-Dyck) Britton & Rose	8	<i>Copiapoa echinoides</i> (Lem. ex Salm-Dyck) Britton & Rose	<i>Copiapoa echinoides</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	<i>Copiapoa cuprea</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa dura</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa fiedleriana</i> (K. Schum.) Backeb.	5	<i>Copiapoa coquimbana</i> (Rümpfer) Britton & Rose var. <i>fiedleriana</i> (K. Schum.) A.E. Hoffm.	<i>Copiapoa fiedleriana</i> (K. Schum.) Backeb.	<i>Copiapoa fiedleriana</i> (K. Schum.) Backeb.	-
<i>Copiapoa grandiflora</i> F. Ritter	8	<i>Copiapoa grandiflora</i> F. Ritter	<i>Copiapoa grandiflora</i> F. Ritter ssp. <i>grandiflora</i>	<i>Copiapoa grandiflora</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison	8	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>humilis</i>	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison ssp. <i>humilis</i>	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison	-
		<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>esmeraldana</i> (F. Ritter) A.E. Hoffm.	<i>Copiapoa grandiflora</i> F. Ritter ssp. <i>ritteri</i> Dowled	<i>Copiapoa esmeraldana</i> F. Ritter	-
		<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>longispina</i> (F. Ritter) A.E. Hoffm.	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison ssp. <i>longispina</i> (F. Ritter) Dowled	<i>Copiapoa longispina</i> F. Ritter	-
		<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>tocopillana</i> (F. Ritter) G. Charles	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison ssp. <i>tocopillana</i> (F. Ritter) D. Hunt	<i>Copiapoa tocopillana</i> F. Ritter	-
		<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>tenuissima</i> (F. Ritter) G. Charles	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison ssp. <i>tenuissima</i> (F. Ritter ex D. Hunt) D. Hunt	<i>Copiapoa tenuissima</i> F. Ritter nom. <i>inval.</i>	-
		<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>varispinata</i> (F. Ritter) G. Charles	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison ssp. <i>varispinata</i> (F. Ritter) D. Hunt	<i>Copiapoa varispinata</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison	8	-	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison ssp. <i>australis</i> Hoxley	-	-
<i>Copiapoa hypogaea</i> F. Ritter	2	<i>Copiapoa hypogaea</i> F. Ritter var. <i>hypogaea</i>	<i>Copiapoa hypogaea</i> F. Ritter	<i>Copiapoa hypogaea</i> F. Ritter var. <i>hypogaea</i>	-
				<i>Copiapoa hypogaea</i> F. Ritter var. <i>barquitenensis</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter	6	<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter	<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter	<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter var. <i>krainziana</i>	-
<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter	6	<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter	<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter	<i>Copiapoa krainziana</i> F. Ritter var. <i>scopolina</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa laui</i> L. Diers	2	<i>Copiapoa laui</i> L. Diers	<i>Copiapoa laui</i> L. Diers & Esteves	-	-
<i>Copiapoa longistaminea</i> F. Ritter	9	<i>Copiapoa longistaminea</i> F. Ritter	<i>Copiapoa longistaminea</i> F. Ritter	<i>Copiapoa longistaminea</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa marginata</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	8 y 9	<i>Copiapoa marginata</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose var. <i>marginata</i>	<i>Copiapoa marginata</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	<i>Copiapoa marginata</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	-
		<i>Copiapoa marginata</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose var. <i>bridgesii</i> (Pfeiff.) A.E. Hoffm.	<i>Copiapoa marginata</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	<i>Copiapoa bridgesii</i> (Pfeiff.) Backeb.	-
<i>Copiapoa megarhiza</i> Britton & Rose	2	<i>Copiapoa megarhiza</i> Britton & Rose	<i>Copiapoa megarhiza</i> Britton & Rose var. <i>megarrhiza</i>	<i>Copiapoa megarhiza</i> Britton & Rose var. <i>megarrhiza</i>	-
				<i>Copiapoa megarhiza</i> Britton & Rose var. <i>microrhiza</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa montana</i> F. Ritter	7	<i>Copiapoa hypogaea</i> F. Ritter var. <i>montana</i> (F. Ritter) G. Charles	<i>Copiapoa montana</i> F. Ritter	<i>Copiapoa montana</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa mollicula</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa olivana</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa rarissima</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa rupestris</i> F. Ritter	8	<i>Copiapoa rupestris</i> F. Ritter	<i>Copiapoa taltalensis</i> (Werderm.) Looser ssp. <i>desertorum</i> (F. Ritter) Charles	<i>Copiapoa rupestris</i> F. Ritter	-
				<i>Copiapoa desertorum</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa serpentisulcata</i> F. Ritter	5	<i>Copiapoa serpentisulcata</i> F. Ritter	<i>Copiapoa serpentisulcata</i> F. Ritter	<i>Copiapoa serpentisulcata</i> F. Ritter var. <i>serpentisulcata</i>	-
				<i>Copiapoa serpentisulcata</i> F. Ritter var. <i>castanea</i> F. Ritter	-
<i>Copiapoa solaris</i> (F. Ritter) F. Ritter	2	<i>Copiapoa solaris</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Copiapoa solaris</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Copiapoa solaris</i> (F. Ritter) F. Ritter	-
<i>Copiapoa taltalensis</i> (Werderm.) Looser	2	<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>taltalensis</i> (Werderm.) A.E. Hoffm.	<i>Copiapoa taltalensis</i> (Werderm.) Looser ssp. <i>taltalensis</i>	<i>Copiapoa taltalensis</i> (Werderm.) Looser	-
				<i>Copiapoa hornilloensis</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa taltalensis</i> (Werderm.) Looser	2	<i>Copiapoa rarissima</i> F. Ritter	<i>Copiapoa taltalensis</i> (Werderm.) Looser ssp. <i>taltalensis</i>	<i>Copiapoa rarissima</i> F. Ritter	-
<i>Corryocactus brevistylus</i> (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose	8	<i>Corryocactus brevistylus</i> (K.Schum. ex Vaupel) Britton & Rose	<i>Corryocactus brevistylus</i> (K.Schum. ex Vaupel) Britton & Rose	<i>Corryocactus brevistylus</i> (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose	-
<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F. Anderson	8	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F. Anderson	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F. Anderson	<i>Cumulopuntia berteri</i> (Colla) F. Ritter	-
<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M.Knuth	8	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M.Knuth	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M.Knuth	<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M.Knuth var. <i>tunicata</i>	-
				<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F.M.Knuth var. <i>aricensis</i> F. Ritter	-
<i>Echinopsis bolligeriana</i> Mächler & H. E. Walter	2	-	<i>Echinopsis bolligeriana</i> Mächler & H. E. Walter WalterWalter	-	-
<i>Echinopsis ferox</i> (Britton & Rose) Backeb.	7	<i>Lobivia longispina</i> Britton & Rose	<i>Echinopsis ferox</i> (Britton & Rose) Backeb.	-	-
<i>Echinopsis glauca</i> (Ritter) Friedrich et Rowley	7	<i>Trichocereus glaucus</i> F. Ritter f. <i>pendens</i> F. Ritter	<i>Echinopsis glauca</i> fma. <i>pendens</i> (Ritter) Friedrich & Rowley	<i>Trichocereus glaucus</i> F. Ritter f. <i>pendens</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriosyce aspillagae</i> (Söhrens) Katt.	6	<i>Pyrrhocactus aspillagae</i> (Söhrens) F. Ritter	<i>Eriosyce aspillagae</i> (Söhrens) Katt. ssp. <i>aspillagae</i>	<i>Pyrrhocactus aspillagae</i> (Söhrens) F. Ritter	<i>Eriosyce aspillagae</i> (Söhrens) Katt.
			<i>Eriosyce aspillagae</i> (Söhrens) Katt. ssp. <i>maechleri</i> H.E. Walter	-	-
<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb.	9	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>aurata</i>	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>aurata</i> Katt.	<i>Eriosyce sandillon</i> (Remy) Phil.	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>aurata</i>
<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb.	9	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>aurata</i>	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>aurata</i> Katt.	<i>Eriosyce algarrobensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>aurata</i>
		<i>Eriosyce ihotzkyana</i> F. Ritter		<i>Eriosyce ihotzkyana</i> F. Ritter	
		<i>Eriosyce lapampaensis</i> F. Ritter		<i>Eriosyce lapampaensis</i> F. Ritter	
		<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>spinibarbis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>spinibarbis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Eriosyce spinibarbis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. var. <i>spinibarbis</i> (F. Ritter) Katt.
<i>Eriosyce chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) Katt.	5	<i>Pyrrhocactus chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) F. Ritter var. <i>chilensis</i>	<i>Eriosyce chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) Katt. var. <i>chilensis</i>	<i>Pyrrhocactus chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) F. Ritter var. <i>chilensis</i>	<i>Eriosyce chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) Katt. var. <i>chilensis</i>
				<i>Pyrrhocactus kraussi</i> F. Ritter	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriosyce chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) Katt.	5	<i>Pyrrhocactus chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) F. Ritter var. <i>albidiflorus</i> F. Ritter	<i>Eriosyce chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) Katt. var. <i>albidiflorus</i> F. Ritter	<i>Pyrrhocactus chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) F. Ritter var. <i>albidiflorus</i>	<i>Eriosyce chilensis</i> (Hildm. ex K.Schum.) Katt. var. <i>albidiflorus</i> F. Ritter
<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt.	5	<i>Pyrrhocactus crispus</i> F. Ritter	<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Pyrrhocactus crispus</i> F. Ritter	<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt.
<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt.	6	<i>Pyrrhocactus curvispinus</i> (Bertero ex Colla) A. Berger ex Backeb.	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>curvispina</i> var. <i>curvispina</i>	<i>Pyrrhocactus curvispinus</i> (Bertero ex Colla) A. Berger ex Backeb.*	-
				<i>Pyrrhocactus andicola</i> F. Ritter	-
				<i>Pyrrhocactus coliguayensis</i> F. Ritter	-
				<i>Pyrrhocactus grandiflorus</i> F. Ritter	-
				<i>Pyrrhocactus pamaensis</i> F. Ritter	-
				<i>Pyrrhocactus choapensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce curvispina</i> var. <i>choapensis</i> (F. Ritter) Katt.
<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>curvispina</i> var. <i>aconcaguensis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Pyrrhocactus horridus</i> (Gay) Backeb var. <i>aconcaguensis</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce curvispina</i> var. <i>aconcaguensis</i> (F. Ritter) Katt.			

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt.	6	<i>Pyrrhocactus curvispinus</i> (Bertero ex Colla) A. Berger ex Backeb.	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>curvispina</i> var. <i>limariensis</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm. & H.E. Walter	<i>Pyrrhocactus limariensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce limariensis</i> (F. Ritter) Katt.
			<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>curvispina</i> var. <i>mutabilis</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm. & H. E. Walter	<i>Pyrrhocactus horridus</i> (Gay) Backeb. var. <i>mutabilis</i> F. Ritter nom. inval.	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. var. <i>mutabilis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Pyrrhocactus horridus</i> (Gay) Backeb. var. <i>minor</i> F. Ritter, nom. inval.	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. var. <i>mutabilis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Pyrrhocactus odoriflorus</i> F. Ritter	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. var. <i>mutabilis</i> (F. Ritter) Katt.
			<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>curvispina</i> var. <i>robusta</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm. & H.E. H.E. Walter	<i>Pyrrhocactus horridus</i> (Gay) Backeb. var. <i>robustus</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. var. <i>robusta</i> (F. Ritter) Katt.
			<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>armata</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm. & H.E. Walter	<i>Pyrrhocactus armatus</i> F. Ritter	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. var. <i>armata</i> (F. Ritter) Katt.

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriogyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt.	6	<i>Pyrrhocactus curvispinus</i> (Bertero ex Colla) A. Berger ex Backeb.	-	<i>Pyrrhocactus horridus</i> (Gay) Backeb var. <i>orientalis</i> F. Ritter	-
		<i>Pyrrhocactus marksianus</i> F. Ritter	<i>Eriogyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>marksiana</i> (F. Ritter) Ferryman var. <i>marksiana</i>	<i>Pyrrhocactus marksianus</i> F. Ritter var. <i>marksianus</i>	<i>Eriogyce marksiana</i> (F. Ritter) Katt. var. <i>marksiana</i>
				<i>Pyrrhocactus marksianus</i> F. Ritter var. <i>tunensis</i>	
			<i>Eriogyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>marksiana</i> (F. Ritter) Ferryman var. <i>lissocarpa</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm. & H.E. Walter	<i>Pyrrhocactus lissocarpus</i> F. Ritter var. <i>lissocarpus</i>	<i>Eriogyce marksiana</i> (F. Ritter) Katt. var. <i>lissocarpa</i>
<i>Pyrrhocactus truncatipetalus</i> F. Ritter					
<i>Eriogyce esmeraldana</i> (F. Ritter) Katt.	5	<i>Thelocephala esmeraldana</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriogyce esmeraldana</i> (Ritter) Kattermann	<i>Thelocephala esmeraldana</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriogyce esmeraldana</i> (Ritter) Katt.
<i>Eriogyce laui</i> Lüthy	2	<i>Islaya laui</i> (Lüthy) Faúndez & R. Kiesling	<i>Eriogyce laui</i> Lüthy	-	<i>Eriogyce laui</i> Lüthy

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriosyce megacarpa</i> F. Ritter	8	<i>Eriosyce megacarpa</i> F. Ritter	<i>Eriosyce rodentiophila</i> F. Ritter	<i>Eriosyce megacarpa</i> F. Ritter	-
<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt.	8	<i>Thelocephala napina</i> (Phil.) Y. Ito	<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt. ssp. <i>napina</i>	<i>Thelocephala napina</i> (Phil.) Y. Ito	<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt.
			<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Kattermann ssp. <i>aerocarpa</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Thelocephala aerocarpa</i> F. Ritter	<i>Eriosyce aerocarpa</i> (F. Ritter) Katt.
			<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt. ssp. <i>lembckei</i> Katt.	<i>Thelocephala lembckei</i> F. Ritter	<i>Eriosyce napina</i> subsp. <i>lembckei</i> (F. Ritter) Katt. var. <i>lembckei</i>
				<i>Thelocephala duripulpa</i> F. Ritter	<i>Eriosyce napina</i> subsp. <i>lembckei</i> (Ritter) Katt. var. <i>duripulpa</i>
			<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt. sp. "Trapiche"	-	-
			<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt. sp. "Llanos de Challe"	-	-
		<i>Thelocephala glabrescens</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt. ssp. <i>glabrescens</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Thelocephala glabrescens</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce odieri</i> subsp. <i>glabrescens</i> (Ritter) Katt.
		<i>Thelocephala glabrescens</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt. ssp. <i>glabrescens</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Thelocephala fulva</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce odieri</i> subsp. <i>fulva</i> (Ritter) Katt.

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt.	8	<i>Thelocephala tenebrica</i> F. Ritter	<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt. ssp. <i>tenebrica</i> (Ritter) Ferryman	<i>Thelocephala tenebrica</i> F. Ritter	<i>Eriosyce tenebrica</i> (Ritter) Katt.
<i>Eriosyce occulta</i> Katt.	5	<i>Pyrrhocactus phillipianus</i> Faúndez	<i>Eriosyce occulta</i> Katt.	<i>Pyrrhocactus occultus</i> F. Ritter, nom. inval.	<i>Eriosyce occulta</i> Katt.
<i>Eriosyce paucicostata</i> (F. Ritter) Ferryman	9	<i>Pyrrhocactus paucicostatus</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce paucicostata</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Pyrrhocactus paucicostatus</i> (F. Ritter) F. Ritter var. <i>paucicostatus</i>	<i>Eriosyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt. ssp. <i>paucicostata</i> (F. Ritter) Katt
				<i>Pyrrhocactus paucicostatus</i> (F. Ritter) F. Ritter var. <i>viridis</i>	
				<i>Pyrrhocactus neohankeanus</i> (F. Ritter var. <i>neohankeanus</i>	
				<i>Pyrrhocactus neohankeanus</i> (F. Ritter var. <i>flaviflorus</i>	
				<i>Pyrrhocactus neohankeanus</i> (F. Ritter var. <i>elongatus</i>	
				<i>Pyrrhocactus neohankeanus</i> (F. Ritter var. <i>densispinus</i>	
				<i>Pyrrhocactus neohankeanus</i> (F. Ritter var. <i>woutersianus</i>	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriocyce paucicostata</i> (F. Ritter) Ferryman	9	<i>Pyrrhocactus echinus</i> F. Ritter	<i>Eriocyce paucicostata</i> (F. Ritter) Ferryman ssp. <i>echinus</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Pyrrhocactus echinus</i> F. Ritter	<i>Eriocyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt ssp. <i>echinus</i> (Ritter) Kattermann var. <i>echinus</i>
				<i>Pyrrhocactus glauscecens</i> F. Ritter	
		<i>Pyrrhocactus floccosus</i> F. Ritter	<i>Eriocyce paucicostata</i> (F. Ritter) Ferryman ssp. <i>floccosa</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Pyrrhocactus floccosus</i> F. Ritter var. <i>floccosus</i>	<i>Eriocyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt ssp. <i>echinus</i> (Ritter) Kattermann var. <i>floccosa</i>
				<i>Pyrrhocactus floccosus</i> F. Ritter var. <i>minor</i>	<i>Eriocyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt ssp. <i>echinus</i> (Ritter) Kattermann var. <i>floccosa</i>
<i>Eriocyce recondita</i> (Ritter) Katt.	5	<i>Pyrrhocactus reconditus</i> F. Ritter	<i>Eriocyce recondita</i> (Ritter) Katt.	<i>Pyrrhocactus reconditus</i> F. Ritter	<i>Eriocyce recondita</i> subsp. <i>recondita</i> (Ritter) Kattermann
				<i>Pyrrhocactus vexatus</i> F. Ritter	
<i>Eriocyce rodentiophila</i> F. Ritter	5	<i>Eriocyce rodentiophila</i> F. Ritter	<i>Eriocyce rodentiophila</i> F. Ritter	<i>Eriocyce rodentiophila</i> F. Ritter var. <i>rodentiophila</i>	<i>Eriocyce rodentiophila</i> F. Ritter
				<i>Eriocyce rodentiophila</i> F. Ritter var. <i>lanata</i> F. Ritter	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriosyce sociabilis</i> (F. Ritter) Katt.	5	<i>Neoporteria sociabilis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce sociabilis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Neoporteria sociabilis</i> F. Ritter var. <i>sociabilis</i>	<i>Eriosyce sociabilis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Neoporteria sociabilis</i> F. Ritter var. <i>napina</i>	
<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt.	6	<i>Neoporteria subgibbosa</i> (Haw.) Britton & Rose	<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp <i>subgibbosa</i> var. <i>subgibbosa</i> (Haw.) Katt.	<i>Neoporteria subgibbosa</i> (Haw.) Britton & Rose var. <i>subgibbosa</i>	<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp <i>subgibbosa</i> var. <i>subgibbosa</i>
				<i>Neoporteria subgibbosa</i> (Haw.) Britton & Rose var. <i>orientalis</i>	
			<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp <i>subgibbosa</i> var. <i>litoralis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Neoporteria litoralis</i> F. Ritter var. <i>litoralis</i>	<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp <i>subgibbosa</i> var. <i>litoralis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Neoporteria litoralis</i> F. Ritter var. <i>intermedia</i>	
<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp <i>nigrihorrida</i> (Backeb.) Katt.	<i>Neoporteria nigrihorrida</i> (Backeb.) Backeb.	<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp. <i>clavata</i> (Söhrens ex K. Schum.) Katt var. <i>nigrihorrida</i> (Backeb.) Katt.			

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt.	6	<i>Neoporteria subgibbosa</i> (Haw.) Britton & Rose	<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp <i>vallenarensis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Neoporteria vallenarensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp. <i>clavata</i> (Söhrens ex K. Schum.) Katt. var. <i>vallenarensis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Neoporteria wagenknechtii</i> F. Ritter var. <i>wagenknechtii</i>	ssp <i>wagenknechtii</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Neoporteria wagenknechtii</i> F. Ritter var. <i>napina</i>	
<i>Eulychnia acida</i> Phil.	6	<i>Eulychnia acida</i> Phil.	<i>Eulychnia acida</i> Phil.	<i>Eulychnia acida</i> Phil. var <i>acida</i>	-
				<i>Eulychnia acida</i> Phil. var <i>elata</i> F. Ritter	-
				<i>Eulychnia acida</i> Phil. var <i>procumbens</i> F. Ritter	-
<i>Eulychnia aricensis</i> F. Ritter	8	<i>Eulychnia aricensis</i> F. Ritter	<i>Eulychnia iquiquensis</i> (K. Schumann) Britton & Rose	<i>Eulychnia aricensis</i> F. Ritter	-
<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	8	<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	<i>Eulychnia breviflora</i> Phil. var <i>breviflora</i>	-
				<i>Eulychnia breviflora</i> Phil. var <i>taltalensis</i> F. Ritter	-
<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	8	<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	<i>Eulychnia breviflora</i> Phil.	<i>Eulychnia breviflora</i> Phil. var <i>tenuis</i> F. Ritter	-
				<i>Eulychnia barquitensis</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Eulychnia castanea</i> Phil.	6	<i>Eulychnia castanea</i> Phil.	<i>Eulychnia castanea</i> Phil.	<i>Eulychnia castanea</i> Phil.	-
<i>Eulychnia iquiquensis</i> (K. Schumann) Britton & Rose	2	<i>Eulychnia iquiquensis</i> (K. Schumann) Britton & Rose	<i>Eulychnia iquiquensis</i> (K. Schumann) Britton & Rose	<i>Eulychnia iquiquensis</i> (K. Schumann) Britton & Rose var. <i>iquiquensis</i>	-
				<i>Eulychnia iquiquensis</i> (K. Schumann) Britton & Rose var. <i>pulnana</i> F. Ritter	-
<i>Eulychnia morromorenoensis</i> F. Ritter	9	<i>Eulychnia saint-pieana</i> F. Ritter		<i>Eulychnia morromorenoensis</i> F. Ritter	-
<i>Eulychnia saint-pieana</i> F. Ritter	9			<i>Eulychnia saint-pieana</i> F. Ritter	-
<i>Haageocereus australis</i> Backeb.	3	<i>Haageocereus australis</i> Backeb.	<i>Haageocereus australis</i> Backeb.	<i>Haageocereus australis</i> Backeb.	-
<i>Haageocereus fascicularis</i> (Meyen) F. Ritter	9	<i>Haageocereus fascicularis</i> (Meyen) F. Ritter	<i>Haageocereus fascicularis</i> (Meyen) F. Ritter	<i>Haageocereus fascicularis</i> (Meyen) F. Ritter	-
<i>Islaya iquiquensis</i> (F. Ritter) Faúndez & R. Kiesling	8	<i>Islaya iquiquensis</i> (F. Ritter) Faúndez & R. Kiesling	<i>Eriosyce iquiquensis</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Pyrrhocactus aricensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce recondita</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>iquiquensis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Pyrrhocactus floribundus</i> (Backeb.) F. Ritter, <i>nom. inval.</i>	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Islaya iquiquensis</i> (F. Ritter) Faúndez & R. Kiesling	8	<i>Islaya iquiquensis</i> (F. Ritter) Faúndez & R. Kiesling	<i>Eriocyce iquiquensis</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Pyrrhocactus residus</i> F. Ritter & Buining	<i>Eriocyce recondita</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>iquiquensis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Pyrrhocactus reconditus</i> F. Ritter	<i>Eriocyce recondita</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>recondita</i>
				<i>Pyrrhocactus saxifragus</i> F. Ritter	
<i>Islaya islayensis</i> (Först.) Backeb.	9	<i>Islaya islayensis</i> (Först.) Backeb.	<i>Eriocyce islayensis</i> (Först.) Katt.	<i>Islaya kraininziana</i> F. Ritter	<i>Eriocyce islayensis</i> (Först.) Katt.
<i>Lobivia formosa</i> (Pfeiff.) Jacobi	8	<i>Lobivia formosa</i> (Pfeiff.) Dodds var. <i>formosa</i>	<i>Lobivia formosa</i> (Pfeiff.) Jacobi	<i>Trichocereus ubelmannianus</i> (Lemb. & Backeb.) F. Ritter	-
<i>Maihuenia patagonica</i> (Phil.) Britton & Rose	5	<i>Maihuenia patagonica</i> (Phil.) Britton & Rose	-	-	-
<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) F.A.C. Weber ex K. Schum.	9	<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) F.A.C. Weber ex K. Schum.	<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) F.A.C. Weber ex K. Schum.	<i>Maihuenia poeppigii</i> (Otto ex Pfeiff.) F.A.C. Weber ex K. Schum.	-
<i>Maihueniopsis atacamensis</i> (Phil.) Ritter	9	<i>Maihueniopsis atacamensis</i> (Phil.) F. Ritter	<i>Maihueniopsis atacamensis</i> (Phil.) Ritter	<i>Maihueniopsis atacamensis</i> (Phil.) Ritter	-
<i>Maihueniopsis boliviana</i> (Salm-Dyck) R. Kiesling	8	<i>Maihueniopsis boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> (Vaupel) Faúndez & R. Kiesling	<i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> (Vaupel) D. Hunt	<i>Cumulopuntia ignescens</i> (Vaupel) F. Ritter	-
				<i>Cumulopuntia hystrix</i> F. Ritter	-
				<i>Cumulopuntia ticnamarensis</i> F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Maihueniopsis boliviana</i> (Salm-Dyck) R. Kiesling	8	<i>Maihueniopsis boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> (Vaupel) Faúndez & R. Kiesling	<i>Cumulopuntia boliviana</i> ssp. <i>ignescens</i> (Vaupel) D. Hunt	<i>Cumulopuntia tortispina</i> F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis crassispina</i> F. Ritter	2	<i>Maihueniopsis crassispina</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis crassispina</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis crassispina</i> F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter	5	<i>Maihueniopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter var. <i>darwinii</i>	-	-	-
<i>Maihueniopsis domeykoensis</i> F. Ritter	2	<i>Maihueniopsis domeykoensis</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis domeykoensis</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis domeykoensis</i> F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis glomerata</i> (Haw.) R. Kiesling	9	<i>Maihueniopsis glomerata</i> (Haw.) R. Kiesling	<i>Maihueniopsis glomerata</i> (Haw.) R. Kiesling	<i>Maihueniopsis conoidea</i> (F. Ritter ex Backeb.) F. Ritter	-
				<i>Maihueniopsis leoncito</i> (Werderm.) F. Ritter	-
				<i>Maihueniopsis ovallei</i> (Gay) F. Ritter	-
				<i>Maihueniopsis tarapacana</i> F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis grandiflora</i> F. Ritter	2	<i>Maihueniopsis grandiflora</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis grandiflora</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis grandiflora</i> F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis nigrispina</i> (Schumann) R. Kiesling	3	-	<i>Maihueniopsis nigrispina</i> (Schumann) R. Kiesling	-	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Maihueniopsis ovata</i> (Pfeiff.) F. Ritter	8	<i>Maihueniopsis ovata</i> (Pfeiff.) F. Ritter	<i>Maihueniopsis ovata</i> (Pfeiff.) F. Ritter	<i>Maihueniopsis ovata</i> (Pfeiff.) F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis wagenknechtii</i> Ritter	2	<i>Maihueniopsis wagenknechtii</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis wagenknechtii</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis wagenknechtii</i> F. Ritter	-
<i>Neoporteria castanea</i> F. Ritter	9	<i>Neoporteria castanea</i> F. Ritter	<i>Eriocyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp. <i>subgibbosa</i> var. <i>castanea</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Neoporteria castanea</i> F. Ritter	<i>Eriocyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp. <i>subgibbosa</i> var. <i>castanea</i> (F. Ritter) Katt.
<i>Neoporteria clavata</i> (Söhrens ex K.Schum.) Werderm.	8	<i>Neoporteria clavata</i> (Söhrens ex K.Schum.) Werderm.	<i>Eriocyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp. <i>clavata</i> (Söhrens ex K.Schum.) Katt.	<i>Neoporteria clavata</i> (Söhrens ex K.Schum.) Werderm. var. <i>clavata</i>	<i>Eriocyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt. ssp. <i>clavata</i> (Söhrens ex K.Schum.) Katt. var. <i>clavata</i>
				<i>Neoporteria clavata</i> (Söhrens ex K.Schum.) Werderm. var. <i>procera</i>	
				<i>Neoporteria clavata</i> (Söhrens ex K.Schum.) Werderm. var. <i>parviflora</i>	
				<i>Neoporteria microsperma</i> F. Ritter	
				<i>Neoporteria microsperma</i> F. Ritter var. <i>serenana</i>	
				<i>Neoporteria microsperma</i> F. Ritter var. <i>graciana</i>	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Neopterteria nidus</i> (Söhrens ex K.Schum.) Britton & Rose	9	<i>Neopterteria nidus</i> (Söhrens ex K.Schum.) Britton & Rose	<i>Eriosyce senilis</i> (Backeb.) Katt. ssp. <i>senilis</i> (Backeb.) Katt.	<i>Neopterteria nidus</i> (Söhrens ex K.Schum.) Britton & Rose var. <i>nidus</i>	<i>Eriosyce senilis</i> (Backeb.) Katt. ssp. <i>senilis</i>
				<i>Neopterteria nidus</i> (Söhrens ex K.Schum.) Britton & Rose var. <i>gerocephala</i>	
				<i>Neopterteria nidus</i> (Söhrens ex K.Schum.) Britton & Rose var. <i>matancillana</i>	
				<i>Neopterteria multicolor</i> F. Ritter	
			-	<i>Eriosyce senilis</i> (Backeb.) Katt.ssp. <i>elquiensis</i>	
			<i>Eriosyce senilis</i> (Backeb.) Katt. ssp. <i>coimasensis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Neopterteria coimasensis</i> F. Ritter var. <i>coimasensis</i>	<i>Eriosyce senilis</i> (Backeb.) Katt. ssp. <i>coimasensis</i> (F. Ritter) Katt.
<i>Eriosyce senilis</i> (Backeb.) Katt. ssp. <i>coimasensis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Neopterteria coimasensis</i> F. Ritter var. <i>robusta</i>				
<i>Neopterteria villosa</i> (Monv.) A. Berger	5	<i>Neopterteria villosa</i> (Monv.) A. Berger	<i>Eriosyce villosa</i> (Monv.) Katt.	<i>Neopterteria villosa</i> (Monv.) A. Berger var. <i>villosa</i>	<i>Eriosyce villosa</i> (Monv.) Katt.
				<i>Neopterteria laniceps</i> F. Ritter	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Neowerdermannia chilensis</i> Backeb.	8	<i>Neowerdermannia chilensis</i> Backeb.	<i>Neowerdermannia chilensis</i> Backeb. ssp. <i>chilensis</i>	<i>Neowerdermannia chilensis</i> Backeb.	-
<i>Oreocereus australis</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm.	8	<i>Oreocereus australis</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm.	<i>Oreocereus hempelianus</i> (Gürke) D. Hunt	<i>Arequipa australis</i> F. Ritter	-
<i>Oreocereus hempelianus</i> (Gürke) D. Hunt	9	<i>Oreocereus hempelianus</i> (Gürke) D. Hunt	<i>Oreocereus hempelianus</i> (Gürke) D. Hunt	<i>Arequipa hempeliana</i> (Gürke) Kreuz. & Buining	-
<i>Oreocereus leucotrichus</i> (Phil.) Wagenknecht ex F. Ritter	9	<i>Oreocereus leucotrichus</i> (Phil.) Wagenknecht ex F. Ritter	<i>Oreocereus leucotrichus</i> (Phil.) Wagenknecht ex Ritter	<i>Oreocereus leucotrichus</i> (Phil.) Wagenknecht ex F. Ritter	-
<i>Oreocereus variicolor</i> Backeb.	9	-	<i>Oreocereus variicolor</i> Backeb.	<i>Oreocereus variicolor</i> Backeb.	-
<i>Pterocactus australis</i> (F.A.C. Weber) Backeb.	5	<i>Pterocactus australis</i> (F.A.C. Weber) Backeb.	-	-	-
<i>Pterocactus hickenii</i> Britton & Rose	5	<i>Pterocactus hickenii</i> Britton & Rose	<i>Pterocactus hickenii</i> Britton & Rose	-	-
<i>Pyrrhocactus confinis</i> F. Ritter	5	<i>Pyrrhocactus confinis</i> F. Ritter	<i>Eriocyce confinis</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Pyrrhocactus confinis</i> F. Ritter	<i>Eriocyce confinis</i> (F. Ritter) Katt.
				<i>Pyrrhocactus kunzei</i> (C. F. Först.) Y. Ito	
<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i> (F. Ritter) F. Ritter**	8 y 9	<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriocyce eriosyzoides</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>eriosyzoides</i> var. <i>eriosyzoides</i>	<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriocyce kunzei</i> (C. F. Först.) Katt. var. <i>eriosyzoides</i>

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i> (F. Ritter) F. Ritter**	8 y 9	<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce eriosyzoides</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>eriosyzoides</i> var. <i>eriosyzoides</i>	<i>Pyrrhocactus vallenarensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce kunzei</i> (C. F. Först.) Katt. var. <i>eriosyzoides</i>
			<i>Eriosyce eriosyzoides</i> (F. Ritter) Katt.ssp. <i>eriosyzoides</i> var. <i>transitensis</i> (F. Ritter) A. E. Hoffm. y H. E. Walter	<i>Pyrrhocactus transitensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce kunzei</i> (C. F. Först.) Katt. var. <i>transitensis</i> (F. Ritter) Katt.
			<i>Eriosyce eriosyzoides</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F.Ritter) Ferryman var. <i>atroviridis</i>	<i>Pyrrhocactus atroviridis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F. Ritter) Katt. var. <i>atroviridis</i>
			<i>Eriosyce eriosyzoides</i> (F.Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F. Ritter) Ferryman var. <i>carrizalensis</i> A. E. Hoffm. y Walter	<i>Pyrrhocactus carrizalensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F. Ritter) Katt. var. <i>carrizalensis</i>
			<i>Eriosyce eriosyzoides</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F. Ritter) Ferryman var. <i>huascensis</i> A. E. Hoffm. y Walter	<i>Pyrrhocactus huascensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F. Ritter) Katt. var. <i>huascensis</i>
			<i>Eriosyce eriosyzoides</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F. Ritter) Ferryman var. <i>totalensis</i> A. E. Hoffm. y Walter	<i>Pyrrhocactus totalensis</i> F. Ritter	<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt. ssp. <i>atroviridis</i> (F. Ritter) Katt. var. <i>totalensis</i>

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Pyrrhocactus heinrichianus</i> (Backeb.) F. Ritter	9 y 6***	<i>Pyrrhocactus heinrichianus</i> (Backeb.) F. Ritter	<i>Eriosyce heinrichiana</i> (Backeb.) Katt. var. <i>heinrichiana</i> A. E. Hoffm. y Walter	-	<i>Eriosyce heinrichiana</i> (Backeb.) Katt. ssp. <i>heinrichiana</i>
				<i>Pyrrhocactus charaniensis</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus chorosensis</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus dimorphus</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus jussieui</i> (Monv.) F. Ritter var. <i>jussieui</i>	
				<i>Pyrrhocactus jussieui</i> (Monv.) F. Ritter var. <i>spinosior</i>	
				<i>Pyrrhocactus jussieui</i> (Monv.) F. Ritter var. <i>australis</i>	
				<i>Pyrrhocactus trapichensis</i> F. Ritter	
			<i>Pyrrhocactus wagenknechtii</i> F. Ritter		
			<i>Pyrrhocactus setosiflorus</i> F. Ritter		
			<i>Pyrrhocactus intermedius</i> F. Ritter	<i>Eriosyce heinrichiana</i> (Backeb.) Katt. ssp. <i>intermedia</i> (F. Ritter) Katt.	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Pyrrhocactus intermedius</i> F. Ritter	8	<i>Pyrrhocactus pygmaeus</i> F. Ritter	<i>Eriocyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt. ssp. <i>pygmaea</i> (F. Ritter) Ferryman	<i>Pyrrhocactus intermedius</i> F. Ritter	<i>Eriocyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt. ssp. <i>taltalensis</i> var. <i>pygmaea</i> (Ritter) Katt.
				<i>Pyrrhocactus pygmaeus</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus calderanus</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus gracilis</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus scoparius</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus pulchellus</i> F. Ritter	
				<i>Pyrrhocactus transiens</i> F. Ritter	
<i>Pyrrhocactus simulans</i> F. Ritter	8	<i>Pyrrhocactus simulans</i> F. Ritter	<i>Eriocyce simulans</i> (Ritter) Katt.	<i>Pyrrhocactus simulans</i> F. Ritter	<i>Eriocyce heinrichiana</i> subsp. <i>simulans</i> (Ritter) Katt.
<i>Pyrrhocactus taltalensis</i> (Hutchison) Ritter	9	<i>Pyrrhocactus taltalensis</i> (Hutchison) F. Ritter	<i>Eriocyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt. ssp. <i>taltalensis</i>	<i>Pyrrhocactus taltalensis</i> (Hutchison) F. Ritter	<i>Eriocyce taltalensis</i> subsp. <i>taltalensis</i> (Hutchison) Katt.
			<i>Eriocyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt. ssp. <i>pilisipina</i> (Ritter) Katt.	<i>Pyrrhocactus tenuis</i> F. Ritter	

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Pyrrhocactus tubersulcatus</i> (Jacobi) Berger	8	<i>Pyrrhocactus tubersulcatus</i> (Jacobi) Berger	<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt. ssp. <i>curvispina</i> var. <i>tubersulcata</i> (Jacobi) A. E. Hoffm. & H. E. Walter	<i>Pyrrhocactus horridus</i> (Gay) Backeb., nom. inval.	<i>Eriosyce curvispina</i> var. <i>tubersulcata</i> (Jacobi) Katt.
<i>Thelocephala odieri</i> (Lemaire ex Salm-Dyck) F. Ritter	9	<i>Thelocephala odieri</i> (Lemaire ex Salm-Dyck) F. Ritter	<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Katt. ssp. <i>odieri</i> var. <i>odieri</i>	<i>Thelocephala odieri</i> (Lemaire ex Salm-Dyck) F. Ritter	<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Katt. var. <i>odieri</i>
			<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Katt. ssp. <i>odieri</i> var. <i>monte-amargensis</i> Katt.	-	<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Katt. var. <i>monte-amargensis</i> Katt.
			<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Kattermann ssp. <i>malleolata</i> A. E. Hoffm. & H. E. Walter var. <i>malleolata</i>	<i>Thelocephala malleolata</i> (F. Ritter) F. Ritter var. <i>malleolata</i>	-
			<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Kattermann ssp. <i>malleolata</i> A. E. Hoffm. & H. E. Walter var. <i>malleolata</i>	<i>Thelocephala malleolata</i> (F. Ritter) F. Ritter var. <i>solitaria</i>	-
			<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Kattermann ssp. <i>malleolata</i> A. E. Hoffm. & Walter var. <i>weisseri</i> A. E. Hoffm. & Walter	-	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Thelocephala odieri</i> (Lemaire ex Salm-Dyck) F. Ritter	9	<i>Thelocephala krausii</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce odieri</i> (Lemaire ex. Salm-Dyck) Katt. ssp. <i>krausii</i> (Ritter) Ferryman	<i>Thelocephala krausii</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce krausii</i> (Ritter) Kattermann
<i>Trichocereus atacamensis</i> (Phil.) Backeb.	6	<i>Trichocereus atacamensis</i> (Phil.) Backeb.	<i>Echinopsis atacamensis</i> (Phil.) Friedrich & G.D. Rowley ssp. <i>atacamensis</i>	<i>Trichocereus atacamensis</i> (Phil.) Backeb.	-
<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose	6	<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose ssp. <i>chiloensis</i>	<i>Echinopsis chiloensis</i> (Colla) Friedrich & G.D. Rowley ssp. <i>chiloensis</i>	<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose var <i>chiloensis</i>	-
				<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose var <i>australis</i>	-
				<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose var <i>conjugens</i>	-
				<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose var <i>eburneus</i> (K. Schumm.) F. Ritter	-
				<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose var <i>panhoplites</i> (K. Schumm.) F. Ritter	-
				<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose var <i>borealis</i> (K. Schumm.) F. Ritter	-

Combinación utilizada por MMA en los PCE	N° PCE	Combinaciones propuestas por Instituto Botánica Darwinion (Flora del Cono Sur)	Combinaciones propuestas por Hoffman y Walter (2004)	Combinaciones propuestas por Ritter (1980)	Combinaciones propuestas por Kattermann (1995)
<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose	6	<i>Trichocereus chiloensis</i> (Colla) Britton & Rose ssp. <i>litoralis</i> (Johow) Faúndez	<i>Echinopsis chiloensis</i> (Colla) Friedrich et G.D. Rowley ssp. <i>litoralis</i> (Johow) Lowry	<i>Trichocereus litoralis</i> (Johow) Looser	-
<i>Trichocereus coquimbanus</i> (Molina) Britton & Rose	6	<i>Trichocereus coquimbanus</i> (Molina) Britton & Rose	<i>Echinopsis coquimbana</i> (Molina) Friedrich & G.D. Rowley	<i>Trichocereus coquimbanus</i> (Molina) Britton & Rose	-
<i>Trichocereus deserticola</i> (Werdermann) Looser	8	<i>Trichocereus deserticola</i> (Werderm.) Looser	<i>Echinopsis deserticola</i> (Wedermann) Friedrich & G.D. Rowley	<i>Trichocereus deserticola</i> (Werderm.) Looser	-
				<i>Trichocereus fulvilanus</i> F. Ritter	-
				<i>Trichocereus spinibarbis</i> (Pfeiff.) F. Ritter	-
<i>Trichocereus skottsbergii</i> Backeb.	8	<i>Trichocereus skottsbergii</i> Backeb. Backeb.	<i>Echinopsis skottsbergii</i> (Backeb.) Friedrich & G.D. Rowley	<i>Trichocereus skottsbergii</i> Backeb.	-
<i>Tunilla chilensis</i> (Ritter) Hunt & Iliiff	9	<i>Tunilla chilensis</i> (F. Ritter) Hunt & Iliiff	<i>Tunilla chilensis</i> (F. Ritter) Hunt & Iliiff	<i>Platyopuntia chilensis</i> F. Ritter, nom. Ileg.	-

** Evaluada dos veces en procesos de clasificación consecutivos

*** Evaluada en 6° Proceso de Clasificación de Especies como *Eriosyce heinrichiana*

Anexo III: Sinonimia de las entidades taxonómicas de la familia Cactaceae en Chile; especies no incluidas en los PCE

Combinación utilizada en Flora del Cono Sur (IBD)	Combinación utilizada por Hoffman y Walter (2004)	Combinación utilizada por Ritter (1980)	Combinación utilizada por Kattermann (1995)
<i>Copiapoa cinerascens</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	<i>Copiapoa cinerascens</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	<i>Copiapoa cinerascens</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose var. <i>cinerascens</i>	-
		<i>Copiapoa cinerascens</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose var. <i>intermedia</i>	
<i>Copiapoa decorticans</i> N.P.Taylor & G.J.Charles	<i>Copiapoa decorticans</i> N.P.Taylor & G.J.Charles	-	-
<i>Islaya caligophila</i> (R. Pinto) Faúndez & R. R. Kiesling	-	-	-
<i>Maihueniopsis archiconoidea</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis archiconoidea</i> F. Ritter	<i>Maihueniopsis archiconoidea</i> F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis camachoi</i> (Espinosa) F. Ritter	<i>Maihueniopsis camachoi</i> (Espinosa) F. Ritter	<i>Maihueniopsis camachoi</i> (Espinosa) F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis colorea</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Maihueniopsis colorea</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Maihueniopsis colorea</i> (F. Ritter) F. Ritter	-
-	-	<i>Maihueniopsis ovallei</i> F. Ritter	-
<i>Maihueniopsis rahmeri</i> (Phil.) F. Ritter	-	<i>Maihueniopsis rahmeri</i> (Phil.) F. Ritter	-
-	-	<i>Cumulopuntia pentlandii</i> (Salm-Dyck) F. Ritter var. <i>colchana</i> (Card.) F. Ritter	-
<i>Pyrrhocactus engleri</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriocyce engleri</i> (F. Ritter) Katt.	<i>Pyrrhocactus engleri</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriocyce engleri</i> (F. Ritter) Katt.

Combinación utilizada en Flora del Cono Sur (IBD)	Combinación utilizada por Hoffman y Walter (2004)	Combinación utilizada por Ritter (1980)	Combinación utilizada por Kattermann (1995)
<i>Pyrrhocactus garaventae</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce garaventae</i> (Ritter) Kattermann	<i>Pyrrhocactus garaventae</i> (F. Ritter) F. Ritter	<i>Eriosyce garaventae</i> (Ritter) Kattermann
-	<i>Eriosyce spectabilis</i> Hoffman & Walter nom. nud.	-	-
<i>Trichocereus nigripilis</i> (Phil.) Baker	-	-	-

Anexo IV. Especies de cactáceas clasificadas en el Sistema de Clasificación de especies hasta el 10° proceso.

Taxa	Distribución regional*	Categoría de conservación**	Proceso de Clasificación N°	Decreto que oficializa la categoría
<i>Airampo</i>	XV-I-II	LC	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Austrocactus patagonicus</i>	XIV-X	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Austrocactus philippii</i>	VII	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Austrocactus spiniflorus</i>	RM	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Austrocylindropuntia miquelii</i>	III-IV	LC	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Browningia candelaris</i>	XV, I	VU	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Copiapoa ahremephiana</i>	II	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Copiapoa aphanes</i>	II	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Copiapoa boliviana</i>	II	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Copiapoa calderana</i>	III	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Copiapoa cinerea</i>	II-III	NT	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Copiapoa coquimbana</i>	III, IV	NT	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Copiapoa dealbata</i>	III	VU	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Copiapoa echinata</i>	III	NT	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Copiapoa echinoides</i>	III	NT	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Copiapoa fiedleriana</i>	III	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Copiapoa grandiflora</i>	III	EN	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Copiapoa humilis</i>	II, III	VU	8	D.S. 19/2012 MMA

Taxa	Distribución regional*	Categoría de conservación**	Proceso de Clasificación N°	Decreto que oficializa la categoría
<i>Copiapoa hypogaea</i>	II, III	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Copiapoa krainziana</i>	II	CR	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Copiapoa laui</i>	II, III	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Copiapoa longistaminea</i>	II	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Copiapoa marginata</i>	III	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Copiapoa megarhiza</i>	III	VU	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Copiapoa montana</i>	II-III	EN	7	D.S. 42/2011 MMA
<i>Copiapoa rupestris</i>	II	EN	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Copiapoa serpentisulcata</i>	II-III	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Copiapoa solaris</i>	II	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Copiapoa taltalensis</i>	II	EN	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Corryocatus brevistylus</i>	XV-I	LC	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	XV-RM	LC	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Cylindropuntia tunicata</i>	XV-IV	LC	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Echinopsis bolligeriana</i>	VI	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Echinopsis ferox</i>	I	NT	7	D.S. 42/2011 MMA
<i>Echinopsis glauca</i>	XV, I	EX	7	D.S. 42/2011 MMA
<i>Eriogyne aurata</i>	III-RM	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Eriogyne chilensis</i>	IV-V	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Eriogyne crispa</i>	III	VU	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Eriogyne curvispina</i>	IV-VII	LC	6	D.S. 41/2011 MMA

Taxa	Distribución regional*	Categoría de conservación**	Proceso de Clasificación N°	Decreto que oficializa la categoría
<i>Eriosyce esmeraldana</i>	II	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Eriosyce heinrichiana</i>	II-III	LC	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Eriosyce laui</i>	II	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Eriosyce megacarpa</i>	III	EN	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Eriosyce napina</i>	III	NT	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Eriosyce occulta</i>	II	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Eriosyce recondita</i>	II	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Eriosyce rodentiophila</i>	II-III	VU	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Eriosyce sociabilis</i>	III	CR	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Eriosyce subgibbosa</i>	IV-VIII	LC	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Eriosyce aspillagae</i>	VI	EN	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Eulychnia acida</i>	III-IV	LC	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Eulychnia acida</i>	III	LC	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Eulychnia aricensis</i>	XV	EN	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Eulychnia breviflora</i>	III-IV	LC	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Eulychnia castanea</i>	IV, V	NT	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Eulychnia iquiquensis</i>	XV-III	EN(I), VU(II-III)	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Eulychnia morromorenoensis</i>	II	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Eulychnia saint-pieana</i>	II, III	LC	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Haageocereus australis</i>	XV, I	VU	3	D.S. 51/2008 MINSEGPRES
<i>Haageocereus fascicularis</i>	XV-I	NT	9	D.S. 13/2013 MMA

Taxa	Distribución regional*	Categoría de conservación**	Proceso de Clasificación N°	Decreto que oficializa la categoría
<i>Islaya iquiquensis</i>	XV, I	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Islaya islayensis</i>	XV-I	EN	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Lobivia formosa</i>	II	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Maihuenia patagonica</i>	XI	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Maihuenia poeppigii</i>	VII-IX	NT	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Maihueniopsis atacamensis</i>	II	NT	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Maihueniopsis boliviana</i>	XV-II	LC	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Maihueniopsis crassispina</i>	III	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Maihueniopsis darwinii</i>	XI	CR	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Maihueniopsis domeykoensis</i>	III	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Maihueniopsis glomerata</i>	II-IV	NT	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Maihueniopsis grandiflora</i>	IV	EN-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Maihueniopsis nigripina</i>	I?	VU-R	3	D.S. 51/2008 MINSEGPRES
<i>Maihueniopsis ovata</i>	IV-RM	NT	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Maihueniopsis wagenknechtii</i>	IV	VU-R	2	D.S. 50/2008 MINSEGPRES
<i>Neopterteria castanea</i>	VI-VII	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Neopterteria clavata</i>	IV	VU	8	D.S. 19/2012 MMA

Taxa	Distribución regional*	Categoría de conservación**	Proceso de Clasificación N°	Decreto que oficializa la categoría
<i>Neoporteria nidus</i>	IV-V	EN	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Neoporteria villosa</i>	III	VU	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Neowerdermannia chilensis</i>	XV	EN	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Oreocereus australis</i>	XV-I	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Oreocereus hempelianus</i>	XV-I	LC	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Oreocereus leucotrichus</i>	XV-II	LC	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Oreocereus variicolor</i>	XV-II	LC	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Pterocactus australis</i>	XI	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Pterocactus hickenii</i>	XI	EN	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Pyrrhocactus confinis</i>	III	VU	5	D.S. 33/2012 MMA
<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i>	III-IV	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Pyrrhocactus eriosyzoides</i>	III-IV	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Pyrrhocactus heinrichianus</i>	II	NT	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Pyrrhocactus intermedius</i>	III	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Pyrrhocactus paucicostatus</i>	II	NT	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Pyrrhocactus simulans</i>	IV	CR	8	D.S. 19/2012 MMA

Taxa	Distribución regional*	Categoría de conservación**	Proceso de Clasificación N°	Decreto que oficializa la categoría
<i>Pyrrhocactus taltalensis</i>	II-III	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Pyrrhocactus tubersulcatus</i>	IV, V, VI	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Thelocephala odieri</i>	II-III	VU	9	D.S. 13/2013 MMA
<i>Trichocereus atacamensis</i>	XV-II	NT	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Trichocereus chiloensis</i>	III-VII	NT	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Trichocereus coquimbanus</i>	III, IV	NT	6	D.S. 41/2011 MMA
<i>Trichocereus deserticola</i>	II, III	VU	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Trichocereus skottsbergii</i>	IV	NT	8	D.S. 19/2012 MMA
<i>Tunilla chilensis</i>	XV	NT	9	D.S. 13/2013 MMA

Fuente: Listado de especies de Chile según Estado de Conservación³⁹

* XV= Región de Arica y Parinacota; I= Región de Tarapacá; III= Región de Atacama; IV= Región de Coquimbo; V= Región de Valparaíso; RM= Región Metropolitana; VI= Región de O'Higgins; VII= Región del Maule; VIII= Región del Biobío; IX= región de La Araucanía; XI= Región de Aysén.

** Categorías de Conservación CR= En peligro crítico; DD= Datos insuficientes; EN= En Peligro; EW= Extinta en estado silvestre; EX= Extinta; FP= Fuera de Peligro; IC= Insuficientemente Conocida; LC= Preocupación menor; NT= Casi amenazada; R = Rara; VU= Vulnerable

³⁹ http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/doc/Unificada_Especie_Estado_Conservacion_072013.xls. Consultada 05 de Junio de 2014.