CONICET
MACN

Revista del Museo Argentino
de Ciencias Naturales
28(1): 143–158, 2026

Caracterización florística y estructural de las comunidades vegetales del complejo insular Tova-Tovita (Chubut, Argentina), bajo escenarios de degradación.

Patricia L. SIMON[1,2,3*], Cynthia C. GONZÁLEZ[1], Magdalena LLORENS[1,2,4], Cristian SILVA[1], Pedro MASSABIE[3], Mariano LIBUA[3], Ariel SERRA[3], Mariano PASSANO[3], Olalla MARTÍNEZ[3] & Santiago J. BEHR[5]

[1] Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, Argentina. [2] Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONICET), Buenos Aires, Argentina. [3] Administración de Parques Nacionales (APN). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Buenos Aires, Argentina. [4] Laboratorio de Palinología, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew, Argentina.[5] Área de Pastizales Naturales y Gestión Ambiental. Estación Experimental Agropecuaria Chubut. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Trelew, Argentina. *Autor corresponsal, lorenasimon.tw@gmail.com

Resumen: Los sistemas insulares constituyen ecosistemas frágiles y de alto valor biológico, donde pequeñas alteraciones pueden provocar profundos cambios en la estructura y composición de la vegetación. El Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral (PIMCPA) protege un conjunto de islas y sectores costeros del noreste de Chubut, Argentina, que presentan escasa información florística. El presente estudio realiza por primera vez una caracterización sistemática de la flora y una evaluación de parámetros ecológicos del suelo y la vegetación (mantillo, muerto en pie, suelo desnudo y cobertura vegetal) en las comunidades vegetales del complejo insular Tova-Tovita. Los relevamientos se realizaron mediante el Método Holístico Florístico para áreas áridas, semiáridas y subhúmedas. Se reconocieron tres unidades principales: estepa de zampa con gramíneas y estepa de mata jume en Isla Tova, y estepa de zampa sin gramíneas en Isla Tovita. En conjunto se identificaron 48 especies pertenecientes a 42 géneros y 14 familias, siendo Amaranthaceae, Poaceae y Aizoaceae las más representativas. Los análisis estadísticos evidenciaron diferencias significativas entre unidades de vegetación únicamente en el índice de diversidad de Shannon ($p = 0,038$), observándose los menores valores en la unidad correspondiente a Isla Tovita, lo que sugiere una menor complejidad estructural de la comunidad vegetal en este ambiente. Estos patrones se registran en un contexto de disturbios persistentes asociados a la presencia de fauna herbívora y nidificante en el complejo insular. Estos resultados constituyen una línea de base para futuras evaluaciones sobre la dinámica y conservación de la vegetación insular del PIMCPA.

Palabras clave: Flora, islas patagónicas, parámetros ecológicos, conservación, degradación.

Floristic and structural characterization of plant communities in the Tova-Tovita island complex (Chubut, Argentina) under degradation scenarios.

Abstract: Island systems constitute fragile ecosystems of high biological value, where small disturbances can cause profound changes in the structure and composition of the vegetation. The Patagonia Austral Interjurisdictional Marine Coastal Park (PIMCPA) protects a group of islands and coastal areas in northeastern Chubut, Argentina, for which there is limited floristic information. This study presents, for the first time, a systematic characterization of the flora and an evaluation of ecological parameters of the soil and vegetation (litter, standing dead, bare soil, and vegetation cover) in the plant communities of the Tova-Tovita island complex. The surveys were carried out using the Holistic Floristic Method for arid, semi-arid, and sub-humid areas. Three main units were identified: grassland steppe and bulrush steppe on Tova Island, and grassland steppe without grasses on Tovita Island. A total of 48 species belonging to 42 genera and 14 families were identified, with Amaranthaceae, Poaceae, and Aizoaceae being the most representative. Statistical analyses revealed significant differences between vegetation units only in the Shannon diversity index ($p = 0.038$), with the lowest values observed in the unit corresponding to Isla Tovita, suggesting less structural complexity of the plant community in this environment. These patterns are recorded within a context of persistent disturbances associated with the presence of herbivorous and nesting fauna on the island complex. These results constitute a baseline for future assessments of the dynamics and conservation of the island vegetation of the PIMCPA.

Keywords: Flora, Patagonian islands, ecological parameters, conservation, degradation.

DOI 10.22179/REVMACN.28.944
Recibido 2025-12-18 - Aceptado 2026-04-05

INTRODUCCIÓN

El concepto de desertificación ha variado a lo largo del tiempo, aunque diversos autores coinciden en que este proceso conduce al empobrecimiento de los ecosistemas y a la disminución de su productividad y se reconoce que constituye uno de los principales problemas ambientales a escala mundial (Dregne, 1976; UNCOD, 1977; Hare, 1992; López Bermúdez, 1996). En Patagonia, este proceso ha sido ampliamente documentado y continúa siendo objeto de estudio, dado que la mayor parte de su territorio presenta distintos grados de desertificación (Mensching, 1996; Abraham *et al.*, 2003; Del Valle *et al.*, 1998; Mazzonia & Vázquez, 2009). Sin embargo, este proceso en sistemas insulares y sus posibles causas siguen siendo poco conocidos.

Desde el año 2009, el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral (PIMCPA) protege una superficie de 108.812 hectáreas que combina áreas terrestres (continentales e insulares) y marinas, y forma parte del "Corredor Costero Patagónico", una zona de gran importancia para la conservación de la biodiversidad costera marina patagónica. La transgresión marina ocurrida hacia fines del Pleistoceno modeló en este sector un paisaje de islas, islotes y afloramientos rocosos sobre el Golfo San Jorge (Ponce *et al.*, 2011). En este archipiélago, a unos 6 km del continente, se localiza el complejo insular Tova-Tovita.

Si bien la región presenta evidencias de ocupación humana previa asociada a pueblos originarios, los registros históricos documentados de actividad en Isla Tova e Isla Tovita datan desde el año 1852 (Coronato, 2016). Desde entonces, ambas islas han sido escenario de diversas actividades humanas que pudieron haber generado impactos directos sobre la flora y la fauna. Entre los impactos más relevantes se destaca la introducción del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), un lepórido nativo de la región mediterránea que fue liberado en Chile y posteriormente se dispersó hacia la Patagonia argentina (Bonino, 2009). Esta especie, considerada por la UICN entre las 100 invasoras más dañinas del mundo (Lowe *et al.*, 2004), presenta una marcada capacidad de modificar la estructura y composición de la vegetación por su comportamiento herbívoro y excavador (Nogales *et al.*, 2006; Irl *et al.*, 2012; Udrizar Sauthier *et al.*, 2017). Se presume que fue introducida en Isla Tovita, donde mantiene densidades elevadas (Balle & Solveira, com. pers.), y que su expansión hacia Isla Tova ocurrió a través del istmo que une ambas islas durante marea baja.

Otro mamífero herbívoro presente en las islas es el cuis chico (*Microcavia australis*), especie propia de Patagonia que también podría haber sido trasladada al archipiélago por acción humana (Udrizar Sauthier *et al.*, 2017). Este roedor, característico de estepas arbustivas y graminosas, consume activamente la vegetación y construye cuevas bajo los arbustos utilizando un entretejido de ramas (Gómez Villafañe *et al.*, 2005). Asimismo, en las islas nidifica el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), especie nativa y emblemática del litoral patagónico. La interacción entre las aves marinas y la vegetación constituye un componente clave de la dinámica ecosistémica, donde las actividades de nidificación y tránsito pueden generar modificaciones físicas y químicas en el ambiente. En este sentido, Pisano & Schlatter (1981) demuestran que esta fauna puede desempeñar un rol estructurador en comunidades vegetales insulares, formando parte de la variabilidad natural del sistema, mientras que otros trabajos documentan que, bajo determinadas condiciones, estos efectos pueden intensificarse y asociarse a procesos de deterioro en estos ambientes (Sánchez-Piñero & Polis, 2000; Bancroft *et al.*, 2005; Ellis, 2005; Ercolano *et al.*, 2016).

En conjunto, la acción de estas especies podría estar generando en el complejo insular Tova-Tovita condiciones compatibles con un proceso de desertificación local, entendida, según Mazzonia & Vázquez (2009), como la degradación del suelo y la vegetación a través de la pérdida de cobertura vegetal, la reducción de la biodiversidad y el aumento de suelo desnudo. En este contexto, los estudios florísticos y estructurales constituyen herramientas esenciales para evaluar el grado de conservación de un área, ya que permiten cuantificar la coberturas, composición y diversidad de la vegetación (Aguirre Mendoza, 2013) y establecer líneas de base para el manejo y monitoreo a largo plazo.

Dado que no existen antecedentes sobre la flora ni sobre la estructura de las comunidades vegetales en estas islas y que la información disponible se limita a registros generales del parque y observaciones puntuales, el presente estudio busca cubrir ese vacío de conocimiento. Su objetivo general es caracterizar la composición florística y la estructura de las comunidades vegetales de Isla Tova e Isla Tovita, analizando sus principales unidades de paisaje. A partir del reconocimiento preliminar de las unidades de vegetación durante los recorridos iniciales de campo, en los que se observaron diferencias en la cobertura vegetal y la exposición del suelo entre las islas, se planteó como hipótesis de trabajo que las comunidades de Isla Tovita presentan una menor cobertura vegetal, una menor diversidad y una mayor proporción de suelo

desnudo, indicando un estado de degradación más avanzado en relación con las de Isla Tova. Los objetivos específicos fueron: identificar y describir las unidades de vegetación presentes en cada isla; calcular y compara parámetros ecológicos del suelo y la vegetación (cobertura, mantillo, suelo desnudo, vegetación muerta); identificar y analizar posibles grados de deterioro en las comunidades de ambas islas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio corresponde al complejo insular integrado por Isla Tova e Isla Tovita (45°06′S 66°00′O). Este complejo se ubica sobre el Mar Argentino, al suroeste de Bahía Melo, en el extremo Norte del Golfo San Jorge (departamento Florentino Ameghino) de la Provincia de Chubut (Fig. 1). Con una superficie de 410 ha, Isla Tova es la isla de mayor extensión de la provincia de Chubut (Bertellotti, 1998), mientras que Isla Tovita cuenta con una superficie aproximada de 150 ha, estimada mediante mediciones realizadas en Google Earth Pro. Ambas islas forman parte del Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral (PIMCPA).

El área se ubica en la provincia fitogeográfica Patagónica (Cabrera, 1947, 1971, 1994; Soriano, 1956; León *et al.*, 1998; Roig, 1998; Oyarzabal *et al.*, 2018). Dentro de ella, se ha reconocido al Distrito del Golfo San Jorge (León *et al.*, 1998; Roig, 1998) debido a su particular comunidad vegetacional, caracterizado por la influencia atlántica que se extiende desde Punta Ninfas (Chubut) hasta cercanías de Puerto San Julián (Santa Cruz) e incluye a todas las islas, islotes y áreas asociadas a las altiplanicies que circundan sus costas. Según otros estudios biogeográficos más recientes, el área de estudio se ubica en el Distrito de Santa Cruz, dentro de la Subprovincia Patagónica Central (Arana *et al.*, 2021).

León *et al.* (1998) reconoce dos unidades de vegetación en estos sitios. Por un lado, estepas graminoso-arbustivas en áreas planas dominadas por *Festuca pallescens* (St.-Yves) Parodi, *Festuca argentina* (Speg.) Parodi y *Pappostipa speciosa* Trin. y Rupr. y acompañadas por arbustos como *Senecio filaginoides* DC., *Nardophyllum bryoides* (Lam.) Cabrera, *Azorella prolifera* (Cav.) G.M. Plunkett y A.N. Nicolas, *Adesmia volckmannii* Phil., *Acaena platyacantha* Speg., entre otros (León *et al.*, 1998; Oyarzabal *et al.*, 2018). Por otro lado, estepas arbustivas altas en áreas colinadas y laderas que descienden al mar dominadas por *Colliguaya integerrima* Gillies & Hook. En estas comunidades se distinguen dos variantes: una de porte medio (≈80 cm), en la que *Colliguaja integerrima* se asocia en el estrato arbustivo con *Senecio filaginoides*, *Grindelia chiloensis* (Cornel.) Cabrera, *Baccharis darwinii* Hook. & Arn. y *Nassauvia ulicina* (Hook.) Macloskie; y otra de mayor desarrollo (hasta 3 m), donde *C. integerrima* alterna con *Retanilla patagonica* (Speg.) Speg., *Acantholippia seriphioides* (Gray) Moldenke y *Senecio bracteolatus* Hook. & Arn.

El estrato herbáceo en ambas variantes incluye especies como *Pappostipa humilis* (Cav.) Romasch., *Poa lanuginosa* Poir., *Poa ligularis* Nees ex Steud., *Festuca argentina*, *Perezia recurvata* (Vahl) Less. ssp. *beckii* (Hook. & Arn.) Cabrera, *Phacelia secunda* J.F. Gmel. y *Mutisia retrorsa* Cav., junto con *Jarava neaei* (Nees ex Steud.) Peñailillo y *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. ex Aiton (León *et al.*, 1998; Bertolami *et al.*, 2008; Oyarzabal *et al.*, 2018).

Identificación de las unidades de vegetación

La recolección de datos se realizó en verano y en primavera del año 2018. En verano se recorrieron las áreas de estudio y se reconocieron las diferentes unidades de vegetación presentes, siguiendo la clave para identificación de fisonomías vegetales de Anchorena (1978) y teniendo en cuenta las especies dominantes de cada sitio. A continuación, con el fin de describir dichas unidades y calcular los parámetros de interés en este trabajo, se realizaron los censos de vegetación utilizando el *Método holístico florístico para áreas áridas, semiáridas y subhúmedas* (González *et al.*, 2022). Este método consiste en realizar transectas de 300 metros, con 100 puntos de observación equidistantes separados por tres pasos (equivalentes a un metro por paso). En cada punto de observación se utilizó una aguja graduada (varilla metálica de 1,2 m de longitud y 5 mm de diámetro, graduada cada 1 cm) para registrar los contactos con la vegetación según las indicaciones del método. Se realizaron tres transectas por unidad de vegetación, cuya ubicación fue definida procurando que fueran representativas de cada unidad, en sectores homogéneos en cuanto a su fisonomía y composición florística, y evitando zonas de transición (ecotonos) o áreas con disturbios puntuales. En Isla Tova se reconocieron dos unidades de vegetación, por lo que se realizaron seis transectas, mientras que en Isla Tovita se reconoció solo una unidad de vegetación, por lo que se realizaron tres transectas. Así, se realizaron nueve transectas en total, lo que equivale a un esfuerzo de muestreo de 2700 metros y 900

puntos de observación. Cada transecta fue georreferenciada y ubicada sobre la cartografía base del PIMCPA para facilitar futuros remuestreos (Fig. 1).

Durante la primavera se recorrieron áreas aledañas y áreas alejadas de la costa, observando y registrando especies no observadas en el censo de verano, ya sea por la ausencia total del ejemplar durante esa estación (plantas anuales o perennes de tipo geófitos), por la ausencia de partes reproductivas -esenciales para la identificación- durante esa estación o simplemente por falta de observación y/o registro en el muestreo de verano. De esta forma, se pudo completar la informaciónnecesaria para armar la lista de especies.

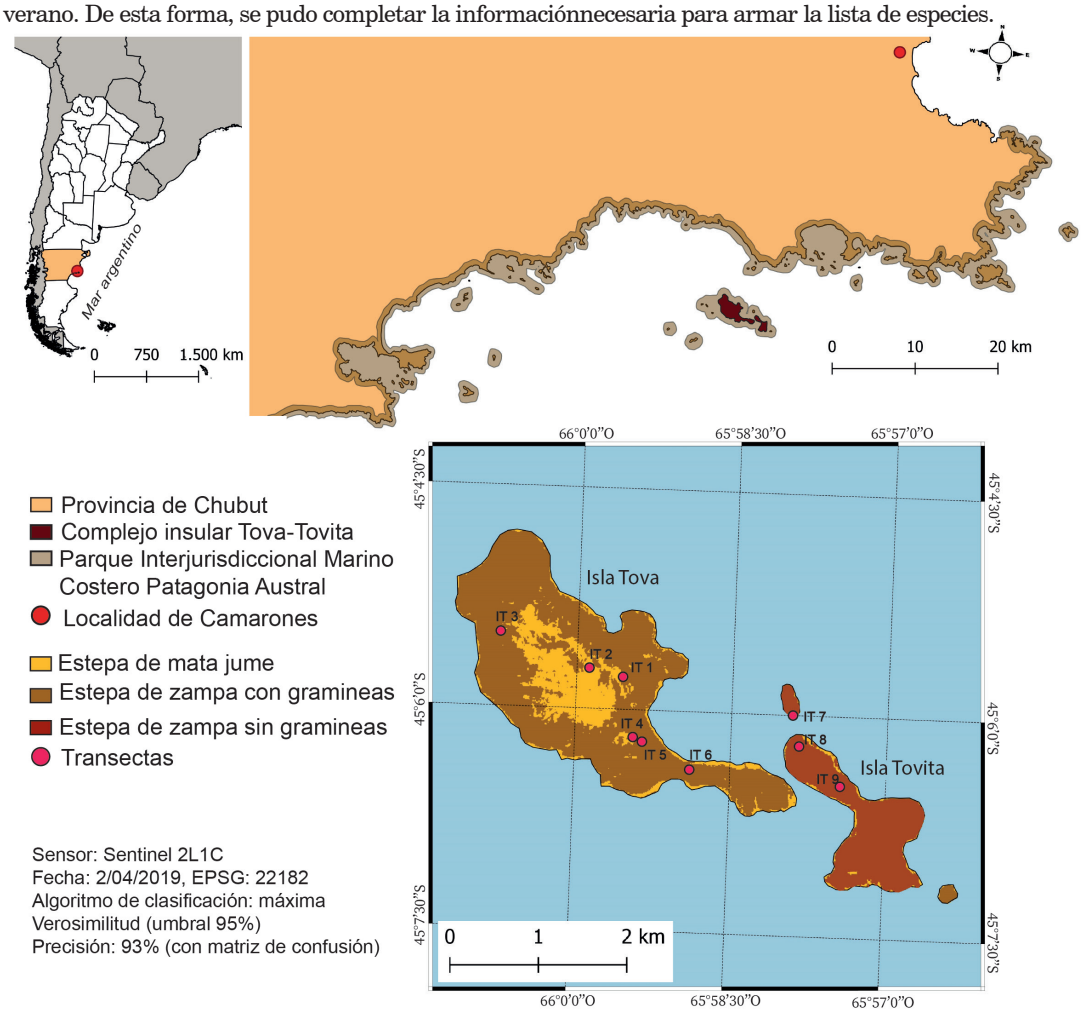


Fig. 1. Área de estudio. **A.** Ubicación del complejo insular Tova-Tovita dentro del Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral. **B.** Mapa de las unidades de vegetación identificadas en el complejo insular Tova-Tovita y detalle de la ubicación de cada transecta realizada para el estudio de la vegetación.

Las especies no identificadas en campo fueron herborizadas y depositadas en el Herbario Trelew (HTW). La determinación taxonómica siguió el sistema APG IV (2016) y se consultaron las obras de Correa (1969–1999), Zuloaga *et al.* (2019) y la base de datos del Instituto Darwinion (www.darwin.edu.ar). La identificación se complementó con claves dicotómicas, material gráfico y observación de estructuras con microscopio estereoscópico.

Cálculo de parámetros y variables ecológicas

La información obtenida en cada transecta se volcó sobre una planilla de Microsoft Excel 2016 ©, previamente confeccionada, para calcular distintas variables asociadas a cuatro dimensiones ecológicas (parámetros ecológicos) de interés en este trabajo (Tabla 1).

Las coberturas porcentuales correspondientes a vegetación total (∑ coberturas de especies vivas), suelo desnudo (superficie mineral expuesta), mantillo y material vegetal muerto se calcularon como el número de puntos de observación en los que cada uno de estos elementos fue registrado respecto del total de puntos muestreados. Dado que cada transecta estuvo compuesta por 100 puntos, los valores obtenidos corresponden directamente al porcentaje de cobertura de la transecta. En este punto es necesario aclarar que para el cálculo de cobertura vegetal se consideraron múltiples contactos por punto y tanto las coberturas de suelo desnudo, mantillo y material vegetal muerto fueron registradas como categorías mutuamente excluyentes en cada punto de muestreo. Posteriormente, las coberturas de las especies se agruparon para obtener las coberturas por familias botánicas, por formas biológicas, por tipo biológico y por tipo de vida (González *et al.*, 2022).

La densidad de plantas se estimó a partir del número de individuos registrados en cada transecta, considerando como planta cada punto en el que se registró al menos un contacto directo con la aguja. Este método no permite distinguir si un mismo individuo es interceptado en más de un punto, por lo que la densidad obtenida debe interpretarse como una estimación basada en los contactos registrados. El número total de plantas por transecta se obtuvo sumando los registros de todas las especies. Para expresar la densidad en plantas por hectárea, se consideró que cada punto representa un área de 3,6 m^2 (3 m entre puntos y 1,2 m de altura de la aguja), por lo que cada transecta de 100 puntos muestrea un área total de 360 m^2. La densidad se calculó como el número total de plantas registrado en la transecta dividido por el área muestreada y extrapolado a una hectárea.

La riqueza de especies se calculó como el número total de especies registradas en cada unidad de vegetación. La diversidad se estimó con el índice de Shannon-Wiener: $H = -\Sigma\ pi \ln pi$, donde pi corresponde a la proporción de la cobertura de la especie i.

Los valores obtenidos para cada transecta se promediaron para describir cada una de las unidades de vegetación. Posteriormente, se realizaron comparaciones entre las unidades de vegetación para las variables cobertura vegetal total, suelo desnudo, mantillo, material vegetal muerto, riqueza de especies e índice de diversidad de Shannon. Estas comparaciones se realizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis ($\alpha = 0,05$). Las variables restantes se presentan de forma descriptiva en el análisis.

Tanto en el análisis estadístico como en el análisis descriptivo, se incluyeron las especies observadas en las unidades de vegetación, pero no interceptadas en las transectas, asignándoles un valor mínimo de cobertura (0,01 %), con el fin de representar su presencia sin alterar significativamente los valores de cobertura calculados. Todos los análisis se realizaron en el entorno estadístico R (R Core Team, 2024).

Tabla 1. Variables ecológicas consideradas en el estudio, organizadas según los parámetros ecológicos analizados, junto con las métricas utilizadas y el tipo de análisis aplicado.

Parámetros ecológicos	Variable	Métrica	Tipo de análisis
Composición florística y taxonómica	- Riqueza	Número de especies	Kruskal–Wallis
	- Índice de diversidad de Shannon–Weaver	Índice	Kruskal–Wallis
	- Cobertura por familias botánicas	% de cobertura	Descriptivo
	- Cobertura por tipos biológicos	% de cobertura	Descriptivo
Composición funcional	- Cobertura por tipo de vida	% de cobertura	Descriptivo
	- Cobertura por tipos biológicos de Raunkiaer	% de cobertura	Descriptivo
Estructura de la vegetación	- Cobertura vegetal total	% de cobertura	Kruskal–Wallis
	- Densidad de plantas	individuos ha^{-1}	Descriptivo
	- Cobertura por formas biológica	% de cobertura	Descriptivo
Composición superficial del suelo	- Cobertura del suelo desnudo	% de cobertura	Kruskal–Wallis
	- Cobertura de mantillo	% de cobertura	Kruskal–Wallis
	- Cobertura del material vegetal muerto	% de cobertura	Kruskal–Wallis

Identificación de deterioro ambiental

Posteriormente al cálculo de parámetros y variables ecológicas, se utilizaron los criterios de Mazzonia & Vázquez (2009) como marco de referencia para establecer los posibles estados de deterioro en las comunidades de ambas islas.

RESULTADOS

Descripción de las unidades de vegetación

Se reconocieron tres unidades de vegetación: estepa de mata jume (EMJ), estepa de zampa con gramíneas (EZCG) y estepa de zampa sin gramíneas (EZSG) (Fig. 1).

La estepa de mata jume (EMJ) (Fig. 2A) se registró únicamente en Isla Tova, sobre el área central y de mayor elevación. La especie dominante es *Suaeda divaricata* Moq. acompañada por *Atriplex sagittifolia* Speg. y *Mesembryanthemum nodiflorum* L. El estrato herbáceo está compuesto por *Sisymbrium irio L.*, *Bromus lithobius* Trin. y *Hordeum marinum* Huds. ssp. *marinum*. Se registró también la presencia de briofitas y líquenes. La cobertura vegetal total alcanzó 42,3 %, con 27,7 % de suelo desnudo; el material vegetal muerto representó 14,7 % y el mantillo 15,3 %. Predominaron los arbustos (79,9 %) sobre las hierbas (20,1 %). En términos de tipos biológicos según Raunkiaer (1934), dominaron las nanofanerófitas (79,9 %), seguidas por caméfitas (8,8 %), terófitas (6,9 %) y hemicriptófitas (4,4 %). La mayoría de las especies fueron perennes (84,2 %), mientras que las anuales y bianuales representaron el 15,8 %. Las eudicotiledóneas fueron el grupo más representado (95,6 %), seguidas por briófitas (2,7 %), monocotiledóneas (1,3 %) y líquenes (0,3 %).

La estepa de zampa con gramíneas (EZCG) (Fig. 2A) se registró en las partes bajas de Isla Tova, donde se observó una dominancia de *Atriplex sagittifolia* acompañada principalmente por gramíneas como *Bromus lithobius, Hordeum marinum*, *Poa ligularis, Pappostipa humilis, Puccinellia glaucescens* (Phil.) Parodi, *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. ssp. *selloana, Parapholis incurva* (L.) C.E. Hubb., *Festuca myuros, Amelichloa ambigua* (Speg.) Arriaga & Barkworth, *Jarava neaei* y algunas especies indeterminadas. En el estrato herbáceo se registraron especies como *Sonchus oleraceus* L., *Sisymbrium irio, Amsinkia calycina* (Moris) Chater, *Bassia scoparia* (L.) A.J. Scott, *Gamochaeta chamissonis* (DC.) Cabrera, *Gamochaeta filaginea* (DC.) Cabrera, *Lactuca serriola* L., *Erodium cicutarium*, *Salicornia neei* Lag., *Pseudognaphalium viravira* (Molina) Anderb., *Pseudognaphalium gaudichaudianum* (DC.) Anderb., *Urtica urens* Poir, *Lepidium draba* L., *Spergula arvensis* L. y varias especies del género *Spergularia sp*. En algunos sectores fue muy importante la cobertura de *Mesembryanthemum nodiflorum* junto a *Senecio filaginoides y Baccharis darwinii*. Además, se observaron arbustos aislados de *Suaeda divaricata*, mientras que sobre la costa se registraron arbustos de *Suaeda argentinensis* A. Soriano. Los cactus en este ambiente estuvieron presentes con dos especies: *Maihueniopsis darwini* (Hensl.) Ritter y *Gymnocalycium* aff. *gibbosum* (Haw.) Pfeiff. ex Mittler. La cobertura vegetal total fue de 44%, con 23,3% de suelo desnudo, 21% de material vegetal muerto y 11,7% de mantillo. Las hierbas representaron el 62,3% de la cobertura, superando a los arbustos (37,4%). Dominaron las nanofanerófitas (37,4%), seguidas por hemicriptófitas (30,1%), terófitas (22,3%) y caméfitas (10,3%). Las especies perennes constituyeron el 67,3% de la flora, mientras que las anuales y bianuales representaron el 32,7%. Predominaron las monocotiledóneas (69,9%) sobre las eudicotiledóneas (30,1%). Además del componente vegetal, el paisaje de esta unidad también está definido por su componente geológico, con la presencia de roquedales de origen volcánico y edad jurásica, correspondientes a la Formación Marifil.

La estepa de zampa sin gramíneas (EZSG) (Fig. 2B) corresponde a la única unidad de vegetación registrada en Isla Tovita, donde se observó una dominancia de *Atriplex sagittifolia* acompañada por *Mesembryanthemum nodiflorum, Senecio filaginoides* e individuos aislados de *Suaeda divaricata*. Además, *Lycium chilense* tuvo un registro aislado cerca de la costa. Se visualizaron muy pocos ejemplares de *Pappostipa humilis*, *Amelichloa ambigua* y *Hordeum marinum*. Entre las hierbas se destacan *Lactuca serriola*, *Urtica urens* y *Solanum triflorum* Nutt. Al igual que en EZCG los cactus presentes son: *Maihueniopsis darwini* y *Gymnocalycium* aff. *gibbosum*. En esta unidad se observó una paridad entre la cobertura vegetal y el suelo desnudo, ambos con un 40,7%. El material vegetal muerto fue de un 9% y el mantillo de un 9,7%. El 80,9% de la cobertura vegetal correspondió a arbustos, seguido de subarbustos con un 18,7% y, en muy baja proporción, subarbustos suculentos con un 0,3%. No se registraron gramíneas a lo largo de la línea de transecta. En este ambiente la totalidad de las plantas registradas correspondieron a especies eudicotiledóneas perennes. Las nanofanerófitas dominaron la flora del lugar con un 80,9%, mientras que el 19,1% restante correspondió a caméfitas. Al igual que la EZCG, el paisaje en esta unidad también lo define la presencia de afloramientos rocosos de origen volcánico, propios de la Formación Marifíl.

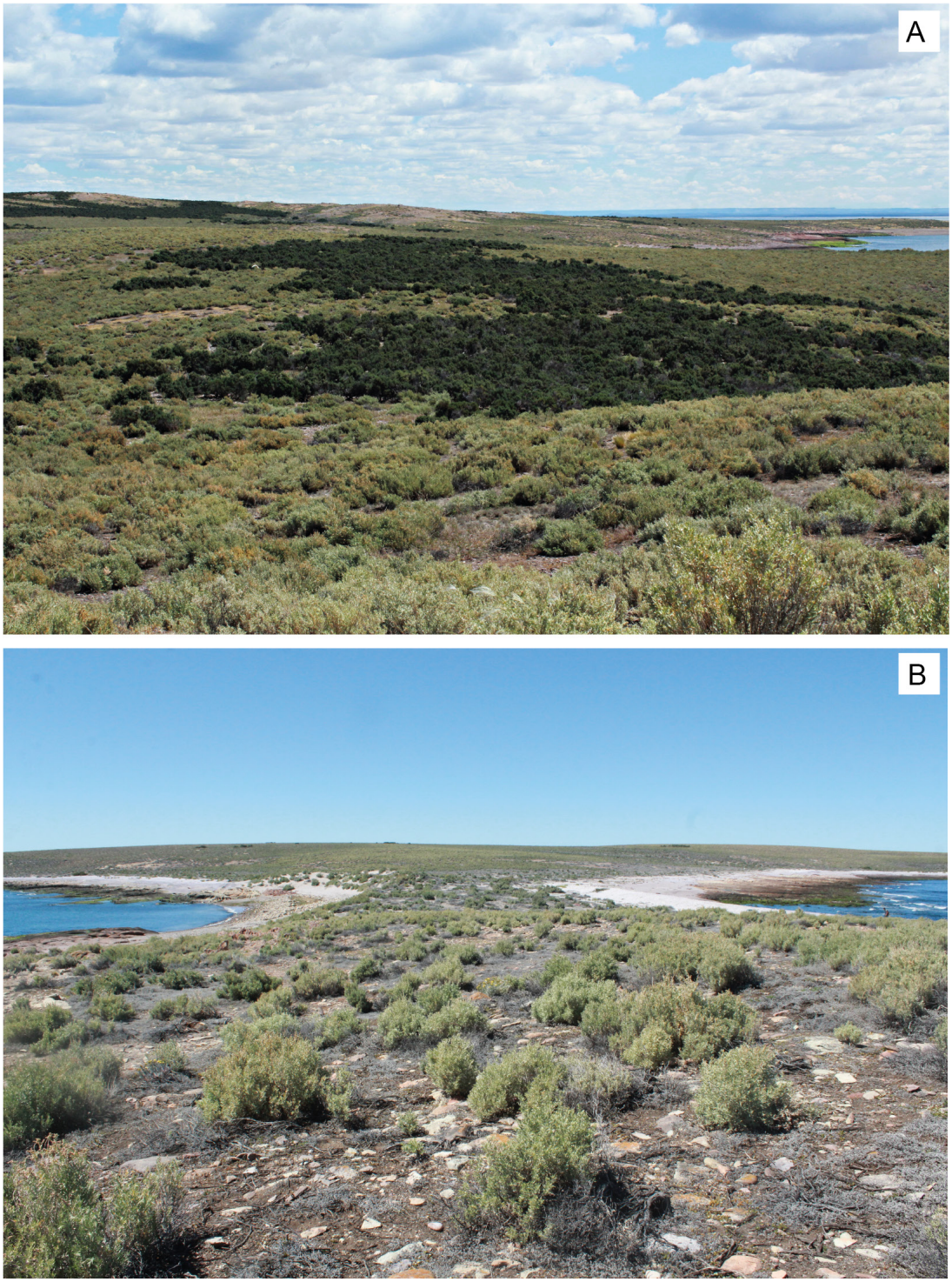


Fig. 2. Registro fotográfico de las unidades de paisaje del complejo insular Tova-Tovita. **A.** EMJ (zona central de color verde oscuro) y EZCG (zona periférica de color verde claro). Los dos ambientes pertenecen a Isla Tova. **B.** EZSG. Único ambiente que compone a Isla Tovita.

Comparación de parámetros ecológicos

Composición florística y taxonómica. En total se identificaron 48 especies, agrupadas en 14 familias y 42 géneros (Tabla 2). Se registraron 13 especies de monocotiledóneas y 32 de eudicotiledóneas, además de una especie de briófita y dos especies de líquenes.

Tabla 2. Listado de especies registradas, caracterizadas por habito y forma, ambiente y estación de observación. Ambientes: EMJ, Estepa de Mata Jume; EZCG, Estepa de Zampa con Gramineas; EZSG, Estepa de Zampa sin Gramineas. X, presencia; Estación: V, ejemplar visto en verano; P, ejemplar visto en primavera; PV, ejemplar visto en verano y primavera.

N°	ESPECIE	HABITO Y FORMA	AMBIENTES			ESTACIÓN
			EMJ	EZCG	EZSG	
PLANTAS NO VASCULARES (BRIÓFITAS)						
1	Briofita		X	X		
PLANTAS VASCULARES						
FAMILIA AIZOACEAE						
2	*Mesembryanthemum nodiflorum* L.	Hierba anual	X	X	X	V
FAMILIA AMARANTHACEAE						
3	*Atriplex prostrata* Boucher ex DC.	Hierba anual	X	X	X	P
4	*Atriplex sagittifolia* Speg.	Arbusto perenne	X	X	X	PV
5	*Bassia scoparia (L.)* A.J. Scott	Hierba anual	X	X		V
6	*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants	Hierba perenne		X		P
7	*Salicornia neei* Lag.	Arbusto perenne		X	X	PV
8	*Suaeda argentinensis* A. Soriano	Arbusto perenne	X	X		P
9	*Suaeda divaricata* Moq.	Arbusto perenne	X	X	X	PV
FAMILIA ASTERACEAE						
10	*Baccharis darwinii* Hook. & Arn.	Subarbusto perenne		X		V
11	*Gamochaeta filaginea* (DC.) Cabrera	Hierba perenne	X	X		V
12	*Gamochaeta chamissonis (DC.) Cabrera*	Hierba perenne	X	X		V
13	*Grindelia chiloensis* (Cornel.) Cabrera	Subarbusto perenne		X		PV
14	*Lactuca serriola* L.	Hierba anual o bianual		X	X	V
15	*Pseudognaphalium viravira* (Molina) Anderb.	Hierba perenne		X		PV
16	*Pseudognaphalium gaudichaudianum* (DC.) Anderb.	Hierba anual		X		PV
17	*Senecio filaginoides* DC.	Arbusto perenne		X	X	PV
18	*Sonchus oleraceus* L.	Hierba anual		X		V
FAMILIA BORAGINACEAE						
19	*Amsinckia calycina* (Moris) Chater	Hierba anual	X	X		
FAMILIA BRASSICACEAE						
20	*Lepidium draba* L.	Hierba perenne	X	X		P
21	*Sisymbrium irio* L.	Hierba anual	X	X		V

FAMILIA CACTACEAE						
22	*Gymnocalycium aff. gibbosum* (Haw.) Pfeiff. ex Mittler	Subarbusto suculento perenne	X	X	X	PV
23	*Maihueniopsis darwinii* (Hensl.) F. Ritter var. darwinii	Subarbusto suculento perenne		X	X	PV
FAMILIA CARYOPHYLLACEAE						
24	*Cerastium arvense* L.	Hierba perenne	X	X		V
25	*Spergula arvensis* L.	Hierba anual		X		P
26	*Spergularia villosa* (Pers.) Cambess.	Hierba perenne		X		P
27	*Spergularia ramosa* Cambess.	Hierba perenne		X		P
28	*Spergularia platensis* (Cambess.) Fenzl			X	X	V
FAMILIA GERANIACEAE						
29	*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. ex Aiton	Hierba anual	X	X		V
FAMILIA POACEAE						
30	*Amelichloa ambigua* (Speg.) Arriaga & Barkworth	Hierba perenne	X	X	X	P
31	*Bromus lithobius* Trin.	Hierba perenne	X	X		V
32	*Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. ssp. selloana	Hierba perenne		X		PV
33	*Deschampsia sp.*	Hierba perenne		X		V
34	*Festuca myuros L.*	Hierba anual		X		V
35	*Hordeum marinum* Huds. ssp. marinum	Hierba anual	X	X	X	P
36	*Jarava neaei* (Nees. Ex Steud) Peñailillo	Hierba perenne	X	X		V
37	*Nassella tenuis* (Phil) Barkworth	Hierba perenne	X	X		V
38	*Pappostipa humilis* (Cav.) Romasch. var. humilis	Hierba perenne	X	X	X	V
39	*Parapholis incurva* (L.) C.E. Hubb.	Hierba anual		X		PV
40	*Piptochaetium napostaense* (Speg.) Hack.	Hierba perenne		X		V
41	*Poa ligularis* Nees. Ex Steud.	Hierba perenne	X	X		V
42	*Puccinellia glaucescens* (Phil.) Parodi	Hierba perenne		X		P
FAMILIA SOLANACEAE						
43	*Solanum triflorum* Nutt.	Hierba anual			X	PV
44	*Lycium chilense* Miers ex Bertero	Arbusto perenne			X	PV
FAMILIA TAMARICACEAE						
45	*Tamarix ramosissima* Ledeb.	Arbolito perenne		X		V
FAMILIA URTICACEAE						
46	*Urtica urens Poir*	Hierba perenne		X	X	PV
HONGOS LIQUENIZADOS						
47	*Teloschistaceae*			X	X	PV
48	*Parmeliaceae*			X	X	PV

En Isla Tova (EMJ y EZCG) se contabilizaron 46 especies pertenecientes a 13 familias. Las familias registradas con mayores valores de cobertura fueron Amaranthaceae (57,7%), Poaceae (15,7%), Brassicaceae (13,4%) y Aizoaceae (9,4%), seguidas de Asteraceae, Boraginaceae y Cactaceae con valores menores (Fig. 3A). Sobre la línea de transecta se registraron también Briofitas (1,35%) y líquenes (Parmeliaceae; 0,16%). En Isla Tovita (EZSG) se registraron 18 especies, distribuidas en nueve familias, destacándose Amaranthaceae (80,9%) y Aizoaceae (18,8%) (Fig. 3A).

La riqueza registrada fue de 46 especies en la EZCG (16 especies exclusivas), 22 en la EMJ (sin especies exclusivas) y 18 en la EZSG (dos especies exclusivas) (Fig. 3b). Aunque todos los ambientes presentaron baja diversidad, la EZCG de Isla Tova mostró los mayores índices de diversidad promedio (1,64). El análisis estadístico no arroja diferencias significativas en la riqueza de especies entre unidades de vegetación (Kruskal–Wallis, $\chi^2 = 3,47$; $p = 0,177$), mientras que el índice de diversidad de Shannon sí mostró diferencias significativas entre unidades (Kruskal–Wallis, $\chi^2 = 6,54$; $p = 0,038$) (Tabla 3).

Composición funcional. En los ambientes relevados predominaron las especies perennes, con una marcada dominancia de nanofanerófitas. En la EZCG se registró además una proporción importante de hemicriptófitas, seguidas por terófitas. En la EMJ las nanofanerófitas estuvieron acompañadas principalmente por caméfitas y terófitas, mientras que las hemicriptófitas presentaron menor representación. En la EZSG predominaron las nanofanerófitas y las caméfitas (Fig. 3D).

Estructura de la vegetación. La cobertura vegetal total presentó valores de 44% en la EZCG, 42,33% en la EMJ y 40,7% en la EZSG (Fig. 3C). Sin embargo, las comparaciones estadísticas no evidenciaron diferencias significativas entre las unidades de vegetación (Kruskal–Wallis, $\chi^2 = 0,09$; $p = 0,96$) (Tabla 3). La densidad estimada de plantas fue de 3366,67 plantas ha^{-1} en la EMJ y la EZSG y de 3288,9 plantas ha^{-1} en la EZCG. En esta última predominó la cobertura herbácea sobre la arbustiva, mientras que en las otras unidades la relación fue inversa. Los valores de cobertura arbustiva alcanzaron 80,9% en la EZSG y 79,8% en la EMJ, mientras que en la EZSG la presencia de hierbas fue prácticamente nula (Fig. 3D). En síntesis, estas características estructurales permiten reconocer diferentes formaciones vegetales: un arbustal abierto con predominio herbáceo en la EZCG, un matorral denso en la EMJ y un arbustal abierto prácticamente desprovisto de gramíneas en la EZSG.

Composición superficial del suelo. La mayor proporción de suelo desnudo se observó en la EZSG (40,7%); los mayores valores de material vegetal muerto los presentaron la EZCG (21%) y la EMJ (14,7%), mientras que los de mantillo se observaron en la EMJ (15,3%) (Fig. 3C). Sin embargo, las comparaciones estadísticas no evidenciaron diferencias significativas entre las unidades de vegetación para ninguna de estas variables: suelo desnudo (Kruskal–Wallis, $\chi^2 = 1,37$; $p = 0,50$), mantillo ($\chi^2 = 3,29$; $p = 0,19$) y vegetación muerta ($\chi^2 = 4,73$; $p = 0,09$) (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del análisis de Kruskal–Wallis para las variables ecológicas evaluadas en las distintas unidades de vegetación del complejo Tova-Tovita. χ^2 , valores del estadístico chi-cuadrado; gl, grados de libertad; p, valores de significancia.

Variables	X^2	gl	p
Cobertura vegetal	0,09	2	0,956
Suelo desnudo	1,37	2	0,505
Mantillo	3,29	2	0,193
Vegetación muerta	4,73	2	0,094
Riqueza de especies	3,47	2	0,177
Índice de diversidad de Shannon	6,54	2	0,038

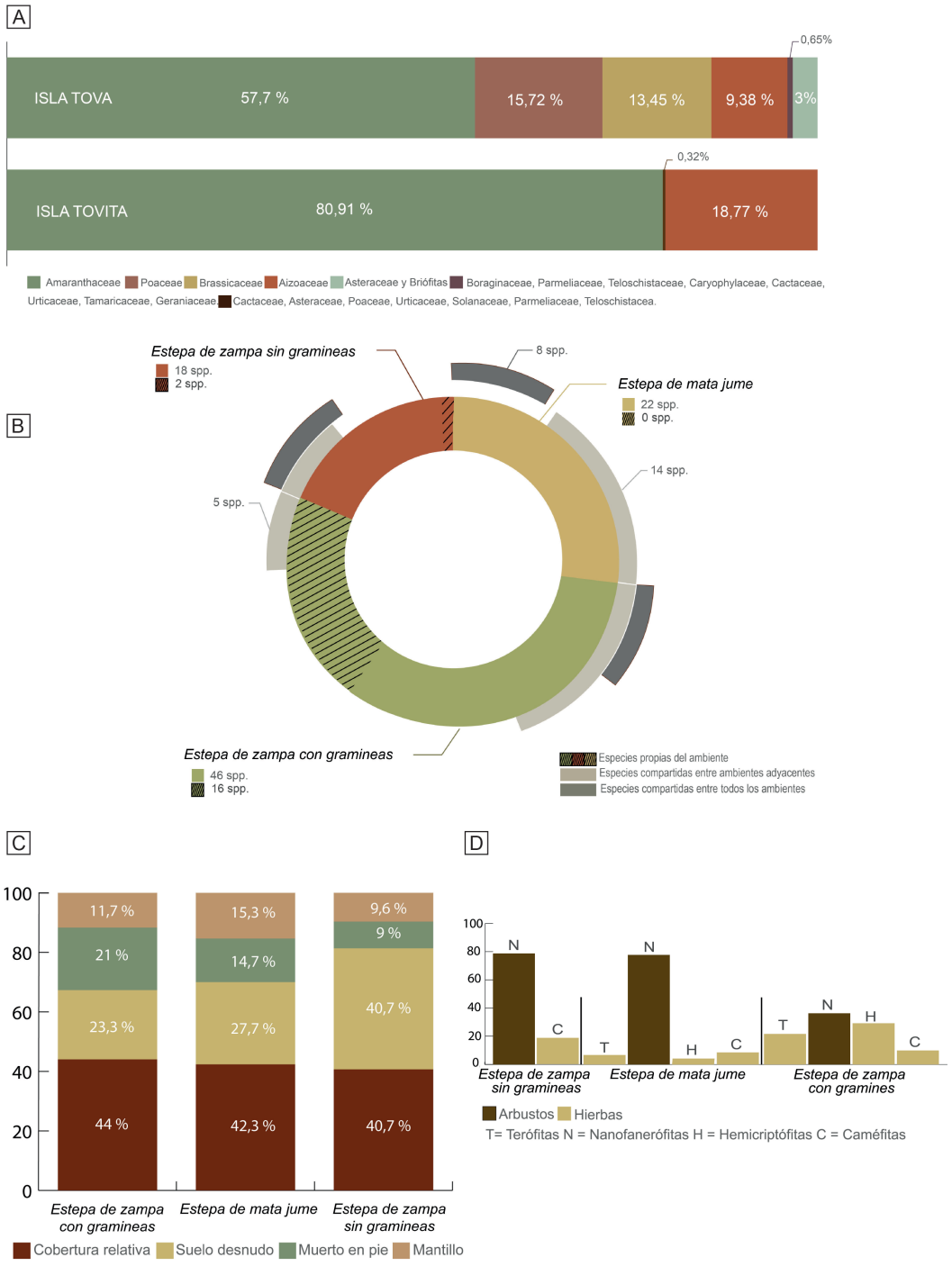


Fig. 3. Infografía que muestra la comparación de parámetros ecológicos analizados con sus respectivas variables. **A.** Cobertura por familia botánica en Isla Tova e Isla Tovita. **B.** Riqueza por unidad de paisaje y número de especies exclusivas, únicas y compartidas. **C.** Cobertura por parámetros ecológicos del suelo y de la vegetación. **D.** Cobertura por forma biológica y forma biológica según clasificación de Raunkiaer (1934).

Otros signos que evidencian degradación

Adicionalmente a los signos de degradación mencionados por Mazzonia & Vázquez (2009) se registraron otros indicios evidentes de alteración estructural, considerados como indicadores del grado de deterioro de las unidades de vegetación analizadas. El sitio más afectado fue Isla Tovita, donde los arbustos palatables *Atriplex sagittifolia* y el único ejemplar de *Lycium chilense* presentaron daños de diversa intensidad como ramoneo de brotes (Fig. 4A) roeduras de corteza (Fig. 4B), horquillado (hedging) (Fig. 4C), líneas de ramoneo evidentes (Fig. 4D), defoliación (Fig. 4E) y fracturas de ramas (Fig. 4F). La única hierba palatable registrada no mostró daños visibles, aunque se halló protegida bajo un arbusto (Fig. 4G). También se registraron signos de herbivoría en especies consideradas poco o nada palatables, como *Pappostipa humilis*, *Amelichloa ambigua* e incluso *Urtica urens* (Fig. 4H–I). Los cactus *Gymnocalycium aff. gibbosum* presentaron indicios de ingesta en ambas islas (Fig. 4J–K). Además, se observaron arbustos de *Atriplex sagittifolia*, *Suaeda divaricata* y *Senecio filaginoides* con raíces expuestas (Fig. 4L) y/o bases descubiertas del sustrato, como así también deformaciones en la parte aérea del arbusto (Fig. 4M). Este tipo de daño se asoció a la mortandad de numerosos individuos de estas especies arbustivas, visibles a nivel de paisaje como extensas áreas con vegetación muerta distribuidas en distintos sectores de las islas (Fig. 4N) e incluso en zonas con desaparición casi total de la vegetación (Fig. 4Ñ).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que la unidad de estepa de zampa sin gramíneas (EZSG) de Isla Tovita presenta una tendencia a menores valores de cobertura y diversidad vegetal, junto con mayores proporciones de suelo desnudo (Fig. 3B). Si bien la mayoría de las variables analizadas no evidenciaron diferencias significativas entre las unidades (Kruskal–Wallis, $p > 0,05$), el índice de diversidad mostró diferencias estadísticamente significativas (Kruskal–Wallis, $p < 0,05$), reforzando la diferenciación de la EZSG respecto de las otras unidades. En conjunto, estos patrones resultan consistentes con los criterios propuestos por Mazzonia & Vázquez (2009) para etapas avanzadas de deterioro en sistemas áridos bajo disturbios prolongados, caracterizadas por baja cobertura vegetal, baja diversidad y alto porcentaje de suelo desnudo. En este marco interpretativo, los valores observados en la EZSG de Isla Tovita se ubican dentro de los rangos definidos para estados de desertificación avanzada.

Asimismo, el análisis de la composición florística aporta evidencia adicional que fortalece la interpretación de un estado avanzado de degradación en esta isla (EZSG). La ausencia de gramíneas palatables y el predominio de especies arbustivas halófitas, como *Atriplex sagittifolia* y *Mesembryanthemum nodiflorum*, sugieren en este sitio un reemplazo progresivo del componente herbáceo por especies de bajo valor forrajero. Este patrón ha sido ampliamente documentado en sistemas áridos sometidos a presión de herbivoría o sobrepastoreo, y suele considerarse una señal de empobrecimiento de la comunidad vegetal (Soriano & Paruelo, 1990; Oesterheld *et al.*, 1999; Golluscio & Mercau, 1994). Además, la alta cobertura de *Mesembryanthemum nodiflorum* (Familia Aizoaceae; Fig. 3A) una especie considerada maleza en otros ambientes (Van Devender *et al.*, 2009), refuerza esta interpretación, al igual que la presencia de especies reconocidas como indicadoras de degradación, tales como *Senecio filaginoides* (Soriano & Paruelo, 1990) y *Amelichloa ambigua* (Kröpfl & Villasuso, 2012).

Si bien este estudio no fue diseñado para determinar las causas específicas de los patrones observados, las observaciones de campo sugieren la presencia de factores de disturbio que podrían estar incidiendo en la estructura y el estado de salud de la vegetación. Dichos disturbios se reflejan en una serie de daños estructurales observados sobre la vegetación arbustiva, varios de ellos coincidentes con los descritos para ambientes áridos y semiáridos bajo alta presión de herbivoría. Se registraron brotes ramoneados con cortes oblicuos y roeduras sobre la corteza de tallos (Fig. 4A–B), lesiones típicas de lepóridos (Van Lerberghe, 2014). En algunos ejemplares se observó horquillado o *hedging* (Fig. 4C), respuesta de rebrote asociada a la pérdida de dominancia apical (Lyons & Hanselka, 2001), así como líneas de ramoneo entre 40 y 50 cm de altura (Fig. 4D), indicativas de una presión herbívora intensa.

Asimismo, se registraron daños asociados a la nidificación del pingüino de Magallanes sobre la vegetación arbustiva en ambas islas. Se registraron arbustos muertos con raíces

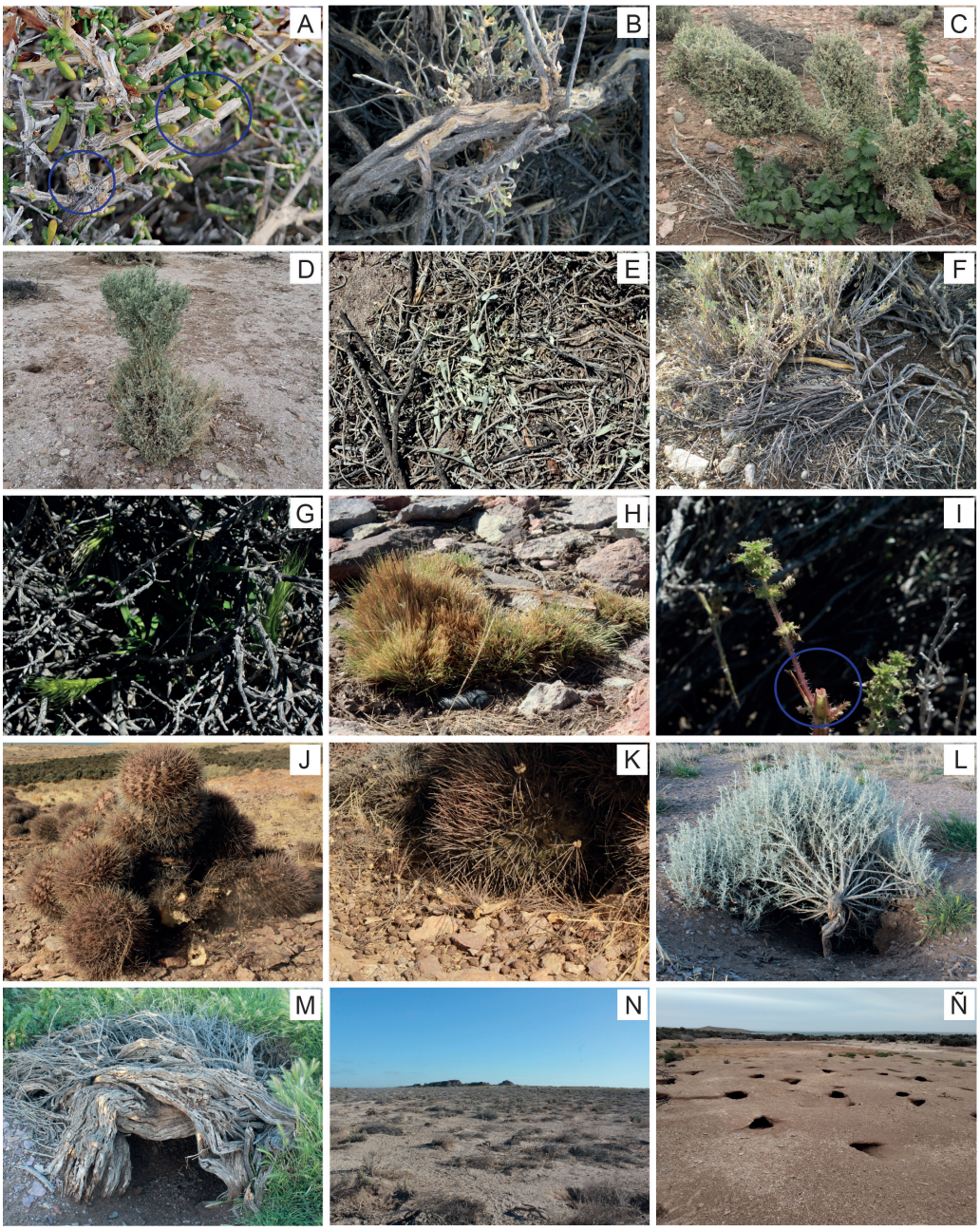


Fig. 4. Observaciones de daños físicos sobre la vegetación. **A.** Ramoneo de brotes en *Lycium chilense*. **B.** Roedura de corteza sobre ejemplar de *Atriplex sagittifolia*. **C.** Horquillado (hedging) en *Atriplex sagittifolia*. **D.** Líneas de ramoneo evidente en ejemplar de *Atriplex sagittifolia*. **E.** Hojas frescas de *Atriplex sagittifolia* sobre el suelo (defoliación). **F.** *Atriplex sagittifolia* partida en su diámetro medio. **G.** *Hordeum marinum* creciendo protegido bajo arbusto. **H.** *Amelichloa ambigua* con signos graves de herbivoría. **I.** *Urtica urens* con signos de herbivoría. **J.** Detalle de mordisqueo en ejemplar de *Gymnocalycium* aff. *Gibbosum*. **K.** Detalle de heces de conejo europeo al pie de *Gymnocalycium* aff. *Gibbosum*. **L.** Arbusto de *Senecio filaginoides* con raíces expuestas por excavación de nido. **M.** Deformación sobre parte aérea de arbusto muerto. **N.** Extensa área con vegetación muerta en EZCG (Isla Tova). **Ñ.** Parche de terreno densamente horadado y sin vegetación.

expuestas (Fig. 4L) y ramas aplastadas (Fig. 4M) que parecían otorgarle al nido un techo interno protector. Ercolano *et al*. (2016) han documentado en un ambiente insular, que la intensa actividad del pingüino de Magallanes durante el período reproductivo a lo largo del tiempo, puede resultar en la caída y muerte de arbustos por la exposición de raíces. Además, registraron que en los sectores más impactados por esta ave se originan con el tiempo grandes parches de terreno horadado como consecuencia de la excavación de nidos, desapareciendo por completo la vegetación. En concordancia con estos antecedentes, en el complejo insular Tova-Tovita las amplias áreas con vegetación muerta o ausente se asocian espacialmente con sectores de nidificación (Fig. 4N–Ñ).

En este contexto, la actividad de especies nativas patagónicas, como la herbivoría del cuis chico (*Microcavia australis*) y la nidificación del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), debe interpretarse como parte de la dinámica ecológica natural de estos ecosistemas, donde las interacciones entre fauna y vegetación han coevolucionado a lo largo del tiempo. Estas especies generan modificaciones físicas sobre la vegetación y el suelo, ampliamente documentadas. En particular, el pingüino de Magallanes produce alteraciones mediante el corte de follaje, la excavación de nidos y el pisoteo reiterado durante sus desplazamientos entre el nido y el mar (Pisano & Schlatter, 1981; Miranda Cortez, 2007). Respecto al cuis chico, se ha reportado que su actividad de roedura puede afectar la supervivencia y reproducción de arbustos (Campos *et al.*, 2006), procesos vinculados variables evaluadas en este trabajo. Por otra parte, altas densidades de conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) pueden reducir la cobertura y diversidad vegetal e incrementar la proporción de suelo desnudo (Leigh *et al.*, 1987; Crawley, 1990; Croft *et al.*, 2002; Cooke & McPhee, 2007). En este sentido, los patrones observados en el complejo Tova-Tovita podrían estar asociados a la interacción entre procesos ecológicos naturales y factores adicionales de perturbación, particularmente la presencia del conejo europeo (herbívoro introducido), que podría intensificar modificaciones propias de la dinámica del sistema, tal como ha sido documentado en otros ambientes insulares bajo determinadas condiciones (Sánchez-Piñero & Polis, 2000; Bancroft *et al.*, 2005; Ellis, 2005; Ercolano *et al.*, 2016). No obstante, los datos disponibles no permiten establecer relaciones causales directas, por lo que su evaluación requerirá estudios experimentales y de largo plazo que integren mediciones de suelo, monitoreo de fauna y dinámica de la cobertura vegetal.

Sin embargo, considerando los procesos de degradación que se desarrollan en las islas, la conservación de Isla Tova resulta prioritaria, ya que aún mantiene comunidades relativamente diversas y mejor estructuradas. La restauración de Isla Tovita, por su parte, debería orientarse a la recuperación de la cobertura vegetal y al control de disturbios, con especial atención al restablecimiento del estrato graminoso y al manejo de especies exóticas. Asimismo, en ambas islas es necesario asegurar la protección y conservación de las poblaciones endémicas de *Atriplex sagittifolia* y *Piptochaetium napostaense* (protegidas a nivel nacional bajo Resolución 84/10) así como de *Maihueniopsis darwinii* y *Gymnocalycium aff. gibbosum* (protegidas a nivel internacional por CITES), con especial énfasis en esta última especie la cual presentó signos de mordisqueo. La conservación de estas especies requiere de una atención específica, que incluya acciones de monitoreo, evaluación poblacional y protección frente a perturbaciones que amenacen su persistencia. En conjunto, los resultados de este estudio aportan la primera caracterización florística y estructural detallada del complejo insular Tova-Tovita, proporcionando una base para futuras acciones de monitoreo ecológico, manejo adaptativo y restauración de ecosistemas insulares patagónicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Alicia L. González por ayudar durante los censos de flora. A los revisores por sus valiosos comentarios, los cuales han contribuido significativamente a mejorar la claridad conceptual e interpretación ecológica del manuscrito. A Mauricio J. García por la revisión del Abstract y leyendas en inglés. Un especial agradecimiento a Hugo G. Balle, que en paz descanse, por la valiosa información histórica que aportó desde el inicio en la elaboración de este trabajo.

REFERENCIAS

Abraham, E. (2003). Desertificación: Bases conceptuales y metodológicas para la planificación y gestión. Aportes a la toma de decisión. *Zonas Áridas, 7*, 19–68.

Aguirre Mendoza, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Nacional de Loja.

Anchorena, J. (1978). Inventario y evaluación de pastizales. En *Primer Curso de Manejo de Pastizales*. INTA EERA.

Arana, M. D., Natale, E., Ferretti, N., Romano, G., Oggero, A., Martínez, G., Posadas, P., & Morrone, J. (2021). *Esquema biogeográfico de la República Argentina*. *Opera Lilloana, 56*, 1–238.

Bancroft, W. J., Garkaklis, M. J., & Roberts, J. D. (2005). Burrow building in seabird colonies: A soil-forming process in island ecosystems. *Pedobiologia, 49*(2), 149–165.

Bertellotti, M. (1998). *Dieta y estrategias de alimentación de poblaciones en expansión de gaviota cocinera (Larus dominicanus)* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco].

Bertolami, M. A., Rueter, B. L., & Benítez, M. (2008). Análisis de espectros biológicos ponderados en pampas del sudeste de la provincia de Chubut. *Multequina, 17*, 93–107.

Bonino, N. (2009). Especies exóticas invasoras en la Patagonia: El conejo europeo. *Desde la Patagonia, Difundiendo Saberes, 6*(8), 35–41.

Cabrera, A. L. (1947). La estepa patagónica. En *Geografía de la República Argentina* (Tomo VIII, pp. 249–273).

Cabrera, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 14*, 1–42.

Cabrera, A. L. (1994). Regiones fitogeográficas argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (Tomo II, Fasc. 1, p. 85). Acme S.A.C.I.

Caracotche, S., Martínez, P., Buria, L., Arosteguy, C., Solveira, G., Serra, A., Passano, M., Ferro, S., García, S., Díaz Ovejero, S., Krebs, A., Monteoliva, V., Fernández Fenolle, C., Lennembrich, J., Jones, J., Ciccarone, P., Herrera, G., Soutric, M., Saravia, J., Bovcon, N., Punta, G. E., & Yorio, P. (2018). *Plan de manejo y conservación: Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral*. Administración de Parques Nacionales y Gobierno de la Provincia del Chubut.

Cooke, B., & McPhee, S. (2007). *Rabbits and native plant biodiversity*. Invasive Animals Cooperative Research Centre, University of Canberra.

Coronato, F. (2016). "Arqueólogo-histórico, se busca": Factoría francesa en la costa patagónica. *Serie Monográfica y Didáctica, 54*, 702–709.

Correa, M. N. (Ed.). (1969–1999). *Flora Patagónica* (Tomo VIII, Partes I–VII). Colección Científica INTA.

Crawley, M. J. (1990). Rabbit grazing, plant competition and seedling recruitment in acid grassland. *Journal of Applied Ecology, 27*, 803–820.

Croft, J. D., Fleming, P. J. S., & van de Ven, R. (2002). The impact of rabbits on a grazing system in eastern New South Wales. 1. Ground cover and pastures. *Australian Journal of Experimental Agriculture, 42*, 909–916.

Del Valle, H. F., Elissalde, N. O., Gagliardini, D. A., & Milovich, J. (1998). Status of desertification in the Patagonian Region: Assessment and mapping from satellite imagery. *Arid Soil Research and Rehabilitation, 12*, 95–122.

Dregne, H. E. (1976). Desertificación: Síntomas de una crisis. En *Desertificación: Proceso, problemas y perspectivas*. University of Arizona Press.

Ellis, J. C. (2005). Marine birds on land: A review of plant biomass, species richness, and community composition in seabird colonies. *Plant Ecology, 181*(2), 227–241.

Ercolano, B., Cruz, I., & Marderwald, G. (2016). Impacto de los pingüinos patagónicos (*Spheniscus magellanicus*) en la dinámica geomorfológica de Punta Estrada (Patagonia austral, Argentina). *Cuaternario y Geomorfología, 30*(3–4), 29–48.

Golluscio, R., & Mercau, J. (1994). Cambios en la biodiversidad ante distintos grados de desertificación provocada por el pastoreo. En *Actas del Taller Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, Desertificación y Uso Sustentable* (pp. 60–71). INTA Patagonia Sur.

Gómez Villafañe, I. E., Miño, M., Cavia, R., Hodara, K., Courtalón, P., Suárez, O., & Busch, M. (2005). *Guía de roedores de la provincia de Buenos Aires* (1.ª ed.). Editorial L.O.L.A.

González, C. C., Lista, A., Silva, C., Joffe, M., Ponce, G., Simon, P. L., & Llorens, M. (2022). The Floristic-Holistic Method for arid, semiarid, and subhumid areas: A tool for the revaluation of floristic diversity, conservation, and protection of the ecosystem. En G. Shukla, J. A. Bhat, S. Chakravarty, A. Almutairi, & M. Li (Eds.), *Floristic diversity: Biology and conservation* (pp. 1–39). IntechOpen.

Hare, F. K. (1992). *Desertificação: Causas e consequências*. Fundação Calouste Gulbenkian.

Irl, S. D. H., Steinbauer, M. J., Babel, W., Beierkuhnlein, C., & Blume-Werry, G. (2012). An 11-yr exclosure experiment in a high-elevation island ecosystem: Introduced herbivore impact on shrub species richness, seedling recruitment and population dynamics. *Journal of Vegetation Science, 23*(6), 1114–1125.

Kröpfl, A. I., & Villasuso, N. M. (2012). *Guía para el reconocimiento de especies de los pastizales del Monte Oriental de Patagonia*. INTA Ediciones.

Leigh, J. H., Wimbush, D. J., Wood, D. H., Holgate, M. D., Slee, A. V., Stanger, M. G., & Forrester, R. I. (1987). Effect of rabbit grazing and fire on a sub-alpine environment. 1. Herbaceous and shrubby vegetation. *Australian Journal of Botany, 35*, 433–464.

León, R. J. C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J. M., & Soriano, A. (1998). Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra-andina. *Ecología Austral, 8*, 125–144.

Lendínez, M. L. (2010). *Estudio fitosociológico y fitocenótico de la vegetación halófila andaluza: Bases para su gestión y conservación* [Tesis doctoral, Universidad de Jaén].

López Bermúdez, F. (1996). La degradación de tierras en ambientes áridos y semiáridos: Causas y consecuencias. En T. Lasanta & J. M. García Ruiz (Eds.), *Erosión y recuperación de tierras en áreas marginales* (pp. 51–72). Instituto de Estudios Riojanos, Sociedad Española de Geomorfología y Geoforma Ediciones.

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & De Poorter, M. (2004). *100 of the world's worst invasive alien species: A selection from the Global Invasive Species Database*. Invasive Species Specialist Group, Species Survival Commission, World Conservation Union.

Lyons, R. K., & Hanselka, W. C. (2001). *Grazing and browsing: How plants are affected*. Texas A&M AgriLife Extension Service.

Mazzonia, E., & Vázquez, M. (2009). Desertification in Patagonia. En E. M. Latrubesse (Ed.), *Developments in Earth Surface Processes* (pp. 351–377). Elsevier.

Mensching, H. G. (1996). *Procesos geomorfológicos en la Patagonia como indicadores de la desertificación*. Proyecto Argentino Alemán INTA/GTZ.

Miranda Cortez, M. (2007). *Estudio de una colonia de pingüino de Magallanes (Spheniscus magellanicus) en Isla Rupert, Parque Francisco Coloane, Estrecho de Magallanes* [Tesis de licenciatura, Universidad de Magallanes].

Nogales, M., Rodríguez Luengo, J. L., & Marrero, P. (2006). Ecological effects and distribution of invasive non-native mammals on the Canary Islands. *Mammal Review, 36*(1), 49–65.

Oesterheld, M., Aguiar, M., Paruelo, J. M., Golluscio, R., & Sala, O. (1999). El proceso de desertificación. En *Desertificación en la Patagonia*. Consorcio DHV-Swedforest.

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H. M., Aragón, R., Campanello, I. P., Prado, D., Oesterheld, M., & León, R. J. C. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral, 28*, 40–63.

Pisano, V., & Schlatter, R. P. (1981). Vegetación y flora de las islas Diego Ramírez (Chile). II. Comunidades vegetales vasculares. *Anales del Instituto de la Patagonia, 12*, 195–204.

Ponce, J. F., Rabassa, J., Coronato, A., & Borromei, A. M. (2011). Palaeogeographical evolution of the Atlantic coast of Pampa and Patagonia from the Last Glacial Maximum to the Middle Holocene. *Biological Journal of the Linnean Society, 103*, 363–379.

Raunkiaer, C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press.

Roig, F. A. (1998). La vegetación de la Patagonia. En *Flora Patagónica* (Colección Científica INTA, 8[1], pp. 48–174). INTA.

Sánchez-Piñero, F., & Polis, G. A. (2000). Bottom-up dynamics of allochthonous input: Direct and indirect effects of seabirds on islands. *Ecology, 81*(11), 3117–3129.

Soriano, A. (1956). Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. *Revista de Investigaciones Agropecuarias, 10*, 323–347.

Soriano, A., & Paruelo, J. M. (1990). El pastoreo ovino. *Ciencia Hoy, 2*(7), 44–53.

Udrizar Sauthier, D. E., Pazos, G. E., Cheli, G. H., & Coronato, F. (2017). Mamíferos terrestres en islas del Atlántico Sudoccidental, Patagonia, Argentina. *Mastozoología Neotropical, 24*(1), 251–256.

UNCOD. (1977). *United Nations Conference on Desertification: Round-up, plan of action and resolutions*. United Nations.

Van Devender, T. R., Espinosa-García, F. J., Harper-Lore, B. L., & Hubbard, T. (Eds.). (2009). *Invasive plants on the move: Controlling them in North America*. Arizona-Sonora Desert Museum.

Van Lerberghe, P. (2014). *Proteger los árboles contra los daños de la fauna cinegética: Los protectores de malla*. Institut pour le Développement Forestier.

Zuloaga, F., Belgrano, M., & Zanotti, C. (2019). Actualización del Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. *Darwiniana, Nueva Serie, 7*(2), 208–278.

© 2026 Los autores. Publicado por el Museo Argentino de Ciencias Naturales bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0), la cual permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se otorgue el debido crédito al autor o autores originales y a la fuente.