

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut



ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD
FLORÍSTICA Y DE ARTRÓPODOS DEL
CANOPEO Y CÁLCULO DE
PARÁMETROS ECOLÓGICOS EN
PLAYA MAGAGNA, CHUBUT

Seminario para optar el título de Licenciada en Ciencias
Biológicas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
PATAGONIA SAN JUAN BOSCO
Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias
de la Salud

Sede Trelew

Alumna: **Aylen Campos**

Directora: Dra. Cynthia González.

Co-Director: Dr. Fernando Martínez.

Profesora Asesora: Lic. Loreley Oviedo

Fecha de entrega: 06/12/2023

Índice

Índice.....	I
Índice de figuras y tablas.....	II
Resumen.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVOS.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
Área de estudio.....	4
Caracterización ambiental de los sitios.....	5
Muestreo de Vegetación.....	5
Muestreo y determinación de artrópodos.....	12
RESULTADOS.....	14
Análisis general de flora.....	14
Parámetros ecológicos evaluados.....	14
Densidad de plantas.....	15
Composición florística.....	16
Estado de Conservación de las Especies.....	18
Fisonomía del área de estudio.....	20
Comparación entre unidades ambientales.....	30
Índices de riqueza y diversidad.....	33
Análisis de Artrópodos.....	33
Abundancia de artrópodos.....	33
Gremios tróficos de artrópodos.....	36
Riqueza y diversidad de artrópodos.....	37
Estructura de los ensambles de artrópodos.....	37
Relación entre los ensambles de artrópodos y las variables vegetales.....	38
Discusión y Conclusión.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	44
Agradecimientos.....	52
ANEXOS.....	54

Índice de figuras y tablas

Figura 1: Mapa de ubicación del área de estudio.....	4
Figura 3: Ubicación de la altura de la aguja en el suelo.	6
Figura 4: Toque directo en plantas perennes y porción viva de la planta.	6
Figura 5: Toque indirecto sobre suelo desnudo, roca, mantillo o pavimento de erosión.....	7
Figura 6: Toque indirecto: censo de la especie más cercana en uno de los cuatro cuadrantes. ...	7
Figura 7: Formas Biológicas de Raunkiaer.....	8
Figura 8: a) Zampa (<i>Atriplex lampa</i> - Familia Amaranthaceae). b) Detalle de hoja de Zampa..	11
Figura 9: a) <i>Chuquiraga erinacea</i> ssp <i>hystrix</i> - Familia Asteraceae. b) Detalle de la flor.	11
Figura 10: Muestreo de artrópodos en <i>Atriplex lampa</i> . a) Golpes firmes a la vegetación y b) Colocación del material recolectado en bolsas de nylon.....	12
Figura 11: Análisis de las muestras entomológicas en el Laboratorio de Fauna Terrestre (LAFATE)-CONICET. a) Montado de las muestras en placas de Petri. b) Observación bajo lupa.....	13
Figura 12: Porcentajes promedio de los principales parámetros ecológicos.....	15
Figura 13: Porcentaje de cobertura vegetal por forma biológica.	15
Figura 14: Porcentaje de cobertura vegetal por forma biológica según la clasificación de Raunkiaer.	16
Figura 15: Porcentaje de cobertura vegetal por tipo taxonómico.	16
Figura 16: Porcentaje de cobertura vegetal por familia.	17
Figura 17: Status de las plantas relevadas en el área de estudio.	18
Tabla 1: Lista de plantas incluidas en la lista roja de UICN y CITES	18
Tabla 2: Lista de plantas registradas en este estudio que se encuentran incluidas en la resolución 84/2010.	19
Figura 18: Ambiente 1-Esteba de quilimbay y coirón amargo.	21
Figura 19: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 1.....	22
Figura 20: Ambiente 2- Esteba de botón de oro y charcao.....	23
Figura 21: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 2.....	24
Figura 22: Ambiente 3- Chirriadera, botón de oro y charcao.	25
Figura 23: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 3.....	26
Figura 24: Ambiente 4. Esteba de coirón amargo y <i>Nardophyllum</i>	27
Figura 25: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 4.....	28
Figura 26: Ambiente 5. Esteba de coirón poa, quilimbay y chirriadera.	29
Figura 27: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 5.....	30
Figura 28: Porcentaje de cobertura de los principales parámetros ecológicos por ambiente.....	31
Figura 29: Porcentaje de cobertura por forma biológica por ambiente.....	31
Figura 30: Porcentaje de cobertura de las familias más abundantes por ambiente.	32

Figura 31: Porcentaje de cobertura por status biológico para cada ambiente.	32
Figura 32: Valores del Índice de Diversidad de Shannon-Weaver y equitatividad en cada ambiente.	33
Tabla 3: Abundancia de las familias de artrópodos por especie de arbusto. También se indica la abundancia total y la asignación a cada gremio trófico.....	34
Figura 33: Gráfico de familias más abundantes por especie arbustiva. Los asteriscos muestran las diferencias significativas detectadas con los modelos GLMM.....	36
Figura 34: Abundancia de gremios tróficos por especie arbustiva. Los asteriscos muestran las diferencias significativas detectadas con los modelos GLMM.	36
Figura 35: Riqueza de gremios tróficos (número de familias de artrópodos) por especie arbustiva.	37
Tabla 4: Índices de diversidad y riqueza promedio de familias de artrópodos por especie arbustiva.	37
Figura 36: Ordenamiento NMDS de las muestras totales (n= 60) en función de la abundancia de las familias de artrópodos para las dos especies arbustivas (stress= 0,24).	38
Figura 37: Ordenamiento de los ejemplares de <i>A. lampa</i> y los taxones de artrópodos en función de las variables vegetales a partir del análisis dbRDA.....	39
Figura 38: Ordenamiento de los ejemplares de <i>C. erinacea ssp hystrix</i> y los taxones de artrópodos en función de las variables vegetales a partir del análisis dbRDA.....	40

Resumen

Playa Magagna es un área donde se registra un incremento de las actividades humanas como la urbanización, recreación y desarrollo portuario. En este contexto, resulta necesario desarrollar estrategias para la conservación y el uso sustentable de sus recursos naturales. Tanto las plantas como los artrópodos (como insectos y arácnidos) constituyen componentes fundamentales de la biodiversidad y desempeñan papeles cruciales en procesos ecosistémicos. El objetivo de la tesis fue analizar la biodiversidad terrestre de Playa Magagna desde el punto de vista de la vegetación y de los artrópodos del canopeo. Se realizaron censos de flora mediante el método florístico holístico y caracterización de los artrópodos del canopeo arbustivo asociados a *Atriplex lampa* y *Chuquiraga erinacea* ssp. *hystrix*, dos especies arbustivas representativas de la zona. El área estudiada pertenece a un ecotono entre Monte y Estepa Patagónica en la costa NE de Chubut. Se relevaron 6 sitios y se los agrupó en 5 unidades de vegetación bien diferenciadas, que correspondieron a: 1) Estepa de quilimbay y coirón amargo, 2) Estepa de botón de oro y charcao, 3) Estepa de chirriadera, botón de oro y charcao, 4) Estepa de coirón amargo y nardofilo y 5) Estepa de coirón poa, quilimbay y chirriadera. La composición florística consistió en 75 especies, distribuidas en 61 géneros y 30 familias de plantas, líquenes y musgos; no se registraron licófitas ni monilófitas. Se observó un predominio de Asteraceae (47,53 %) acompañada por Poaceae (24,17 %) como segunda familia dominante. En todos los ambientes se registró un predominio de arbustos, con especies nativas endémicas y muy baja cobertura de plantas introducidas. Se documentó la presencia de especies vegetales protegidas por leyes nacionales e internacionales. Por otro lado, se recolectaron un total de 1202 individuos de artrópodos, pertenecientes a 12 órdenes y 33 familias, de los cuales el 36,19 % estuvo representado por el orden Psocodea. Las familias más abundantes fueron Psocidae (n=222), Cicadellidae (n=213), Salticidae (n=164), Anyphaenidae (n=135) y Miridae (n=133). El gremio trófico más abundante y diverso fue el de los fitófagos. Si bien la abundancia de insectos y arácnidos fue mayor en *A. lampa*, la diversidad de estos organismos fue similar en ambas especies vegetales. Las dos especies arbustivas estudiadas presentaron ensambles de artrópodos bien diferenciados y con una composición taxonómica característica. Finalmente, se demostró que variables vegetales tales como el volumen de los arbustos y la riqueza de especies de plantas acompañantes determinan en gran medida la estructura de los ensambles de artrópodos. La información recabada en esta tesis resulta crucial para la formulación de un programa sólido de gestión y conservación del área protegida de Playa Magagna.

INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas comprometen la salud de los ecosistemas y la supervivencia de las especies (Musmeci y Sessa, 2013; Zaixso y Boraso, 2015^{a, b}). Además, el cambio climático se está convirtiendo en una creciente amenaza para la biodiversidad y en un reto para la gestión de las áreas naturales protegidas (Musmeci y Sessa, 2013). Numerosos trabajos indican que, en mayor o menor medida, la fauna y flora han sido modificadas por las diferentes actividades llevadas a cabo por el hombre (Núñez et al., 2003; Paruelo y Aguiar, 2003; Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Rudas et al., 2007; Villagra et al., 2009; Tellería, 2013; Zaixso y Boraso, 2015^{a, b}; Baudino et al., 2020). Tanto la expansión urbana como las actividades económicas han causado importantes alteraciones ambientales que se tradujeron en cambios en la estructura de las comunidades biológicas (Villagra et al., 2009; Ferrari, 2013; Zaixso y Boraso, 2015^a). Así mismo, la influencia del hombre sobre las zonas áridas se manifiesta por la introducción de especies exóticas que pueden llegar a desplazar exitosamente a las comunidades naturales y con el tiempo provocar importantes alteraciones en el ecosistema (Zaixso y Boraso, 2015^a).

Los ambientes áridos y semiáridos ocupan la mayor parte de la Argentina. Estos ecosistemas proveen una serie de servicios ecológicos esenciales para el sostenimiento de la vida humana y para el desarrollo de actividades productivas (Paruelo y Aguiar, 2003). Las plantas son una parte básica y elemental de la vida sobre nuestro planeta. Sin estas, nada podría ser como lo conocemos, ni para el ser humano ni para ninguno de los otros seres vivos (Acosta, 2021). Proporcionan alimento, medicinas, madera, combustible y fibras. Además, sirven de filtro para la contaminación ambiental, regulan la temperatura y la humedad, liberan oxígeno, brindan cobijo a gran cantidad de otros seres vivos, mantienen el suelo y contribuyen a la estabilidad del clima (Estudios FAO Montes, 1994).

Por otro lado, en cuanto a la fauna, se sabe que los artrópodos juegan un papel importante en el mantenimiento y el funcionamiento ecosistémico (como presas, descomponedores, polinizadores y depredadores/parasitoides) y son un componente crítico de la biodiversidad en los ecosistemas a nivel mundial (Forbes et al., 2017). La importancia ecológica de estos animales se incrementa aún más en los ambientes áridos, ya que al ser menos sensibles a la escasa disponibilidad de agua y a las condiciones térmicas extremas que otros grupos animales, constituyen una de las principales vías para el flujo de materia y energía (Cheli y Martínez, 2017). Por lo tanto, conocer la estructura y la dinámica de los ensambles de artrópodos y su respuesta frente a variaciones ambientales, tanto naturales como de origen antrópico, contribuye al conocimiento integral de un determinado ecosistema (Prather et al., 2013).

Tanto las especies vegetales como los artrópodos terrestres constituyen los componentes más abundantes y diversos de los ambientes áridos (Whitford y Duval, 2020). Los ensambles de insectos y arácnidos del canopeo (parte aérea de las plantas) están fuertemente influenciados por las características de la vegetación en la que habitan (van Klink et al., 2015). Entre los factores que afectan a los artrópodos, se puede mencionar la estructura física de las plantas, la defensa anti-herbívoros, la cantidad nutricional y la productividad de la vegetación (Forbes et al., 2017; Martínez et al., 2021). Además, otras variables vegetales como la diversidad de plantas a distintas escalas espaciales o la disposición de los parches de vegetación pueden afectar a la composición de los ensambles de artrópodos que habitan sobre el canopeo arbustivo (Kwok y Eldrige, 2016). Dado la relevancia tanto de las plantas como de los artrópodos, el estudio de estos componentes y sus interacciones constituyen una herramienta básica para comenzar a entender el funcionamiento de un ecosistema y desarrollar estrategias para favorecer su sustentabilidad (Whitford y Duval, 2020).

Playa Magagna comprende un complejo de playas (playa Barrancas Blancas, playa Bonita, playa El Faro, playa Cangrejales (1 y 2) y playa Santa Isabel) localizado al sur de la desembocadura del río Chubut. Constituye un escenario de riesgo conformado por la consolidación de la ocupación urbana sobre una planicie de acumulación marina en retroceso (Ferrari y Monti, 2009; Ferrari, 2013). El uso prioritario del área ha estado vinculado con actividades recreativas y turísticas de temporada. Sin embargo, en los últimos años se ha registrado un incremento en el número y tamaño de las viviendas. Incluso ha comenzado a registrarse ocupación con carácter permanente, la que, si bien es escasa, se presenta con una tendencia sostenida de gestión municipal (perteneciente a la ciudad de Rawson).

Cabe mencionar que dicha área se encuentra declarada como Área Turística Municipal Protegida (Declaración N° 5017/01) e incluida dentro de la Zona II de Pesca Artesanal bajo el Artículo 2 de la Ley XVII-N° 86. Dicha ley permite que pobladores y turistas practiquen la pesca recreativa costera y la pesca artesanal habilitando la extracción del pulpito tehuelche y las lapas. A pesar de estar incorporada en estas normativas, el área de estudio carece de un plan de manejo que regule las actividades que impactan de manera directa e indirecta (González et al., 2021).

Lagunas (1995) y Monti (1999), caracterizaron a Magagna como una franja litoral en riesgo, afirmando esta condición fundamentalmente a partir de sus características geológicas y geomorfológicas. A partir de ello, se puede afirmar que el sustrato costero que soporta los usos en playa Magagna constituye un recurso natural arealmente limitado, actualmente en retroceso y no renovable, al menos en modo natural en tiempo de escala humana.

Este estudio pretende brindar información sobre la comunidad vegetal y el ensamble de artrópodos del canopeo de playa Magagna. Esto es relevante para comprender la biodiversidad de este ambiente y, particularmente, instaurará una herramienta básica para las futuras estrategias de conservación y planes de manejo que se desarrollen en dicho complejo.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la biodiversidad terrestre de Playa Magagna desde el punto de vista de la vegetación y de los artrópodos del canopeo.

Objetivos específicos

- Identificar las unidades de paisaje para el área de estudio.
- Analizar la comunidad florística, mediante la realización de censos y cálculos de parámetros ecológicos y estimación de índices de diversidad y riqueza para cada unidad de paisaje.
- Evaluar el estado de conservación de la flora presente en cada unidad de paisaje.
- Realizar comparaciones de flora y parámetros ecológicos entre unidades de paisaje.
- Describir, desde el punto de vista taxonómico y trófico, a los ensambles de artrópodos del canopeo asociados a especies vegetales representativas del área.
- Analizar la relación entre la estructura de los ensambles de artrópodos y determinadas características de la vegetación (arquitectura de los arbustos y riqueza de especies vegetales a escala de parche).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en Playa Magagna ($43^{\circ}22'56''S$, $65^{\circ}2'42''O$), ubicada en la franja costera de la provincia de Chubut, dentro del departamento Rawson, a 4,6 km al sur de la desembocadura del río Chubut y a 12 km de la localidad de Rawson, capital de la provincia (Figura 1). Descrita por los autores Cabrera (1994), Matteucci (2018^a) y Oyarzabal et al. (2018) dentro de la región fitogeográfica del Monte (Figura 2). Matteucci (2018^a), hace una aclaración y la sitúa dentro del Complejo Planicies y Terrazas del Chubut donde la vegetación predominante es la estepa arbustiva ecotonal, con componentes del monte y de patagonia.

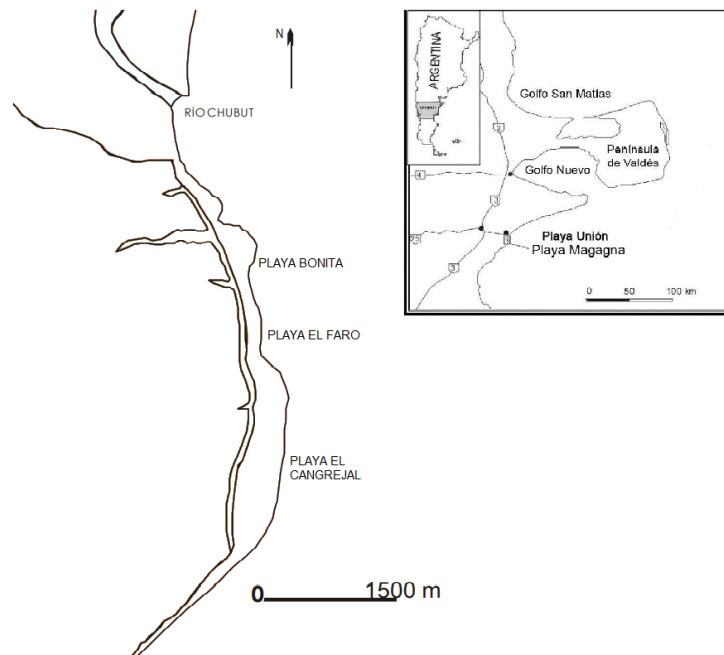


Figura 1: Mapa de ubicación del área de estudio. Fuente: Torrens et al. (2015).

La provincia fitogeográfica del Monte constituye una de las principales regiones áridas de la Argentina. Ocupa aproximadamente 342.000 km² (Matteucci, 2018^a) y se extiende por el oeste de Argentina, desde el Valle de Santa María en Salta, hasta el nordeste de Chubut (Forcone y González, 2014). Las precipitaciones varían entre 80 mm y 250 mm anuales, superando raramente estos valores (Cabrera, 1971).

A pesar de la extensión que presenta esta región fitogeográfica y la heterogeneidad de suelos, la vegetación es muy uniforme tanto en su fisonomía como en su composición florística (Forcone y González, 2014; Matteucci, 2018^a). El tipo de vegetación predominante es el matorral o estepa arbustiva xerófila, psamófila o halófila (Beeskow et al., 1987).

La provincia fitogeográfica Patagónica es la ecorregión que ocupa la mayor parte de la superficie de la Patagonia, con unos 573.674 km² (Matteucci, 2018^b) que abarca desde el suroeste de Mendoza, el centro de la provincia de Neuquén, el suroeste de Río Negro y casi todo Chubut y Santa Cruz excepto su parte más occidental. Las precipitaciones oscilan entre 100-300 mm anuales (Cabrera, 1971) y se concentran principalmente entre los meses de abril y septiembre (Matteucci, 2018^b). La vegetación se encuentra conformada principalmente por dos tipos de plantas, los arbustos achaparrados y los pastizales o coironales.

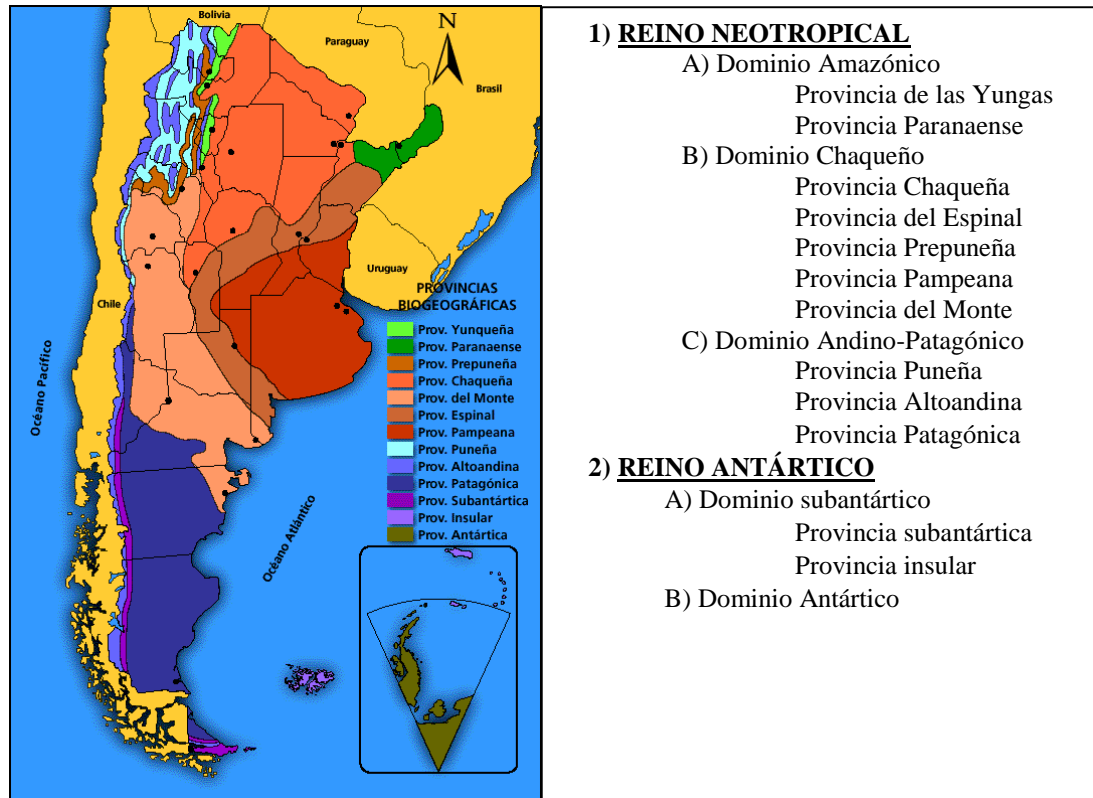


Figura 2: Mapa de las provincias fitogeográficas de Argentina. Fuente: Cabrera (1994).

Dentro del complejo de Playa Magagna, se seleccionaron 6 (seis) sitios de estudio con una separación de al menos 1 km (ver Anexo 1), donde se realizó los muestreos tanto de artrópodos como de vegetación. Los sitios estuvieron localizados en los sectores no costeros de Playa Bonita, Playa el Faro, Playa Cangrejales 1 y 2 y Playa Santa Isabel. El trabajo de campo se realizó en la estación verano ya que coincide con el periodo de mayor abundancia y diversidad de artrópodos asociados a arbustos de ambientes áridos y es la época en la cual la flora se encuentra en estadios tardíos de floración y/o fructificación, haciendo posible el reconocimiento.

De acuerdo al momento de mayor actividad diaria de la artrópodo fauna (Martínez et al., 2021), los muestreos de insectos y arácnidos se realizaron en el horario de 10 am a 17 pm. Se tuvieron en cuenta las condiciones climáticas, seleccionando el día donde la velocidad del viento era mínima.

Caracterización ambiental de los sitios

Muestreo de Vegetación

La recolección de datos de la vegetación se realizó el 18 de febrero del año 2021. El método empleado para los censos de vegetación fue el de transecta de puntos (Cottam y Curtis, 1956), con modificaciones de Elissalde y Garrido (1984), Elissalde et al. (2002), Escobar et al. (2021) y de González et al. (2022). El mismo comprende un método objetivo no destructivo que permite evaluar fácilmente las diferentes comunidades vegetales. Donde se ubica al azar el primer punto de transecta, y el resto de los puntos se sitúan sobre una línea imaginaria, con rumbo determinado a una equidistancia fija.

Para realizar la lectura de toques, se utilizó una aguja metálica de 1,2 m de longitud y de 5 mm de diámetro, la cual se fijó en el suelo a la altura de la punta del zapato (Figura 3). Para evitar elegir el lugar donde se ubicaba la aguja en cada punto, se llevó la vista a un punto de referencia.



Figura 3: Ubicación de la altura de la aguja en el suelo. Fuente: González et al. (2022).

Se evaluaron y anotaron toques directos e indirectos en planillas. Un toque se consideró directo cuando la especie estaba viva o se tocaba una rama viva de la planta, y el contacto era directo con la misma a lo largo de la aguja. Un toque fue considerado indirecto cuando la especie o la parte contactada directamente no estaba viva (material vegetal muerto que aún formaba parte de la planta), o mantillo o suelo desnudo, roca o pavimento de erosión (sin vegetación) (Escobar et al., 2021; Massara y Bouno, 2021).

Se tomaron registros de la vegetación a lo largo de la aguja. Los toques directos se anotaron con el número de contactos observados rodeados por el círculo (Figura 4) y los indirectos se anotaron sin estar rodeados por el círculo. Cuando el toque de la aguja fue material vegetal muerto, mantillo, roca o pavimento de erosión, se registró con una X como un contacto directo y se observó cuál es la planta más cercana en uno de los cuatro cuadrantes para ser registrada como un toque indirecto (sin círculo), (Figuras 5 y 6). Se consideró un toque a uno o más contactos de las porciones vivas que ocurrían por cada 1 cm de aguja, si los contactos ocupaban 2 cm o más, se consideraron dos o más toques.

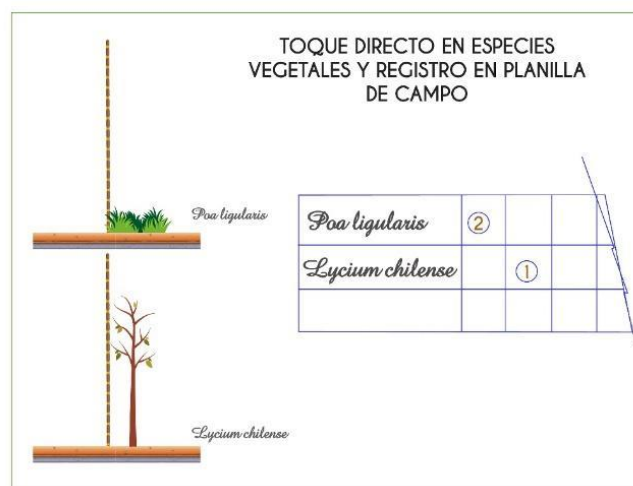


Figura 4: Toque directo en plantas perennes y porción viva de la planta. Fuente: González et al. (2022).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

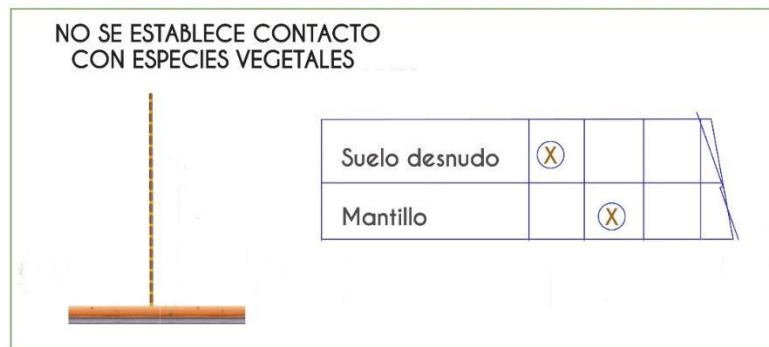


Figura 5: Toque indirecto sobre suelo desnudo, roca, mantillo o pavimento de erosión. Fuente: González et al. (2022).

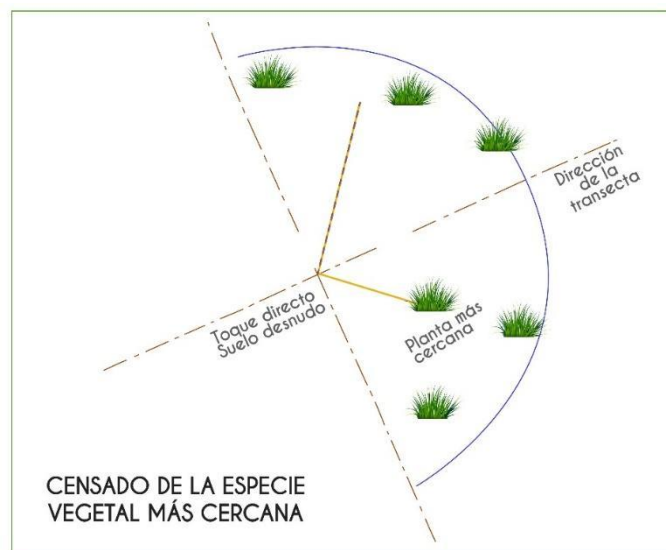


Figura 6: Toque indirecto: censo de la especie más cercana en uno de los cuatro cuadrantes. Fuente: González et al. (2022).

Debido a la superposición de diferentes formas biológicas en la estructura vertical, en algunos casos se registró una o más especies vegetales en la misma lectura.

Se realizaron 3 transectas por cada sitio de muestreo, siendo un total de 18 transectas. En cada una de ellas se registró el punto de partida mediante GPS y se realizaron los listados florísticos con el fin de caracterizarlos. Las coordenadas geográficas y la disposición espacial de las mismas se presentan en el Anexo 1.

Por cada transecta se censaron 100 metros, lo que equivale a un esfuerzo total de muestreo de 1800 m y consecuentemente 1800 puntos de observación. Cada una tuvo total de 100 puntos equidistantes, con una separación de 1 m. Las estimaciones de los parámetros ecológicos generales y para cada sitio, se obtuvieron a partir de los promedios de los datos obtenidos en las transectas. Los atributos del suelo y vegetación analizados fueron los siguientes:

- **Suelo desnudo:** corresponde a la suma de puntos donde la aguja tocaba en forma directa suelo desnudo, roca y otros atributos de suelo superficial.
- **Material vegetal muerto:** corresponde a la suma de puntos donde la aguja tocaba en forma directa una planta muerta en posición de vida o trozos de ramas muertas no incorporados al suelo.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

- **Cobertura total:** cantidad de puntos en que la varilla tocaba directamente una planta viva (no se incluyó las plantas más cercanas). Dado que los puntos fueron 100, la cobertura puede expresarse en porcentaje. Para facilitar el cómputo en la planilla se rodeó con un círculo la marca o número de toques de plantas tocadas directamente.
- **Mantillo:** corresponde a la suma de puntos donde la aguja tocaba en forma directa mantillo o material vegetal muerto en descomposición incorporados al suelo (ramas en trozos, hojas, semillas, restos de flores y frutos).
- **Cobertura específica de plantas (toques por especie):** número total de contactos de la varilla con una especie (se sumó el número de toques que se ha registrado para cada especie –toque directo o indirecto–).
- **Cobertura por formas biológicas (CFB):** porcentaje de cobertura total que corresponde a las distintas formas biológicas (arbustos, hierbas, suculentas).
- **Cobertura por formas biológicas de Raunkiaer (CFBR):** porcentaje de cobertura total que corresponde a las distintas formas biológicas basadas en la morfología de las plantas y estrategias para proteger las yemas de los cambios climáticos de acuerdo a la clasificación de Raunkiaer (1934) (Figura 7):
 - **Fanerófitas:** plantas normalmente leñosas con las yemas a más de 25 cm de distancia del suelo.
 - **Caméfitas:** plantas con yemas de renuevo a menos de 25 cm de altura.
 - **Hemicriptófitas:** plantas con yemas de renuevo al ras del suelo.
 - **Terófitas:** plantas anuales que pasan la estación desfavorable en forma de semilla.
 - **Geófitas:** plantas con yemas de renuevo bajo el suelo.
 - **Epífitas:** plantas que viven sobre otras plantas y sus yemas de renuevo se encuentran a la altura de la planta sostén.
 - **Parásitas:** plantas que se alimentan de otras plantas.
 - **Hidrófitas:** plantas con yemas de renuevo bajo el agua.

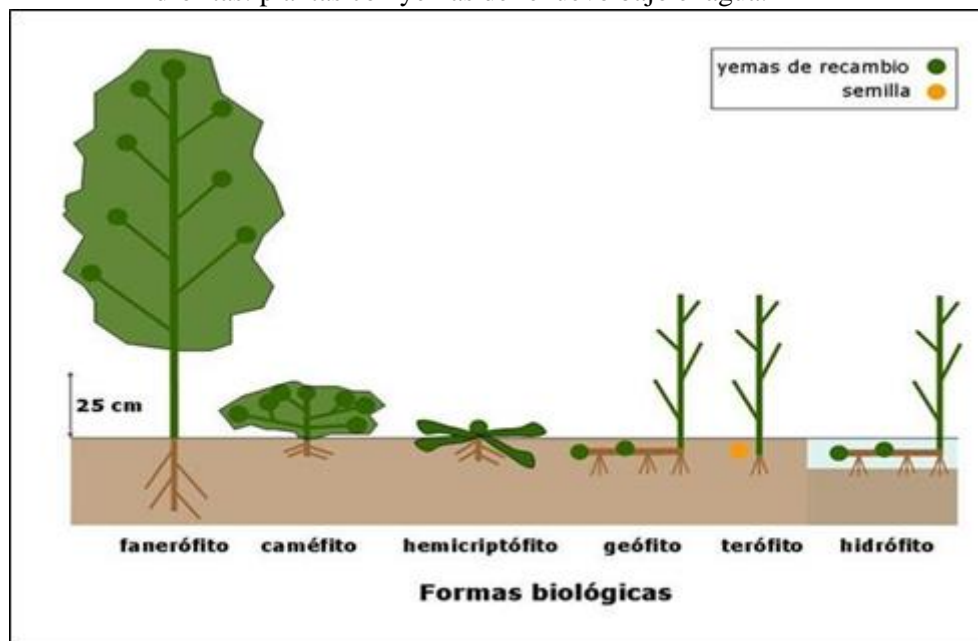


Figura 7: Formas Biológicas de Raunkiaer. Fuente: Raunkiaer (1934).

- **Cobertura por tipo biológico (CTB):** porcentaje de cobertura total que corresponde al tipo de planta de acuerdo a la clasificación de los grandes grupos botánicos (Briófitas, Licófitas, Monilófitas, Gimnospermas y Angiospermas –Monocotiledóneas, Eudicotiledóneas, Magnólidos y Angiospermas basales–).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

- Cobertura por tipo de vida (CTV): porcentaje de cobertura total que corresponde a plantas anuales, bianuales o perennes.
- Cobertura por familias botánicas (CFB): porcentaje de cobertura total que corresponde a las distintas familias botánicas.
- Cobertura por status biológico (CSB): porcentaje de cobertura total que corresponde a los distintos status de las plantas involucradas (nativas no endémicas, nativa endémica o introducida).
- Densidad de plantas (D): número de plantas por hectárea. Se calculó a partir del número de plantas registradas en la transecta, y considerando la longitud de cada transecta (100 m).
- Índice de diversidad de Shannon-Wiener: mide la probabilidad de seleccionar todas las especies en la proporción con que existe en la población, es decir, la probabilidad de que una muestra seleccionada al azar de una población infinitamente grande contenga exactamente N1 individuos de la especie 1, N2 de la especie 2, ... y Ns individuos de la especie s. Se calculó a partir de las proporciones (pi) de cada especie (i) en la muestra total de individuos (Greig-Smith, 1983; Hill, 1973; Somariba, 1999). Su fórmula es:

$$H = - \sum p_i \log_e p_i$$

Donde **H** es la medida logarítmica de la diversidad; y **pi** es la proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de especies *i*).

El valor de la diversidad (H) generalmente varía entre 1,5 y 3,5 y raramente pasa de 4,5 (Magurran, 1988). Cabe mencionar que la diversidad máxima ($H_{\max} = \ln S$) se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes. Por otro lado, el valor de H se encuentra acotado entre 0 y $\ln(s)$, tiende a cero en comunidades poco diversas y es igual al logaritmo de la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad (Soler et al., 2012).

- Riqueza de especies (S): número de especies registradas.
- Equitatividad (E): mide la distribución de la abundancia de las especies. Su valor va de 0 a 1, donde el valor 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y 0 señala la ausencia de uniformidad, es decir cuando una especie domina sobre todas las demás en la comunidad. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H}{\ln(S)}$$

Donde **H** es el índice de Shannon-Wiener y **S** es el número total de especies presentes.

Para el caso en donde no fue posible la identificación de la especie a campo, se colectó una pequeña muestra representativa del espécimen. El mismo se ubicó en papeles de diario y cartón, para luego ser llevado a prensas a fin de quitarles la humedad y evitar la proliferación de hongos. Posteriormente se acondicionó en el laboratorio, se clasificó, se rotuló y se le dio ingreso a la base de datos bajo los números de registro que van desde HTW1899-1912 y HTW1949-1979, correspondiente a la colección del Herbario Trelew, perteneciente a la FCNyCS de la UNPSJB Sede Trelew.

En la identificación y caracterización de las especies se emplearon los libros de la colección científica del INTA denominada Flora Patagónica (Correa, 1969; 1971; 1984 a; 1984 b; 1988 y 1999), Flora Vascular de la República Argentina (Anton y Zuloaga, 2018-www.floraargentina.edu.ar) y clave de campo del NE de Chubut (González y Llorens, 2016). Para la actualización de nombres científicos se utilizó el Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono

Sur (Zuloaga et al., 2019) y la página del Instituto de Botánica Darwinion (IBODA-www.darwin.edu.ar).

Para asignar las formas biológicas se utilizó el trabajo de Raunkiaer (1934) y para la determinación del estatus biológico y el grado de conservación se utilizaron la lista roja de especies amenazadas IUCN (<http://www.iucnredlist.org/>), la lista de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (UNEP-WCMC, 2021, <http://checklist.cites.org>) y la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (Resolución 84/2010) sancionada por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. En dicha Resolución se definen 5 categorías de plantas endémicas:

- Categoría I: plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).
- Categoría II: plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
- Categoría III: plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso taxones con distribución disyunta).
- Categoría IV: plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
- Categoría V: plantas de distribución restringida (como la categoría 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

La lista CITES, incluye los siguientes apéndices:

- Apéndice I: Incluye las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y flora.
- Apéndice II: Incluye especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.
- Apéndice III: Incluye especies incluidas a solicitud de una Parte (País participante) que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Especies vegetales focales

Para esta tesis se seleccionaron dos especies arbustivas representativas de la zona:

*ESPECIE 1: *Atriplex lampa* (Amaranthaceae)*

Conocido vulgarmente como zampa (Quintana, 2015). Subarbusto dioico (Sapoznikow et al., 2009; Kröpfl y Villasuso, 2012; Forcone y González, 2014; Quintana, 2015) perenne de 0,3 a 1,5 m de altura muy ramoso, de característico color verde claro ceniciento (Kröpfl y Villasuso, 2012) (Figura 8 a). Sus hojas son de 10 a 30 mm (Velasco y Siffredi, 2013; Kröpfl y Villasuso, 2012), pinnatipartidas, plegadas sobre el nervio central y arqueadas hacia atrás (Figura 8 b). Las flores masculinas cuentan con 3-5 sépalos con aspecto de pequeños glomérulos (Kröpfl y Villasuso, 2012; Forcone y González, 2014; Quintana, 2015). Las flores femeninas no cuentan con perianto y se encuentran encerradas entre dos brácteas. Posee un fruto seco y dehiscente que se abre de manera irregular (Kröpfl y Villasuso, 2012) y, al igual que las flores femeninas, se encuentra encerrado entre dos brácteas. Esta especie conserva gran parte de su follaje todo el año y su floración se produce en octubre-noviembre.

Esta planta habita en suelos salinos (Sapoznikow et al., 2009; Kröpfl y Villasuso, 2012; Velasco y Siffredi, 2013) soportando altos grados de salinidad, aunque se encuentra presente también en otros tipos de suelos (Quintana, 2015). Su distribución en Argentina incluye las provincias de Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, San Luis y Tucumán (IBODA, 2023). Dentro de la provincia del Chubut se la puede encontrar en los alrededores de Puerto Madryn, Trelew, Gaiman, Dolavon, Rawson (Quintana, 2015), Telsen, Gastre, Comodoro Rivadavia y en gran parte de toda la meseta central.



Figura 8: a) Zampa (*Atriplex lampa*- Familia Amaranthaceae). b) Detalle de hoja de Zampa

ESPECIE 2: *Chuquiraga erinacea* ssp. *hystrix* (Asteraceae)

Es un arbusto ramoso, de 0,70 a 1,5 m de altura, densamente hojoso (Figura 9). Se identifican comúnmente con el nombre de uña de gato (Kröpfl y Villasuso, 2012; Quintana, 2015). Posee hojas aciculares alternas (Forcone y González, 2014), lineales, coriáceas y espinosas en el ápice (Kröpfl y Villasuso, 2012; Quintana, 2015); envés glabro o casi glabro y lustroso. Las flores son amarillas (Forcone y Gonzalez, 2014; Quintana, 2015) en capítulos paucifloros, solitarios, sésiles, axiales y en el ápice de las ramas. Las brácteas que forman el involucreo son doradas y coriáceas encerrando 5-8 flores (Quintana, 2015). Los frutos son aquenios densamente cubiertos de pubescencia sedosa, rojiza (Kröpfl y Villasuso, 2012).

Se encuentra presente en planicies de suelos arenosos o pedregosos y en terrenos salitrosos (Forcone y Gonzalez, 2014). Florece largamente en primavera (Kröpfl y Villasuso, 2012). Dentro de la Argentina se la puede encontrar en las siguientes provincias Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan y San Luis (IBODA, 2023).



Figura 9: a) *Chuquiraga erinacea* ssp *hystrix*- Familia Asteraceae. b) Detalle de la flor.

Cabe mencionar que el INTA EEA Trelew ha desarrollado una escala de valor forrajero para las especies patagónicas, denominado Índice de Calidad Específico (ICE), según el grado de

aceptabilidad del ganado (período en el que es utilizado y su valor nutritivo) (Somlo, 1997; Escobar et al., 2021; González et al., 2022). Este índice colocó tanto *Atriplex lampa* como a *Chuquiraga erinacea* ssp *hystrix* bajo el mismo valor forrajero (ICE = 2 –dos–), mostrando que ambas especies vegetales tienen la misma preferencia forrajera por parte del ganado y otros vertebrados nativos y silvestres (ovinos, caprinos, vacunos, equinos, guanacos, liebres, maras, choiques). Se desconoce la interacción que poseen estas especies arbustivas con los artrópodos.

Muestreo y determinación de artrópodos

Para la recolección de artrópodos del canopeo se seleccionaron 5 ejemplares de cada especie arbustiva por sitio de muestreo (5 ejemplares x 2 especies x 6 sitios = 60 arbustos muestreados). Se utilizó un método de captura indirecto denominado “golpe con paraguas entomológico”, puesto a que los taxones de artrópodos que se encuentran en la vegetación, así como la variedad de sus hábitats, no son conocidos (Zúñiga et al., 2011). El mismo consistió en un copo de 65 cm de diámetro que se colocó bajo la vegetación, mientras que con una vara se realizó aproximadamente 40 golpes firmes a la vegetación en forma horizontal. El material recolectado en el copo se volcó inmediatamente en una bolsa de nylon de 80 cm x 110 cm (Figura 10 a y b) y fue rociado con alcohol al 70%, con el fin de evitar que los artrópodos predadores consuman parte del material recogido. Esta metodología ya ha sido optimizada y utilizada en estudios previos sobre artrópodos asociados al canopeo arbustivo en la región de Monte (Martínez, 2018; Martínez et al., 2021).



Figura 10: Muestreo de artrópodos en *Atriplex lampa*. a) Golpes firmes a la vegetación y b) Colocación del material recolectado en bolsas de nylon.

Las muestras se etiquetaron y almacenaron al fin del día en una cámara fría (-18 °C) hasta que fueron procesadas y determinadas taxonómicamente. Por otro lado, a cada arbusto donde se colectaron los artrópodos se le registró la altura, el área del canopeo, el porcentaje de cobertura y la riqueza de especies de plantas acompañantes en el parche de vegetación. Además, se estimó el volumen del canopeo utilizando la fórmula de medio elipsoide:

$$\frac{\left(\frac{4}{3} \times \pi \times a \times b \times c\right)}{2}$$

Donde *a*, *b* y *c* son el diámetro mayor, el perpendicular y la altura respectivamente.

El procesamiento de las muestras de artrópodos (Figura 11 a y b) se realizó bajo lupa binocular en el Laboratorio de Fauna Terrestre (LAFATE) del Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC- CONICET). Para la determinación de los ejemplares se utilizaron claves dicotómicas (Triplehorn et al., 2005; Grismado et al., 2014) y se consultó el material de referencia depositado en la Colección Entomológica del IPEEC. Si bien la identificación a nivel específico es lo más recomendable, en aquellos casos donde el conocimiento

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

taxonómico es insuficiente, la utilización de una categoría mayor (por ej. familia), es adecuada para realizar monitoreos de la biodiversidad de artrópodos (Báldi, 2003; Caruso y Migliorini, 2006; Lin et al., 2012; Timms et al., 2013). Por tal razón, en esta tesis se decidió determinar los artrópodos a nivel de familia, lo cual representó una importante reducción en el tiempo de trabajo en el laboratorio. Debido a la falta de información taxonómica y la gran dificultad para la identificación, las avispas Chalcidoidea y las cochinillas Coccoidea fueron determinadas a nivel de superfamilia.

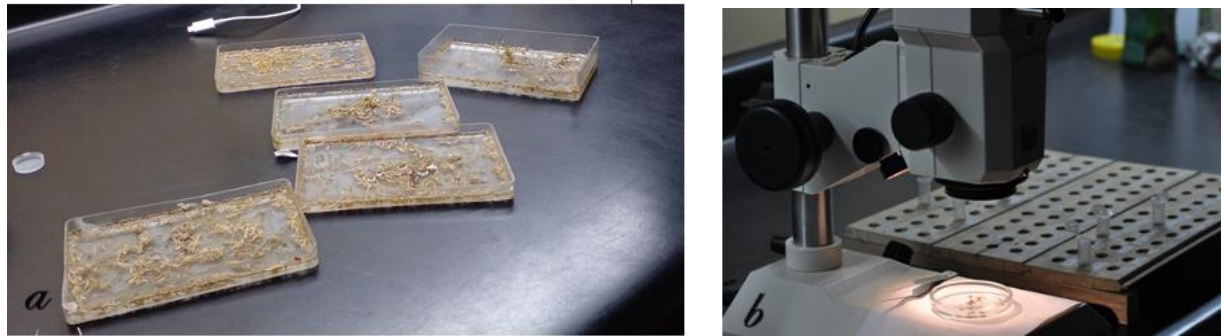


Figura 11: Análisis de las muestras entomológicas en el Laboratorio de Fauna Terrestre (LAFATE)- CONICET. a) Montado de las muestras en placas de Petri. b) Observación bajo lupa.

Para estudiar los aspectos funcionales de las comunidades, los artrópodos fueron agrupados en gremios tróficos. Los gremios se caracterizan por ser grupos funcionales que incluyen a todas las especies/taxones que explotan de la misma forma una fuente común de alimento (Cordero Veas, 2008). La identificación de estos grupos es útil ya que permite, entre otras cosas, analizar la variación en la estructura funcional de las comunidades biológicas, característica fundamental para comprender los procesos y servicios ecosistémicos (Cardoso et al., 2011).

Los gremios considerados fueron: 1- Fitófagos: correspondió a todas las familias que consumen y explotan tejidos vegetales vivos (follaje, raíces, etc.) y subproductos vegetales (néctar y polen). 2- Predadores: incluyó a todos los insectos y arácnidos que se alimentan de otros animales, ya sea en su estado adulto o para alimentar a sus estados inmaduros. 3- Detritívoros: comprendió a todos los taxones que se alimentan de restos vegetales y/o animales en descomposición 4- Parasitoides: correspondió a todos los artrópodos que requieren de un solo hospedador, al cual matan, para completar su ciclo de vida.

El gremio trófico asignado a cada individuo respetó los hábitos alimenticios de la mayoría de los integrantes de la familia a la que pertenecían según las siguientes referencias bibliográficas Borrer et al. (1989), Martínez (2012) e Iturrondobeitia y Subías (2015). Estos gremios tróficos no fueron adecuados para Formicidae, debido a la gran variedad de hábitos que están presentes. Por lo que se decidió agruparlas en un único gremio trófico denominado Omnívoros.

Los ejemplares se depositaron en la Colección Entomológica del IPEEC. Las variables biológicas estimadas y consideradas en los análisis estadísticos fueron: la abundancia relativa (número de individuos por arbustos) tanto de las familias de artrópodos como de los gremios tróficos, la riqueza de familias y la diversidad de artrópodos por arbusto. La estimación de la diversidad se obtuvo a partir del índice de Shannon-Wiener y el índice de Simpson.

Análisis estadístico

Para analizar la variación en la abundancia de los taxones más dominantes se empleó modelos lineales generalizados mixtos (GLMM). En este caso, como la variable respuesta está basada en

conteos, se utilizó la función de distribución de Poisson para construir los modelos. Cuando la dispersión de los datos fue muy elevada, se utilizó la distribución Binomial Negativa. La respuesta de las abundancias de los gremios tróficos frente a la especie de arbusto hospedante fue analizada con modelos GLMM constituidos de manera similar. El sitio de muestreo fue incluido como un factor aleatorio (Zuur et al., 2009).

La significancia de los modelos se evaluó a través del análisis de la devianza en comparación a los correspondientes modelos nulos con la función *anova* (). Para la construcción de los GLMMs se utilizaron los paquetes *lme4* (Bates et al., 2015), *glmmTMB* (Brooks et al., 2017) y para probar la sobredispersión de los datos se empleó el paquete *aods3* (Lesnoff y Lancelot, 2013).

La visualización de los patrones de variación en los ensamblajes de artrópodos se llevó a cabo mediante escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) en dos dimensiones. El ordenamiento se basó en una matriz de similitud biológica, empleando como medida de distancia el índice de Bray-Curtis aplicado sobre la abundancia de los taxones (Legendre y Legendre, 2012). Las abundancias no fueron transformadas antes de los análisis ya que la diferencia de magnitud entre los conteos de los taxones no fue tan marcada y se prefirió mantener la estructura original de la matriz. El NMDS tiene asociada una medida de la bondad de la representación bidimensional denominada *stress*. Como regla general se considera que valores de esta medida por debajo de 0,2 se corresponden con una representación adecuada (Clarke y Warwick, 2001).

La significancia estadística de los patrones hallados en los ordenamientos de los NMDS fue evaluada mediante Análisis Permutacionales de la Varianza, PERMANOVA (Anderson, 2001). Antes de efectuar el PERMANOVA se evaluó la homogeneidad de varianza multivariada o dispersión y el número de las permutaciones se fijó en 999. El PERMANOVA fue realizado empleando la misma matriz de similitud que la utilizada para construir el NMDS.

Para analizar la estructura de los dos ensamblajes de artrópodos y su relación con las variables vegetales (altura, área de canopeo, volumen, cobertura y riqueza de especies de plantas acompañantes), se realizó un análisis de redundancia basado en distancia (dbRDA) (Legendre y Legendre, 2012). En este análisis multivariado, la variable respuesta fue la misma matriz de similitud empleada para los análisis anteriores, y las variables explicatorias fueron las características vegetales, las cuales se estandarizaron previamente debido a que fueron medidas en diferentes unidades. El número de permutaciones a la cual se testeó la significancia del modelo fue de 999. El área del canopeo no se incluyó en el modelo final debido a su elevada correlación con las otras variables. El modelo considerado fue el siguiente: *Matriz de similitud* ~ *Altura* + *Riqueza de especies acompañantes (S)* + *Cobertura* + *Volumen*. El ordenamiento fue graficado sobre la base de un escalamiento simétrico (*scaling* = 3) de los scores, tanto de los taxones como de los sitios. Para una mejor visualización de los resultados, sólo se graficaron los scores de las 10 familias más abundantes.

El NMDS se realizó utilizando la función *metaMDS* () y se graficó con el paquete *ggplot2* (Wickham, 2016). El PERMANOVA con la función *adonis* (). El dbRDA se realizó empleando las funciones *decostand* () y *capscale* (). Todas estas funciones están incluidas en el paquete *vegan* de R (Oksanen et al., 2022).

RESULTADOS

Análisis general de flora

Parámetros ecológicos evaluados

A nivel general, el área de Playa Magagna presentó un mayor porcentaje de suelo cubierto por vegetación (53,06 %). Por otro lado, el porcentaje de suelo desnudo dio un promedio de 38,56

%. Para el caso de suelo cubierto por material vegetal muerto y mantillo, el porcentaje fue inferior al 10 % (Figura 12).

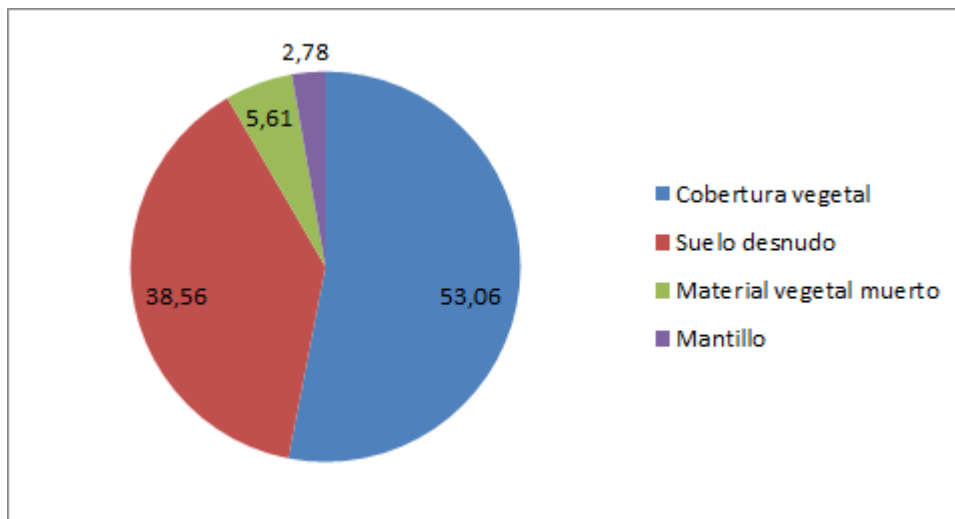


Figura 12: Porcentajes promedio de los principales parámetros ecológicos.

Densidad de plantas

La densidad promedio fue de 3885,19 plantas por hectárea (N° de plantas/ha). Se pudo observar que la cobertura vegetal total se encontró dominada por arbustos y hierbas, seguida por subarbustos (Figura 13).

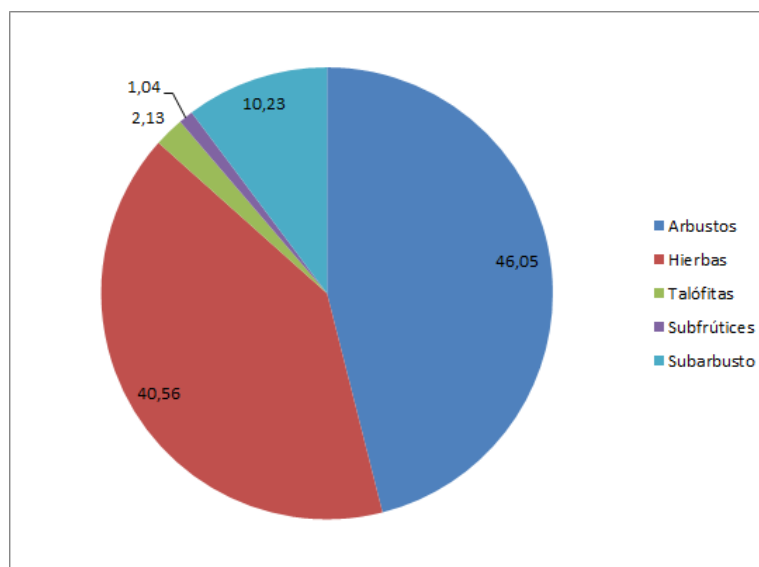


Figura 13: Porcentaje de cobertura vegetal por forma biológica.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer reveló que las fanerófitas, con un 50 %, dominaron la flora de la región. Además, destacaron las hemicriptófitas con un 27 % de la cobertura vegetal total. A estas le siguieron las caméfitas, las terófitas, geófitas, epífitas y parásitas (Figura 14).

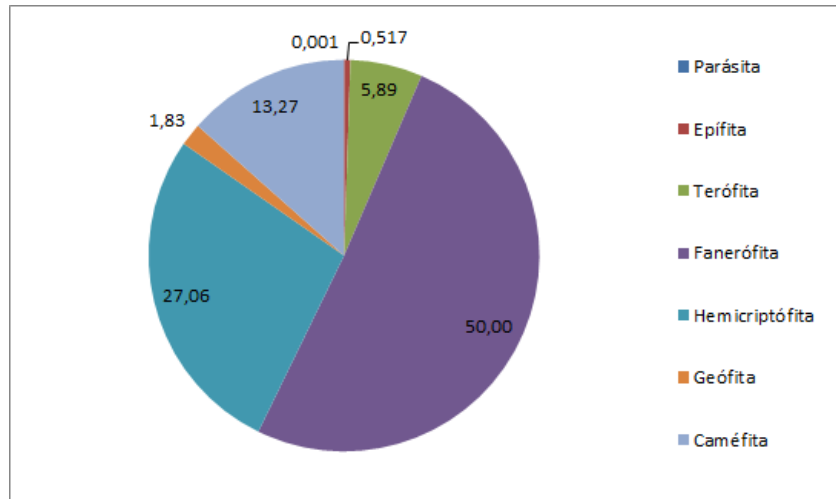


Figura 14: Porcentaje de cobertura vegetal por forma biológica según la clasificación de Raunkiaer.

Composición florística

Durante el muestreo se registró un total de 75 especies, distribuidas en 61 géneros y 30 familias de plantas, líquenes y musgos. Se contabilizaron 66 especies (88 %) pertenecieron al grupo de las angiospermas o plantas con flor, de las cuales 52 corresponden a eudicotiledóneas (69,33 %) y 14 a monocotiledóneas (18,67 %). Además, se registraron 7 especies de hongos liquenizados (9,33 %), una briófito (1,43 %) y una gimnosperma (1,43 %). En el Anexo 2 se encuentra una lista detallada de las especies y en el Anexo 3 se muestran fotografías de las especies más representativas.

En cuanto a la cobertura vegetal de los tipos taxonómicos, se observó una dominancia de las angiospermas (93,24 %), donde un 68,96 % estuvo representado por las eudicotiledóneas y un 24,28 % por las monocotiledóneas. Del 6,76 % restante, 2,26 % perteneció a los hongos liquenizados, 3,21 % a las briófitas y 1,29 % a las gimnospermas. No se registraron ejemplares pertenecientes al grupo de las Licófitas (Figura 15).

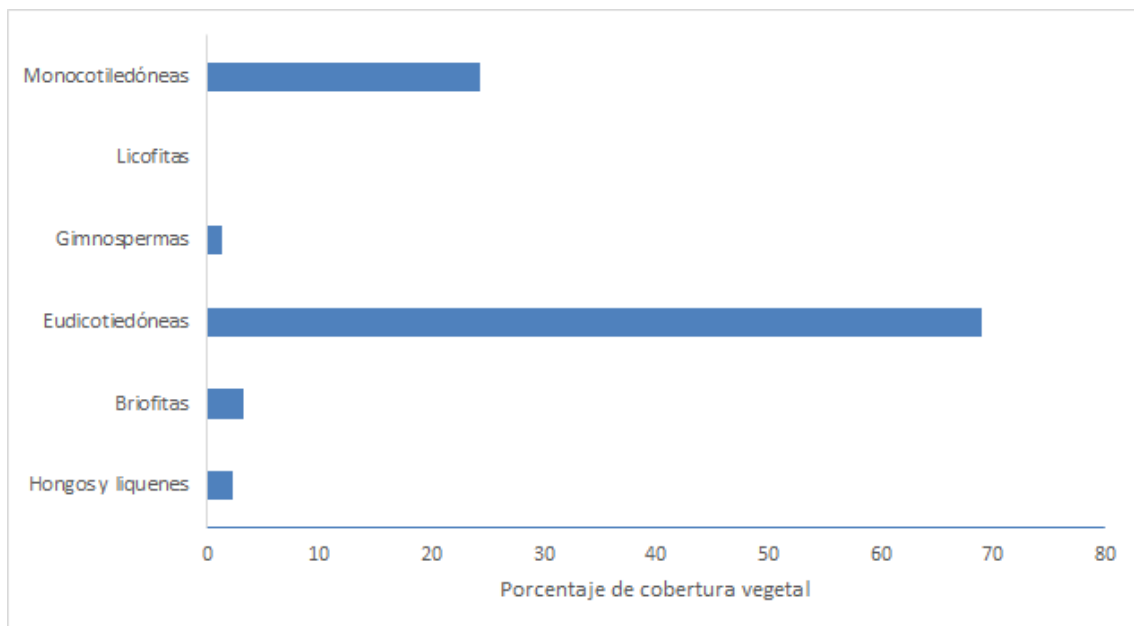


Figura 15: Porcentaje de cobertura vegetal por tipo taxonómico.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

En cuanto a la cobertura relativa de las familias botánicas, se observó un predominio de Asteraceae (47,53 %) acompañada por las Poaceae (24,17 %), Oleaceae (5,42 %), Plantaginaceae (3,29 %), Bryaceae (3,21 %), Solanaceae (2,71 %) y Fabaceae (1,75 %), entre otras. Cabe mencionar que las Asteraceae, las Poaceae y las Oleaceae representan el 77,12 % de la cobertura vegetal total (Figura 16).

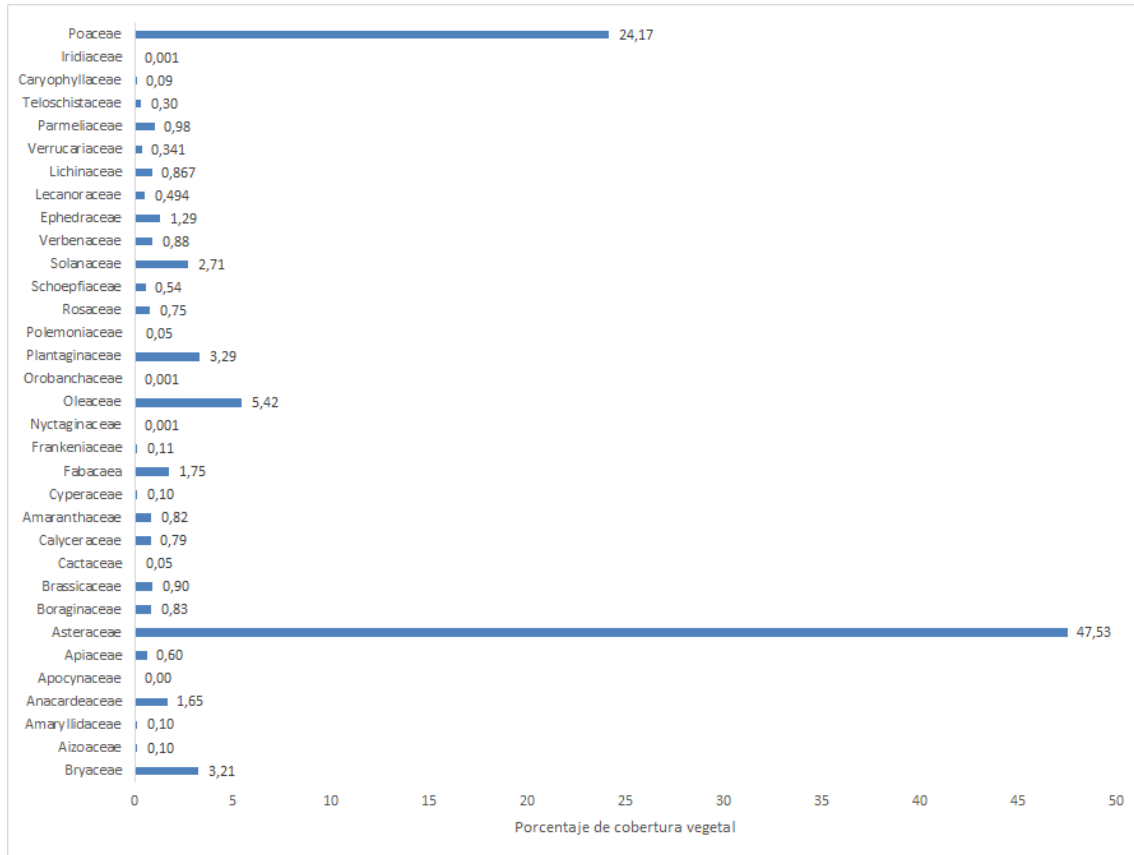


Figura 16: Porcentaje de cobertura vegetal por familia.

Por otro lado, al analizar el status de las plantas se observaron 41 especies nativas endémicas (79,87 %), 27 nativas no endémicas (18,55 %) y 7 introducidas (1,58 %) (Figura 17). Nótese que el total de 68 especies nativas (endémicas y no endémicas) corresponden al 98,42 % de la cobertura vegetal.

Las especies introducidas corresponden a *Malephora purpureocrocea*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Cerastium arvense*, *Atriplex semibaccata*, *Thinopyrum ponticum*, *Matthiola incana* y *Sisymbrium irio*.

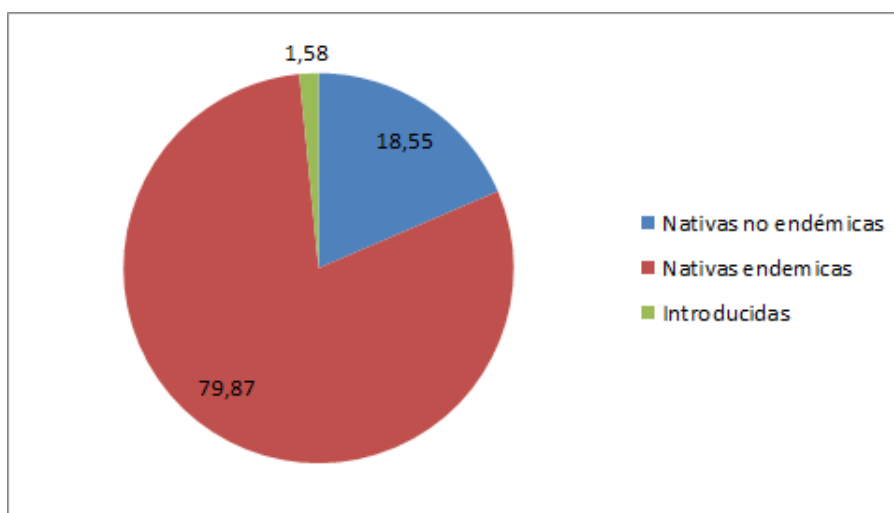


Figura 17: Status de las plantas relevadas en el área de estudio.

Estado de Conservación de las Especies

Se identificaron 7 especies citadas en la Lista Roja de Plantas Amenazadas publicada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (International Union for Conservation of Nature- UICN, última entrada 10 de mayo de 2023). Todas las especies fueron clasificadas como Preocupación Menor (Tabla 1).

Por otro lado, se revisaron los listados de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Se encontró que solo 3 de las especies relevadas en el área de estudio están incluidas en el Apéndice II. (Tabla 1).

Tabla 1: Lista de plantas incluidas en la lista roja de UICN y CITES

FAMILIA	ESPECIE	UICN	CITES
CACTACEAE	<i>Austrocactus bertinii</i> (Cels) Britton & Rose	Preocupación Menor	Apéndice II
CACTACEAE	<i>Maihuenia patagonica</i> (Phil.) Britton & Rose	Preocupación Menor	Apéndice II
CACTACEAE	<i>Maihueniopsis darwinii</i> var. <i>darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter	Preocupación Menor	Apéndice II
CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium arvense</i> L.	Preocupación Menor	
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra ochreate</i> Miers	Preocupación Menor	
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea spinosa</i> (Cav.) Heimerl	Preocupación Menor	

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

POACEAE	<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	Preocupación Menor	
---------	---------------------------------	--------------------	--

En el presente trabajo se registraron un total de 20 especies listadas en la resolución 84/2010 (lista roja preliminar de las plantas endémicas de la argentina), de las cuales 6 pertenecen a la categoría I, 6 a la categoría II, 7 de la categoría III, 1 de la categoría IV y ninguna a la categoría V (Tabla 2).

Tabla 2: Lista de plantas registradas en este estudio que se encuentran incluidas en la resolución 84/2010.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA
AMARANTHACEAE	<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	I
ANACARDIACEAE	<i>Schinus johnstonii</i> F. A. Barkley	I
ASTERACEAE	<i>Baccharis divaricata</i> Hauman	III
ASTERACEAE	<i>Baccharis tenella</i> Hook. & Arn.	III
ASTERACEAE	<i>Chuquiraga aurea</i> Skottsbo.	II
ASTERACEAE	<i>Chuquiraga avellanadae</i> Lorentz	II
ASTERACEAE	<i>Chuquiraga erinacea</i> ssp <i>hystrix</i> (Don) C. Ezcurra	I
ASTERACEAE	<i>Gutierrezia solbrigii</i> Cabrera	II
ASTERACEAE	<i>Nassauvia ulicina</i> (Hook. F.) Macloskie	II
CACTACEAE	<i>Austrocactus bertinii</i> (Cels) Britton & Rose	III
CACTACEAE	<i>Maihueniopsis divaricata</i> var. <i>divaricata</i> (Hensl.) F. Ritter	III
CALYCERACEAE	<i>Boopis anthemoides</i> Juss.	I
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra ochreatea</i> Miers	I
FABACEAE	<i>Adesmia candida</i> Hook. F.	III
FABACEAE	<i>Prosopidastrum striatum</i> (Benth.) R. A. Palacios & Hoc	II

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

FABACEAE	<i>Neltuma alpataco</i> (Phil.) C. E. Hughes & G. P. Lewis	I
FABACEAE	<i>Neltuma denudans</i> (Benth.) C. E. Hughes & G. P. Lewis	II
FRANKENIACEAE	<i>Frankenia patagonica</i> Speg.	III
OLEACEAE	<i>Menodora robusta</i> (Benth.) A. Gray	III
SOLANACEAE	<i>Lycium ameghinoi</i> Speg.	IV

Fisonomía del área de estudio

Se identificaron 5 ambientes o unidades de vegetación dominantes (desde ahora, sinónimo de unidades ambientales). Debido a que la composición florística de dos de los sitios muestreados fue muy similar, se los consideró como pertenecientes a un mismo ambiente. En este caso los valores de los parámetros se obtuvieron mediante el promedio de los dos sitios.

Ambiente 1: Estepa de quilimbay y coirón amargo

Este ambiente se ubicó en la parte alta de la barda y se caracterizó por presentar fuertes vientos fríos, provenientes de la zona costera. El área correspondió a una estepa arbustiva con gramíneas donde dominaron el quilimbay (*Chuquiraga avellanadae*) y el coirón amargo (*Poa ligularis*) (Figura 18). Acompañaron diversas especies arbustivas, entre las que se destacaron *Menodora robusta*, *Fabiana patagonica*, *Azorella prolifera*, *Ephedra ochreatea*, *Lycium chilense*, *Lycium ameghinoi*, *Frankenia patagonica*, *Mulguraea ligustrina*, *Nardophyllum chilotrichioides*, *Prosopidastrum striatum*, *Neltuma alpataco*, *Neltuma denudans*, *Schinus johnstonii*, *Chuquiraga erinacea* ssp *hystrix*, *Senecio filaginoides*, *Atriplex lampa*, *Cyclolepis genistoides*. Los subarbustos se encontraron representados por: *Troncosoa seriphioides*, *Baccharis divaricata*, *Nassauvia ulicina*, *Chuquiraga aurea*, *Gutierrezia solbrigii*, *Tetraglochin caespitosum* y *Atriplex semibacatta*. Por otro lado, se observaron los siguientes pastos: *Jarava neaei*, *Hordeum comosum*, *Nasella tenuis*, *Pappostipa humilis*, *Pappostipa speciosa*, *Poa lanuginosa* y *Festuca australis*. También, las hierbas *Baccharis tenella*, *Arjona patagonica*, *Boopis anthemoides*, *Cerastium arvense*, *Grindelia chiloensis*, *Hoffmannseggia trifoliata*, *Perezia recurvata*, *Plantago patagonico*, *Gilia laciniata*, *Olsynium junceum*, *Carex argentina* y musgos aportaron a la cobertura vegetal. Entre las suculentas se observaron los cactus: *Maihuenia patagonica*, *Austrocactus bertinii*, *Austrocactus patagonicus* y *Maihueniopsis darwinii* var *darwinii*. Por último, se observaron hongos liquenizados de los géneros: *Parmelia*, *Usnea*, *Verrucaria*, *Phylliscum*, *Lecanora* y *Xanthoria*.



Figura 18: Ambiente 1-Esteba de quilimbay y coirón amargo.

Esta unidad de paisaje presentó una cobertura vegetal promedio superior al 50 %, dejando el otro 50 % repartido entre suelo desnudo, mantillo y material muerto en pie. Cabe mencionar que el 92,84 % de la cobertura vegetal perteneció a especies perennes y el 7,16 % a especies anuales y/o bianuales. La cobertura estuvo dominada por arbustos (42,93 %) y hierbas (34,54 %), seguidos por los subarbustos (11,55 %), talófitas (10,44 %) y sufrútices (0,55 %).

Se registraron 57 especies, de las cuales el 70,16 % estuvo representado por nativas endémicas, el 28,68 % por nativas no endémicas y el 1,16 % por introducidas. Dentro de las especies introducidas se registraron el salpú (*Atriplex semibaccata*) y el cerastio (*Cerastium arvense*).

Analizando los tipos biológicos, se observó una clara dominancia de las eudicotiledóneas con un 64,66 %, seguidas por las monocotiledóneas (20,54 %), las talófitas (10,04 %), las gimnospermas (2,71 %) y por último las briófitas (2,04 %).

Se registraron 28 familias botánicas, de las cuales la dominante fue Asteraceae (38,68 %), acompañada por las Poaceae (27,73 %), Oleaceae (6,09 %), Bryaceae (4,46 %), Solanaceae (4,24 %), Plantaginaceae (3,88 %), Parmeliaceae (2,81 %) y Fabaceae (2,70 %) (Figura 19).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

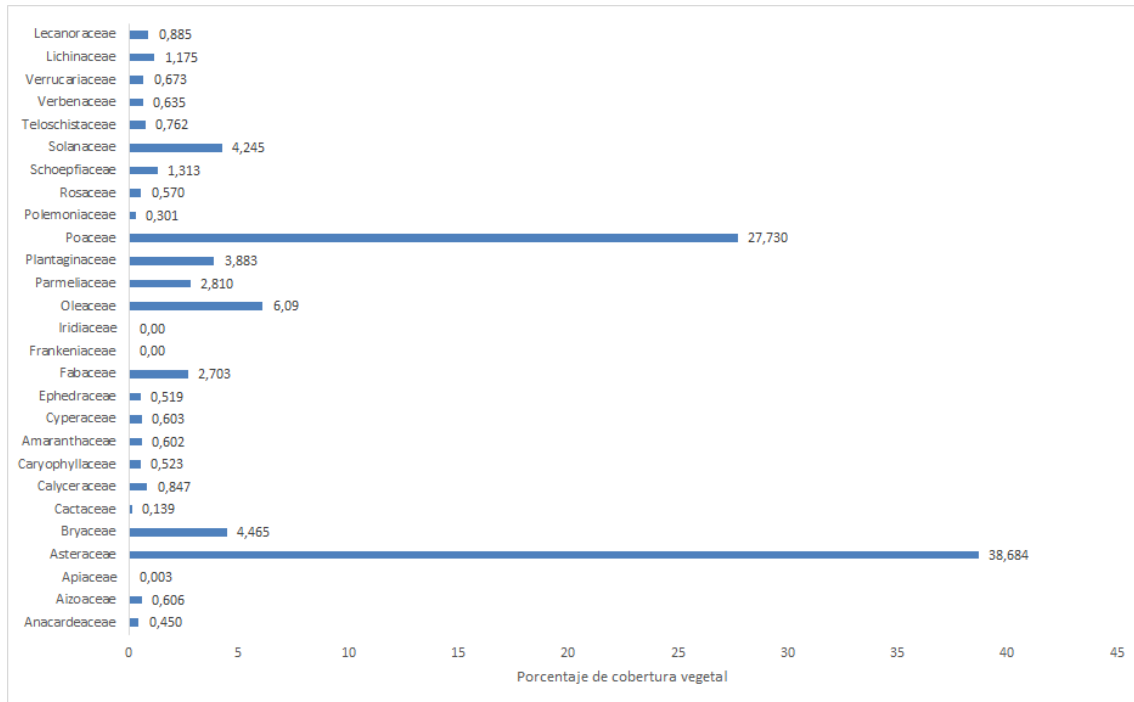


Figura 19: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 1.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer señaló que las hemicriptófitas con el 30,26 % dominaron la flora del lugar, seguidas por las caméfitas (22,53 %), las geófitas (16,62 %), las fanerófitas (16,19 %), las epífitas (6,78 %), las terófitas (3,99 %) y las saxícolas (3,63 %). No se registraron plantas parásitas en este ambiente.

Ambiente 2: Estepa de botón de oro y charcao

Este ambiente se ubicó en la parte alta de la barda de la playa Cangrejales y se caracterizó por presentar un suelo muy arenoso con formaciones de dunas. El área correspondió a una estepa de hierbas acompañada de arbustos donde dominó el botón de oro (*Grindelia chilensis*) y el charcao (*Senecio filaginoides*) (Figura 20). Acompañaron arbustos como la *Chuquiraga erinacea* ssp *hystrix*, *Chuquiraga avellanadae*, *Atriplex lampa*, *Schinus johnstonii*, *Ephedra ochreatea*, *Cyclolepis genistoides*, *Lycium chilense*, *Mulgoraea ligustrina* y *Azorella prolifera*. Los subarbustos se encuentran representados por las especies: *Gutierrezia solbrigii* y *Philibertia candolleana*. Por otro lado, se observaron los siguientes pastos: *Poa lanuginosa*, *Pappostipa humilis*, *Jarava neaei*, *Cortaderia selloana*, *Pappostipa speciosa*, *Festuca australis* y *Sporobolus rigens*, acompañados por las siguientes hierbas: *Plantago patagonica*, *Zephyranthes gilliesiana*, *Thymophylla pentachaeta* y *Boopis anthemoides*. En este ambiente no se registraron especies de hongos liquenizados, musgos, ni cactáceas.



Figura 20: Ambiente 2- Estepa de botón de oro y charcao.

Esta unidad de paisaje se caracterizó por un suelo desnudo promedio superior al 50 %, dejando el porcentaje restante repartido entre cobertura vegetal, mantillo y material vegetal muerto en pie. Cabe mencionar que el 98,11 % de la cobertura vegetal perteneció a especies perennes y el 1,89 % a anuales y/o bianuales.

La cobertura vegetal estuvo dominada por arbustos (45,82 %), subarbustos (43,97 %) y hierbas (10,21 %). No se registraron datos de especies talófitas y sufrútices.

Considerando todos los muestreos, en este ambiente se registraron 27 especies, de las cuales el 92,34 % fueron nativas endémicas y el 7,65 % nativas no endémicas. En este ambiente no se registraron especies introducidas.

Analizando los tipos biológicos, se observó que el ambiente se encontró dominado por las eudicotiledóneas con el 89,78 %, le continuaron las monocotiledóneas (7,99 %) y por último las gimnospermas (2,22 %). En este ambiente no se encontraron especies pertenecientes a las briófitas ni talófitas. Se registraron 15 familias botánicas, de las cuales la dominante fue la familia Asteraceae (79,68 %), acompañada por Poaceae (7,99 %), Amaranthaceae (2,82 %), Anacardiaceae (2,53 %), Ephedraceae (2,22 %) y Plantaginaceae (1,57 %) (Figura 21).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

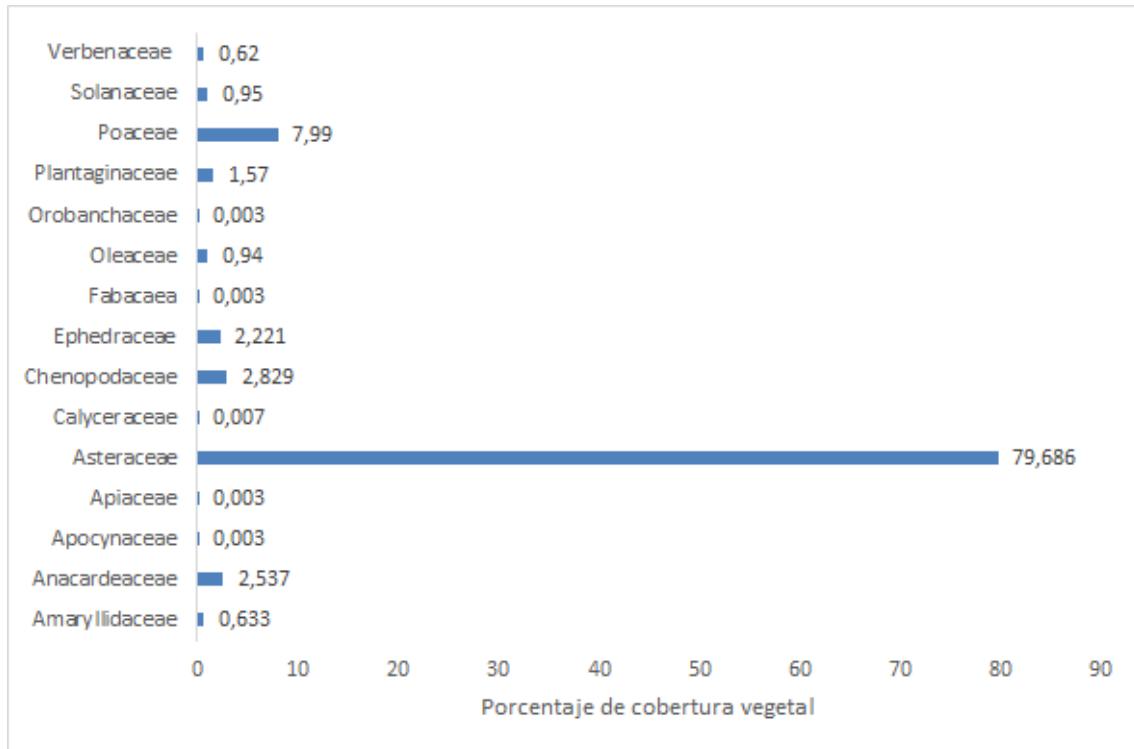


Figura 21: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 2.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer señaló que las fanerófitas fueron las dominantes con el 86,64 %. Además, se encontraron hemcriptófitas (7,68 %), caméfitas (3,16 %), terófitas (1,88 %), geófitas (0,63 %) y parásitas (0,003 %). En este ambiente, no se registraron plantas saxícolas ni epífitas.

Ambiente 3: Estepa de chirriadera, botón de oro y charcao

Este ambiente correspondió a una estepa arbustiva acompañada por hierbas, y se ubicó en la parte más alta de la barda. En esta área se destacaron las especies de *Chuquiraga erinacea* ssp *hystrix* (chirriadera), *Grindelia chilensis* (botón de oro) y *Senecio filaginoides* (charcao) (Figura 22). Acompañaron arbustos como *Chuquiraga avellanadae*, *Menodora robusta*, *Azorella prolifera*, *Cyclolepis genistoides*, *Mulguraea ligustrina*, *Lycium chilense*, *Adesmia candida*, *Schinus johnstonii*, *Frankenia patagonica*, *Lycium ameghinoi*, *Neltuma denudans*, *Neltuma alpataco* y *Atriplex lampa*. Los subarbustos se encontraron representados por: *Gutierrezia solbrigii*, *Frankenia patagonica* y *Tetraglochin caespitosa*. Por otro lado, se observaron los siguientes pastos: *Poa lanuginosa*, *Festuca australis*, *Poa ligularis*, *Pappostipa speciosa* y *Jarava neaei*. Las hierbas *Diplotaxis tenuifolia*, *Plantago patagonica*, *Baccharis tenella*, *Perezia recurvata*, *Boopis anthemoides*, *Hoffmannseggia trifoliata*, *Arjona tuberosa*, *Matthiola incana* y musgos, también aportaron a la cobertura vegetal. En este ambiente se registraron las suculentas: *Austrocactus bertinii* y *Maihueniopsis darwinii*. Por último, se observaron hongos liquenizados de los géneros *Verrucaria* y *Phylliscum*.



Figura 22: Ambiente 3- Chirriadera, botón de oro y charcao.

Esta unidad de paisaje presentó un suelo desnudo promedio cercano al 50 %. El resto se repartió entre cobertura vegetal, mantillo y material vegetal muerto en pie. El 95,32 % de la cobertura vegetal estuvo asociado a especies perennes y el 4,68 % a anuales y/o bianuales.

El 50 % de la cobertura vegetal estuvo representado por los arbustos, seguido por las hierbas (26,94 %), luego los subarbustos (21,07 %), los sufrútices (1,28 %) y, por último, las talófitas (0,010 %).

Se registraron 38 especies, con un 82,15 % de nativas endémicas, un 12,41 % de nativas no endémicas y un 5,44 % asociado a 2 especies introducidas (*Diplotaxis tenuifolia* y *Matthiola incana*).

La mayor parte de la cobertura vegetal estuvo representada por las eudicotiledóneas con el 86,31 %, seguidas por las monocotiledóneas con el 13,37 %, las briófitas (0,31 %) y por último las talófitas con el 0,01 % (no se encontraron gimnospermas). Se registraron 19 familias botánicas, donde la dominante fue Asteraceae (61,63 %), acompañada por las Poaceae (13,37 %), Oleaceae (9,46 %), Brassicaceae (5,43 %), Plantaginaceae (2,79 %) y Apiaceae (2,20 %) (Figura 23).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

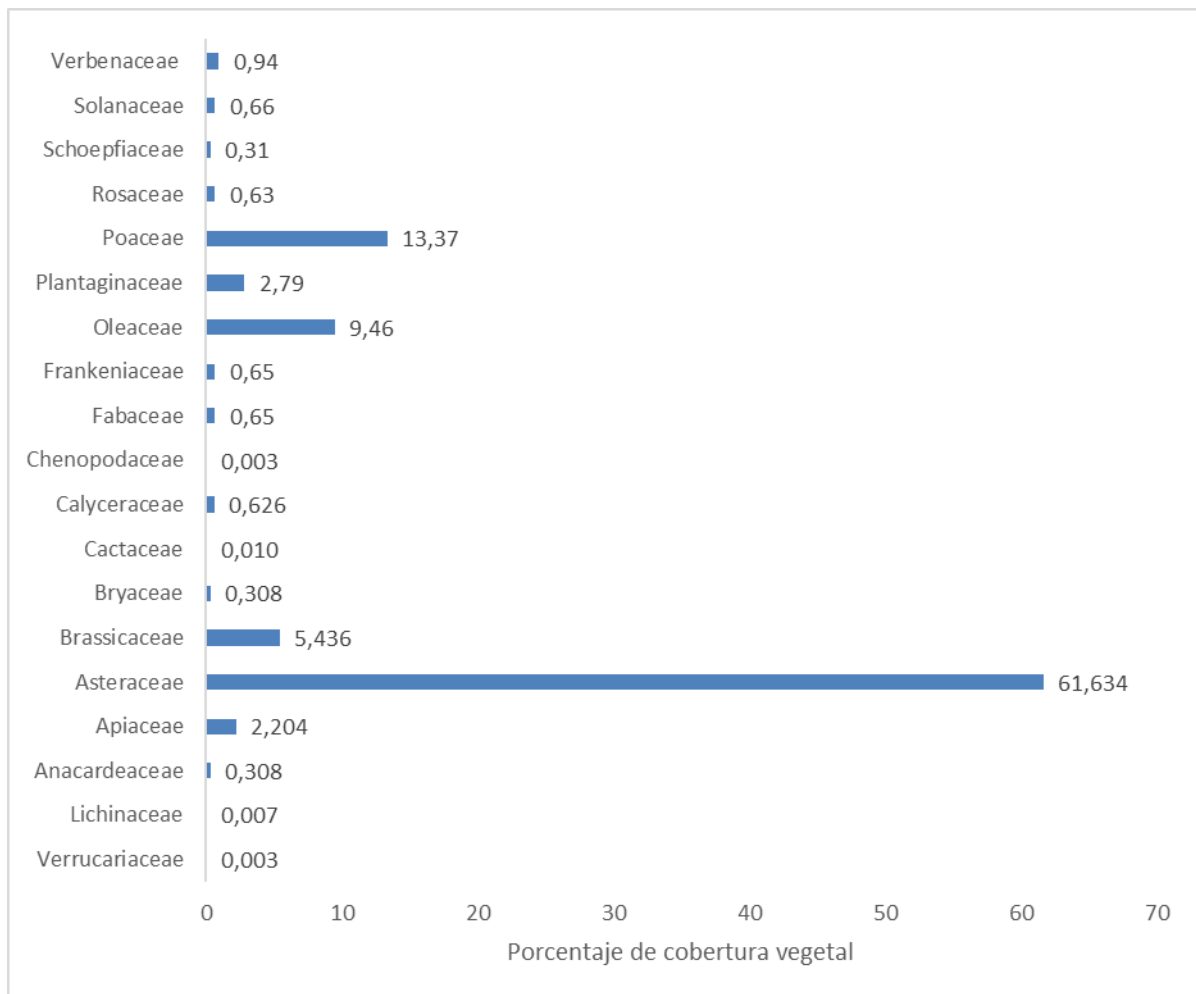


Figura 23: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 3.

El análisis de las formas biológicas de Raunkiaer señaló que con el 63,28 % las fanerófitas dominaron la flora del lugar. También se registraron hemicriptófitas (17,22 %), caméfitas (12,30 %), terófitas (4,68 %), geófitas (2,51 %) y por último saxícolas (0,01 %). En este ambiente no se detectaron formas parásitas o epífitas.

Ambiente 4: Estepa de coirón amargo y nardofilo

El ambiente se encuentra ubicado en la zona inferior del cañadón, a pocos kilómetros de la playa Santa Isabel. El área comprendió una estepa arbustiva acompañada de pastos, entre los que se destacaron el coirón amargo (*Pappostipa speciosa*) y el arbusto *Nardophyllum chiliotrichioides* (Figura 24). Además, se registraron los arbustos: *Chuquiraga avellanadae*, *C. erinacea* ssp *hystrix*, *Menodora robusta*, *Schinus johnstonii*, *Ephedra ochreatea*, *Senecio filaginoides*, *Lycium chilense*, *Mulguraea ligustrina*, *Neltuma alpataco*, *Atriplex lampa*, *Bougainvillea spinosa*, *Cyclolepis genistoides*, *Lycium ameghinoi* y *Neltuma denudans*. Dentro de los subarbustos se encontraron las especies: *Baccharis divaricata* y *Gutierrezia solbrigii*. Los pastos, por otro lado, estuvieron representados por *Jarava neaei*, *Poa ligularis*, *Poa lanuginosa*, *Nasella tenuis*, *Festuca australis*, *Pappostipa humilis*, *Thinopyrum ponticum* y *Leymus erianthus*. Entre las hierbas que aportaron a la cobertura vegetal, se identificaron las siguientes: *Grindelia chilensis*, *Amsinckia calycina*, *Plantago patagonica*, *Baccharis darwinii*, *Baccharis tenella*, *Boopis anthemoides*, *Pectocarya linearis*, *Sisymbrium irio* y musgos. En esta área se registraron las siguientes cactáceas: *Maihuenia patagonica* y *Austrocactus bertinii* y los siguientes géneros de hongos liquenizados *Phylliscum*, *Parmelia* y *Xanthoria*.



Figura 24: Ambiente 4. Estepa de coirón amargo y nardofilo

En este ambiente la cobertura vegetal promedio superó el 50 %, dominada por especies arbustivas (44,92 %), hierbas (41,99 %), subarbustos (11,97 %) y especies talófitas (1,12 %). Por otro lado, el suelo desnudo, material vegetal muerto en pie y un mantillo obtuvieron valores promedio inferiores al 50 %.

De la cobertura vegetal total, el 93,33 % estuvo asociado a especies perennes y el 6,67 % a anuales o bianuales, con una clara dominancia de las eudicotiledóneas (58,81 %), acompañadas por las monocotiledóneas (30,26 %), las briófitas (5,85 %), gimnospermas (4 %) y por último las talófitas con el 1,12 %.

Para este ambiente, se registraron 42 especies de las cuales el 77,39 % perteneció a nativas endémicas, el 21,71 % a nativas no endémicas y el 0,89 % a introducidas. Las especies introducidas fueron *Sisymbrium irio* y *Thinopyrum ponticum*.

Se registraron 21 familias botánicas, de las cuales la familia Asteraceae dominó el ambiente con un 34,65 %, le siguen las Poaceae (30,26 %), Oleaceae (5,86 %), Bryaceae (5,85 %), Boraginaceae (4,97 %) y Ephedraceae (3,96 %) (Figura 25).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

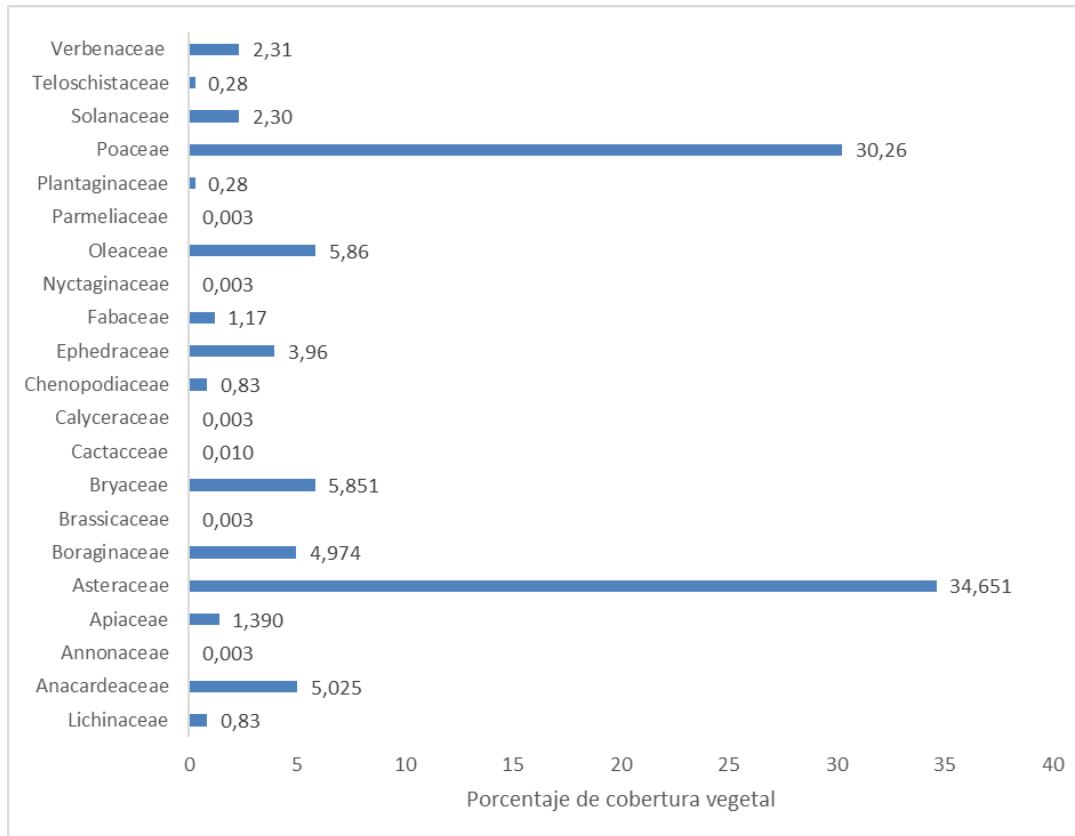


Figura 25: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 4.

El análisis de las formas de Raunkiaer reflejó una clara dominancia de las fanerófitas con un 49,93 %, seguidas por las hemicriptófitas (34,97 %), las caméfitas (7,57 %), terófitas (6,67 %), saxícolas (0,83 %) y por último las epífitas con el 0,01 %. No se registraron especies con formas parásitas ni geófitas.

Ambiente 5: Estepa de coirón poa, quilimbay y chirriadera

El ambiente se encontró en la parte alta de las bardas de la playa Santa Isabel, caracterizado por la predominancia de arbustos acompañados de pastos y hierbas. En el área se destacaron los arbustos *Chuquiraga avellanadae* (quilimbay) y *Chuquiraga erinacea ssp hystrix* (chirriadera), y el pasto *Poa ligularis* (coirón poa) (Figura 26). Acompañaron los arbustos *Menodora robusta*, *Lycium chilense*, *Neltuma alpataco*, *Neltuma denudans*, *Schinus johnstonii*, *Frankenia patagonica*, *Nardophyllum chilotrichioides*, *Ephedra ochreatea*, *Mulguraea ligustrina*, *Prosopidastrum striatum*, *Senecio filaginoides*, *Lycium ameghinoi*, *Atriplex lampa* y *Cyclolepis genistoides*. Los subarbustos se encontraron representados por *Gutierrezia solbrigii* y *Nassauvia ulicina*. Entre las hierbas que aportaron a la cobertura vegetal, se encontraron las siguientes especies: *Plantago patagonica*, *Hoffmannseggia trifoliata*, *Boopis anthemoides*, *Arjona patagonica*, *Baccharis tenella*, *Grindelia chiloensis*, *Amsinkia calycina*, *Perezia recurvata* y musgos. Por otro lado, los pastos estuvieron representados por *Pappostipa speciosa*, *Nasella tenuis*, *Poa lanuginosa*, *Jarava neaei*, *Thinopyrum ponticum*, *Festuca australis* y *Pappostipa humilis*. En esta área se registraron las siguientes especies de cactáceas: *Austrocactus bertinii*, *Maihueniopsis darwinii* y *Maihuenia patagonica*. A su vez se registraron hongos liquenizados pertenecientes a los géneros *Parmelia*, *Usnea*, *Xanthoria*, *Verrucaria*, *Phylliscum* y *Lecanora*.



Figura 26: Ambiente 5. Estepa de coirón poa, quilimbay y chirriadera.

En este ambiente la cobertura vegetal total promedio superó el 50 %, dejando al suelo desnudo, mantillo y vegetación muerta en pie con valores por debajo del 50 %. De la cobertura vegetal total, el 92,13 % se encontró representado por especies perennes, mientras que se registró un 7,13 % de anuales o bianuales. El 53 % de la cobertura se encontró representado por hierbas, mientras que el 40,01 % por especies arbustivas. El porcentaje restante se repartió entre subarbustos (3,48 %), especies sufrútices (2,71 %) y talófitas (0,79 %).

Se registraron 44 especies, de las cuales el 75,28 % fueron nativas endémicas y el 24,72 % nativas no endémicas, con una clara dominancia de las eudicotiledóneas con el 56,89 %, seguidas por las monocotiledóneas (37,59 %), las briófitas (4,14 %), gimnospermas (1 %) y talófitas (0,79 %). En este ambiente no se registraron especies introducidas.

Se registraron 21 familias botánicas, de las cuales la familia Poaceae fue la dominante con un 37,59 % de cobertura, seguida por las Asteraceae (32,01 %), Plantaginaceae (7,32 %), Bryaceae (4,14 %), Solanaceae (3,88 %) y Oleaceae (3,46 %) (Figura 27).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

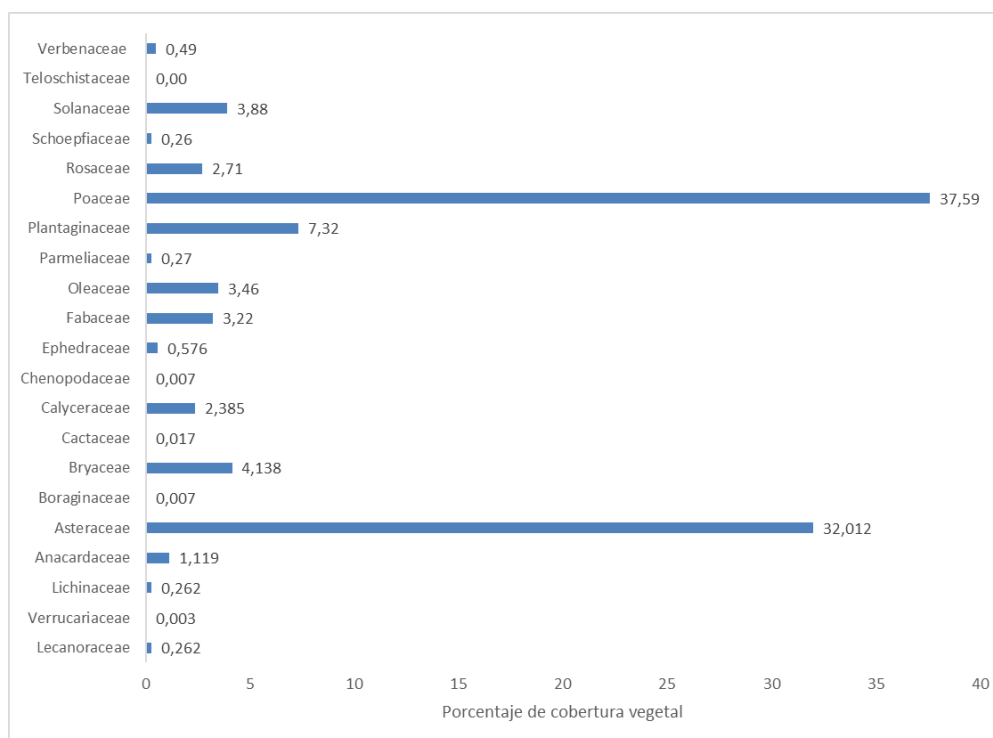


Figura 27: Porcentaje de cobertura vegetal por familia para el ambiente 5.

El análisis de las formas de Raunkiaer reflejó una clara dominancia de las hemicriptófitas con un 41,45 %. El resto se repartió entre fanerófitas (37,96 %), caméfitas (11,17 %), terófitas (7,87 %), geófitas (1,30 %), saxícolas (0,53 %) y epífitas (0,01 %). En este ambiente no se registraron especies con formas parásitas.

Comparación entre unidades ambientales

Al comparar las unidades ambientales, se destacó la elevada cobertura vegetal en los ambientes 1 y 5. Además, el ambiente 2 se caracterizó principalmente por el elevado porcentaje de suelo desnudo. Los ambientes 3 y 4 presentaron la mayor proporción de material muerto en pie y condiciones intermedias para los otros parámetros. Finalmente, el mayor porcentaje de mantillo se encontró en el ambiente 5 (Figura 28).

Por otro lado, los ambientes 1 y 5 exhibieron la mayor cantidad de plantas registradas (4105,56 plantas/ha y 4244,44 plantas/ha respectivamente). En contraste, los ambientes 2 y 3 mostraron una densidad menor, con cifras de 3477,78 plantas/ha y 3500 plantas/ha respectivamente. Finalmente, el ambiente 4 presentó una densidad de plantas intermedias (3877,78 plantas/ha).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

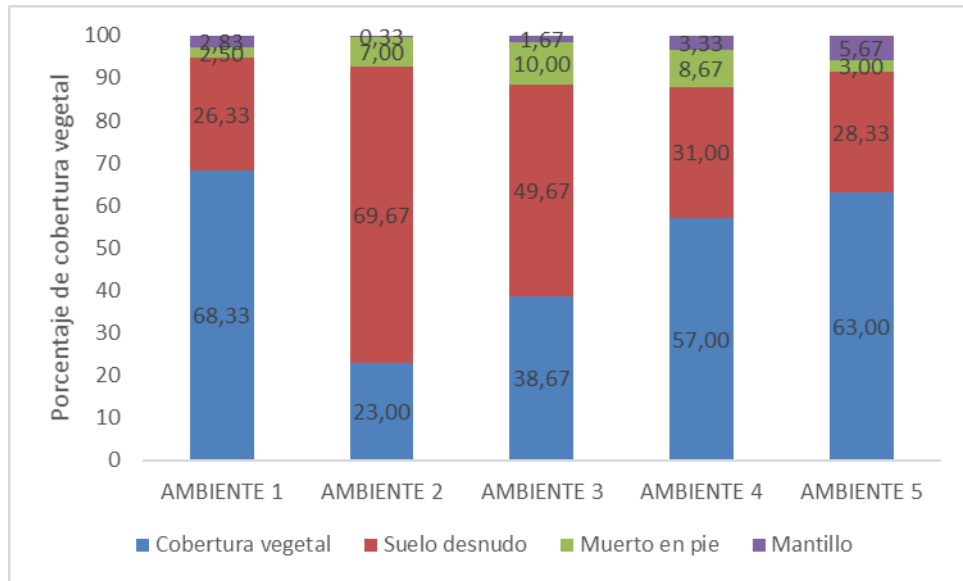


Figura 28: Porcentaje de cobertura de los principales parámetros ecológicos por ambiente.

En los ambientes 1 y 3, la cobertura vegetal total estuvo mayormente dominada por arbustos de la familia Asteraceae, mientras que en el ambiente 5 predominaron las hierbas de la familia Poaceae. Además de los arbustos, los ambientes 2 y 4 evidenciaron porcentajes elevados de subarbustos y hierbas respectivamente (Figura 29 y 30).

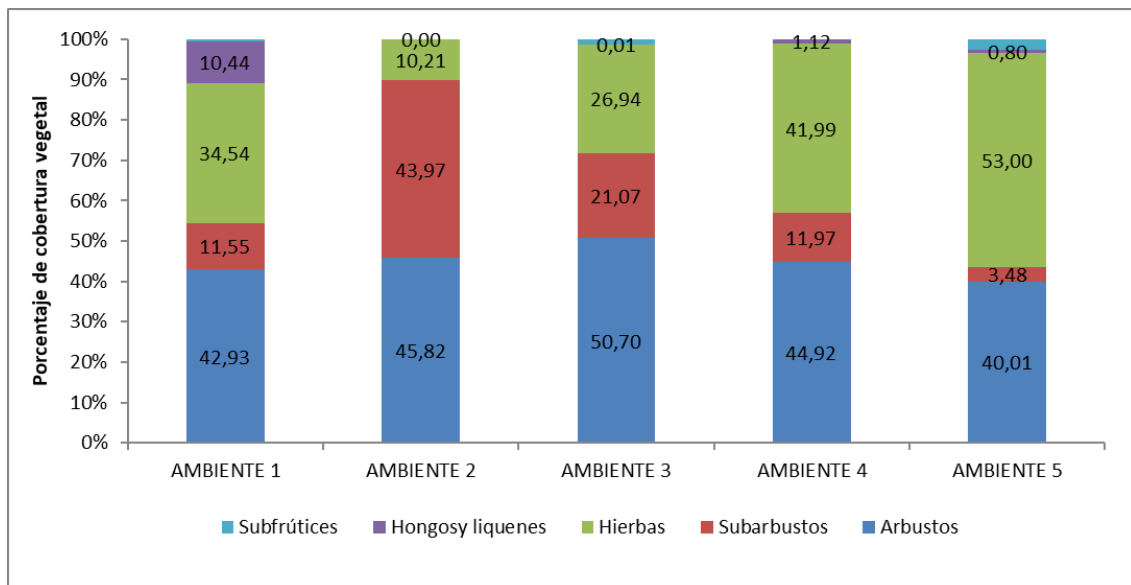


Figura 29: Porcentaje de cobertura por forma biológica por ambiente.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

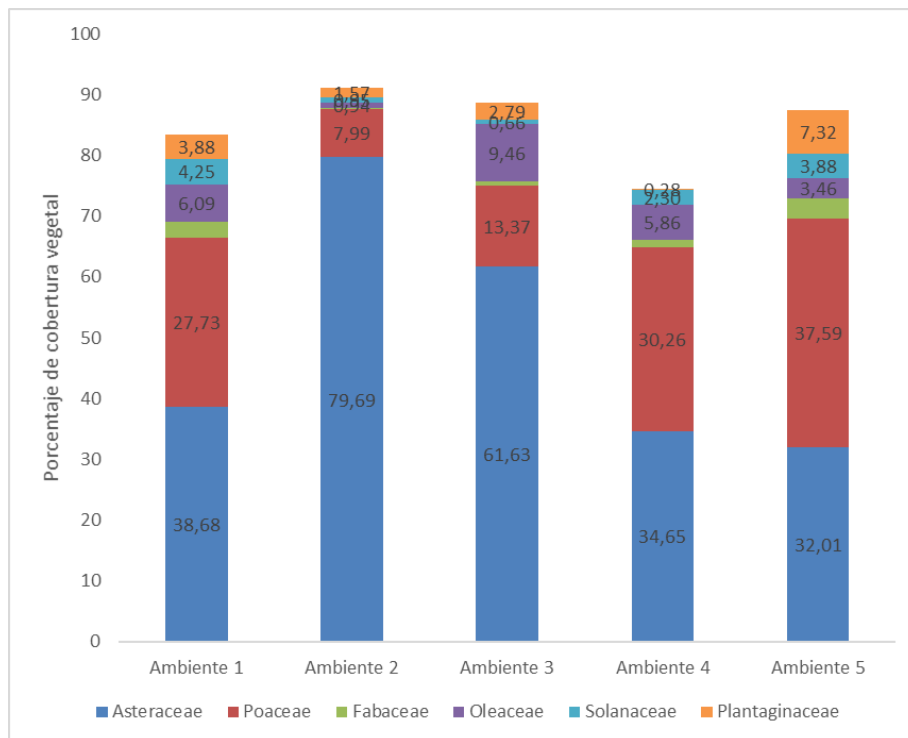


Figura 30: Porcentaje de cobertura de las familias más abundantes por ambiente.

Todos los ambientes mostraron un predominio de las especies nativas endémicas mientras que el ambiente 3 fue el que mostró el porcentaje más alto de especies introducidas (Figura 31). Cabe mencionar que el registro de plantas introducidas fue muy bajo para toda el área.

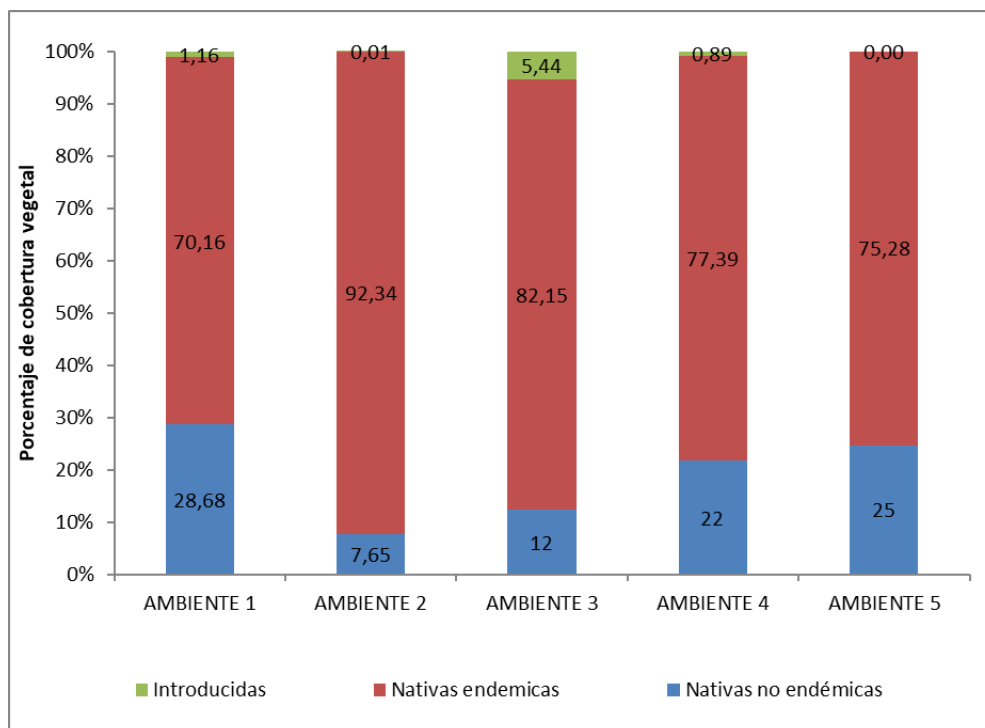


Figura 31: Porcentaje de cobertura por status biológico para cada ambiente.

Índices de riqueza y diversidad

El ambiente 1 fue el que presentó la mayor riqueza de familias botánicas (n=27), seguido por el ambiente 4 (n=20). Mientras que los ambientes 5 (n=18) y 3 (n=17) registraron un número intermedio de familias. Por otro lado, el ambiente 2 fue el que evidenció la menor riqueza de familias (n=15).

Los índices de diversidad (Shannon-Weaver y equitatividad) mostraron valores similares para las unidades vegetales 1, 4 y 5, siendo menores para los ambientes 2 y 3 (Figura 32). En los Anexos 4 y 5 se muestran tablas comparativas entre unidades ambientales, detallando la composición florística respectivamente y los parámetros ecológicos.

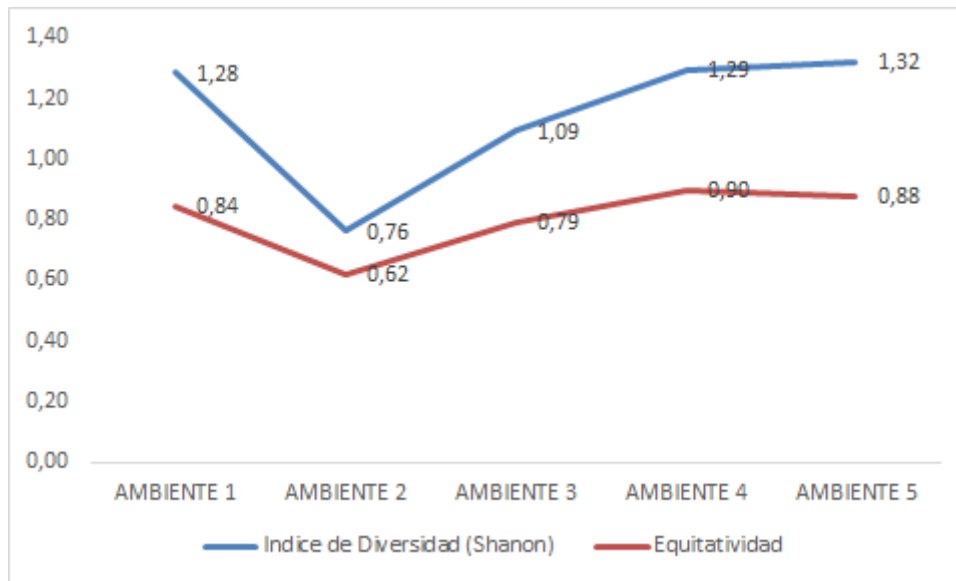


Figura 32: Valores del Índice de diversidad de Shannon-Weaver y equitatividad en cada ambiente.

Análisis de Artrópodos

Abundancia de artrópodos

Se recolectaron un total de 1202 individuos de artrópodos, pertenecientes a 12 órdenes y 33 familias (Tabla 3), de los cuales el 36,19 % estuvo representado por el orden de Psocodea. Le siguieron los órdenes Araneae (26,46 %), Hemiptera (17,55 %), Thysanoptera (7,82 %), Hymenoptera (7,49 %), Trombidiforme (1,75 %) y Diptera (1 %). Los órdenes Oribatida, Coleoptera, Mantodea, Pseudoescorpiones y Symphypleona, obtuvieron valores por debajo del 1%.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

Tabla 3: Abundancia de las familias de artrópodos por especie de arbusto. También se indica la abundancia total y la asignación a cada gremio trófico.

Orden	Familia	<i>Chuquiraga erinacea ssp hystrix</i>	<i>Atriplex lampa</i>	Abundancia	Gremio
Araneae	Anyphaenidae	32	103	135	Predador
	Araneidae	2	0	2	Predador
	Philodromidae	1	5	6	Predador
	Salticidae	37	127	164	Predador
	Thomisidae	9	2	11	Predador
Coleoptera	Bostrichidae	0	1	1	Fitófago
	Coccinellidae	3	0	3	Predador
	Curculionidae	1	0	1	Fitófago
Diptera	Cecidomyiidae	1	11	12	Fitófago
Hemiptera	Aphididae	1	2	3	Fitófago
	Cicadellidae	8	205	213	Fitófago
	Coccoidea	25	8	33	Fitófago
	Dictyopharidae	0	1	1	Fitófago
	Flatidae	1	3	4	Fitófago
	Lygaeidae	1	0	1	Fitófago
	Miridae	106	27	133	Fitófago

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

	Psyllidae	0	1	1	Fitófago
	Reduviidae	1	0	1	Predador
	Rhopalidae	0	15	15	Fitófago
	Tingidae	0	9	9	Fitófago
Hymenoptera	Braconidae	0	1	1	Parasitoide
	Chalcidoidea	2	21	23	Parasitoide
	Formicidae	47	17	64	Omnívoro
	Mutillidae	2	0	2	Parasitoide
Mantodea	Mantidae	1	1	2	Predador
Oribatida	Oribatulidae	5	2	7	Detritívoro
Pseudoescorpiones		1	0	1	Predador
Psocodea	Psocidae	34	188	222	Detritívoro
Symphyleona	Sminthuridae	2	4	6	Detritívoro
Sarcopteriformes	Neoliodidae	8	2	10	Detritívoro
Thysanoptera	Phlaeothripidae	35	59	94	Fitófago
Trombidiformes	Caeculidae	2	0	2	Predador
	Erythraeidae	4	15	19	Predador

Teniendo en cuenta todos los sitios muestreados, las familias que presentaron mayor número de individuos fueron Psocidae (n=222), Cicadellidae (n=213), Salticidae (n=164), Anyphaenidae (n=135), Miridae (n=133), Phlaeothripidae (n=94), Formicidae (n=64), Coccoidea (n=33), Chalcidoidea (n=23) y Erythraeidae (n=19) (Anexo 6).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

Al analizar la variación de la abundancia de las principales familias de artrópodos en función de la especie arbustiva, se encontró que Cicadellidae, Salticidae, Anyphaenidae y Chalcidoidea fueron significativamente más abundantes en *A. lampa* que en *C. erinacea ssp hystrix*. Para el caso de Erythraeidae se evidenció el patrón opuesto. Cabe destacar que los hemípteros herbívoros más numerosos mostraron tendencias opuestas en cuanto a sus abundancias las chinches de la familia Miridae predominaron sobre *C. erinacea ssp hystrix* y las chicharritas Cicadellidae lo hicieron sobre *A. lampa* (Figura 33).

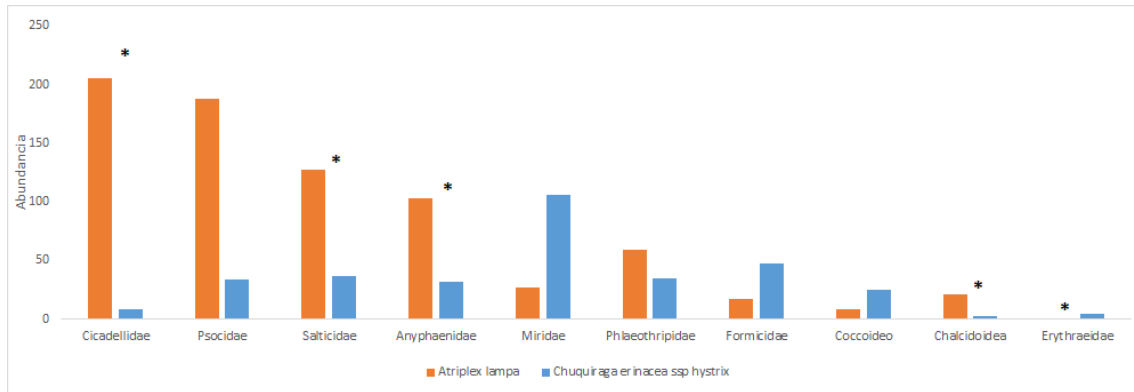


Figura 33: Gráfico de familias más abundantes por especie arbustiva. Los asteriscos muestran las diferencias significativas detectadas con los modelos GLMM.

Gremios tróficos de artrópodos

Cada taxón fue asignado a un gremio trófico del modo que se muestra en la Tabla 3. El gremio de mayor riqueza y abundancia fue el de los fitófagos representado por 14 familias y 521 individuos, seguido por los predadores con 11 familias (n=327), los detritívoros con 4 familias (n=245), los parasitoides con 3 familias (n=45) y por último una familia perteneciente a los omnívoros (n=65).

Al analizar la abundancia de gremios tróficos por especie arbustiva, se encontró que los predadores, detritívoros y parasitoides fueron significativamente más abundantes en *A. lampa* (Figura 34).

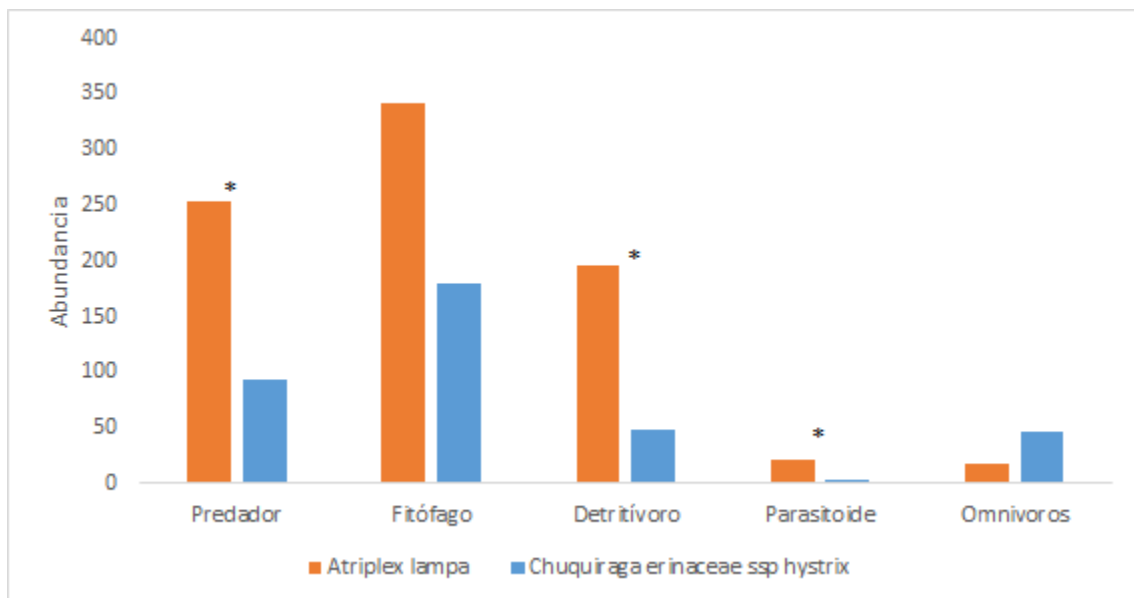


Figura 34: Abundancia de gremios tróficos por especie arbustiva. Los asteriscos muestran las diferencias significativas detectadas con los modelos GLMM.

Si bien no se encontraron diferencias significativas en la riqueza de los gremios tróficos entre especies arbustivas, se observó una tendencia a un mayor número de familias de fitófagos en *A. lampa* y de predadores en *C. erinacea ssp hystrix* (Figura 35).

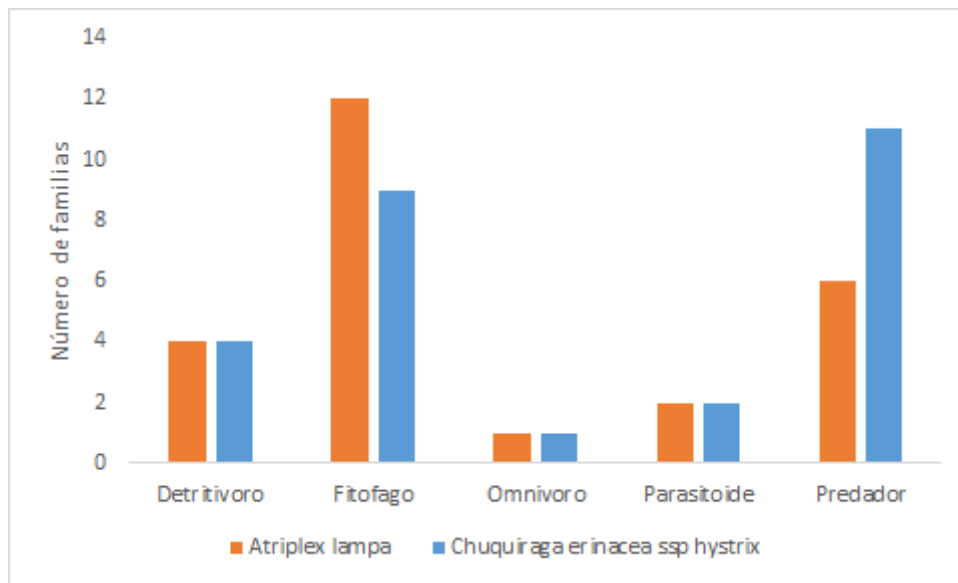


Figura 35: Riqueza de gremios tróficos (número de familias de artrópodos) por especie arbustiva.

Riqueza y diversidad de artrópodos

Las estimaciones de riqueza y diversidad de artrópodos fueron similares para ambas especies arbustivas (Tabla 4).

Tabla 4: Índices de diversidad y riqueza promedio de familias de artrópodos por especie arbustiva.

Arbusto	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Riqueza
<i>Atriplex lampa</i>	1,92	0,80	12,66
<i>Chuquiraga erinacea var hystrix</i>	1,91	0,78	11,66

Estructura de los ensambles de artrópodos

El ordenamiento NDMS evidenció un cierto solapamiento entre especies arbustivas, pero principalmente reflejó un ensamble de artrópodos particular en cada especie de arbusto. El ensamblaje de *A. lampa* parece más homogéneo en comparación con el asociado a *C. erinacea ssp hystrix*, el cual mostró una mayor dispersión (Figura 36). En concordancia con esto, el análisis de PERMANOVA indicó que la estructura de ambos ensambles fue significativamente diferente ($F= 7,9$; $P= 0,001$).

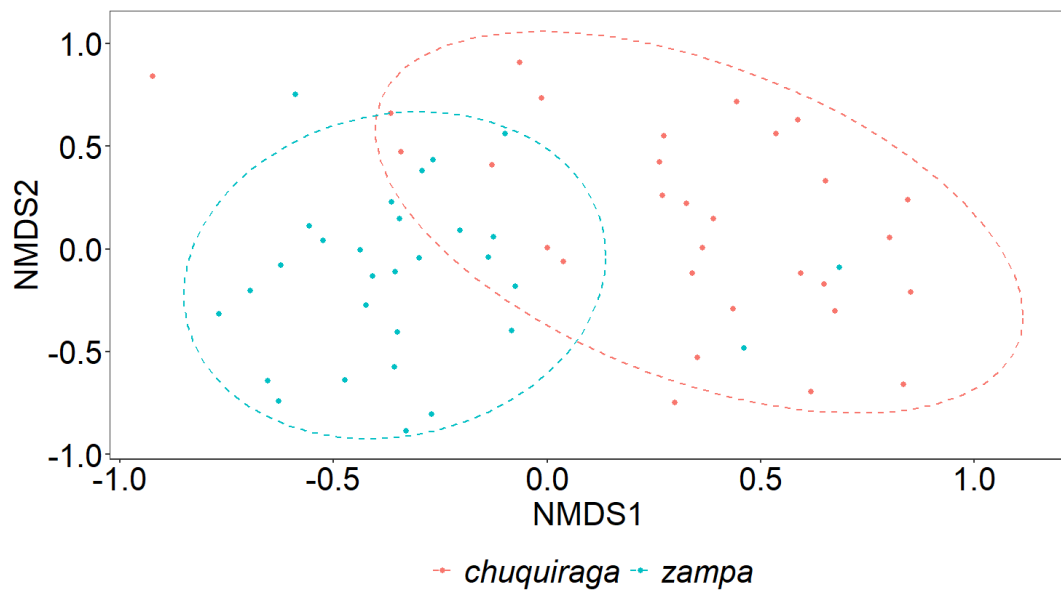


Figura 36: Ordenamiento NMDS de las muestras totales (n= 60) en función de la abundancia de las familias de artrópodos para las dos especies arbustivas (stress= 0,24).

Relación entre los ensambles de artrópodos y las variables vegetales

Las variables vegetales explicaron una porción significativa de la variabilidad del ensamble de artrópodos, tanto para el caso de *A. lampa* (variabilidad explicada = 24 %; $F = 1,87$; $p = 0,001$) como para *C. erinacea* ssp *hystrix* (variabilidad explicada = 25 %; $F = 1,93$; $p = 0,002$).

Para el caso de *A. lampa*, el primer eje explicó el 54 % de la variabilidad restringida. El volumen de los arbustos fue la variable más relevante y evidenció una relación positiva con la abundancia de Cicadellidae y Psocidae, entre otros (Figura 37). El segundo eje explicó el 20 % de la variabilidad, destacándose la contribución de la riqueza de especies acompañantes (S), la cual se relacionó positivamente con la abundancia de Anyphaenidae, Salticidae y Cicadellidae, y negativamente con los trips Phlaeothripidae.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

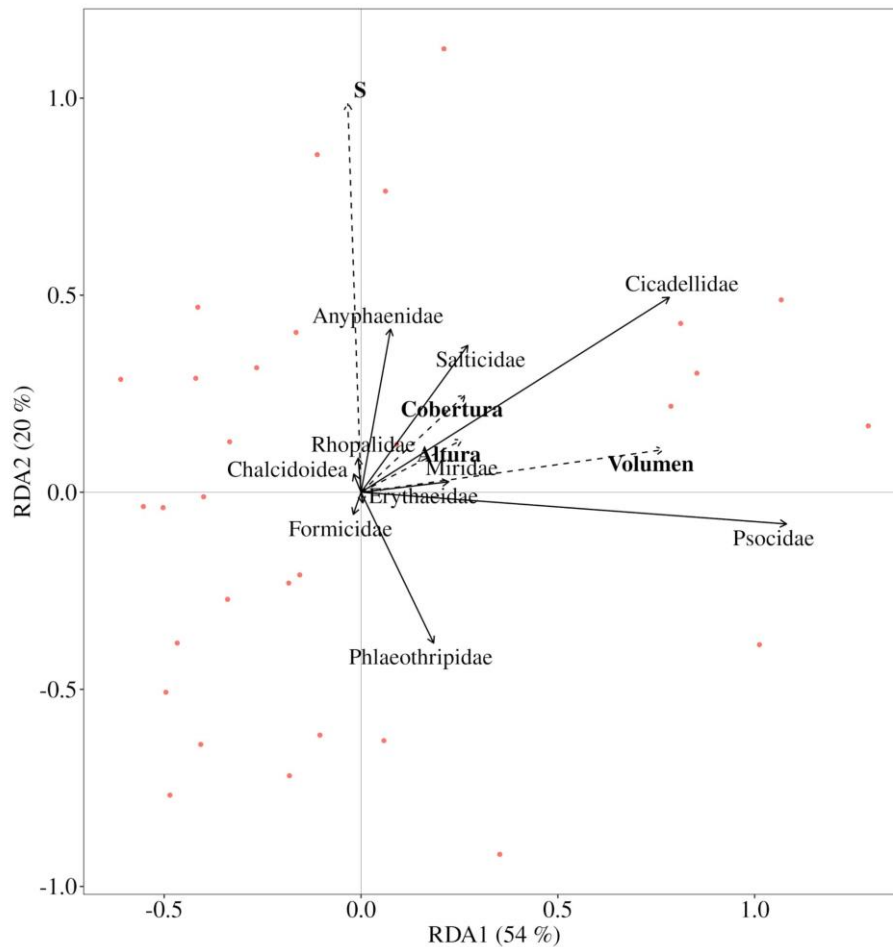


Figura 37: Ordenamiento de los ejemplares de *A. lampa* y los taxones de artrópodos en función de las variables vegetales a partir del análisis dbRDA. Con línea continua se incluyen los scores de las 10 familias más abundantes. Con línea punteada se indican las variables relacionadas a la vegetación (S es la riqueza de especies acompañantes).

Para el caso de *Chuquiraga erinacea* ssp *hystrix*, el primer eje explicó el 45 % de la variabilidad restringida. Nuevamente fue muy importante la contribución de la variable volumen de los arbustos, la cual se asoció de manera positiva con la abundancia de algunos insectos fitófagos como Miridae, Coccoidea y Phlaeothripidae. En relación a este primer eje, la riqueza de especies acompañantes (S), estuvo positivamente relacionada con Psocidae y Formicidae, entre otras (Figura 38). El segundo eje explicó el 28 % de la variabilidad, con un aporte importante de las variables altura y volumen, asociadas a una mayor abundancia de Miridae.

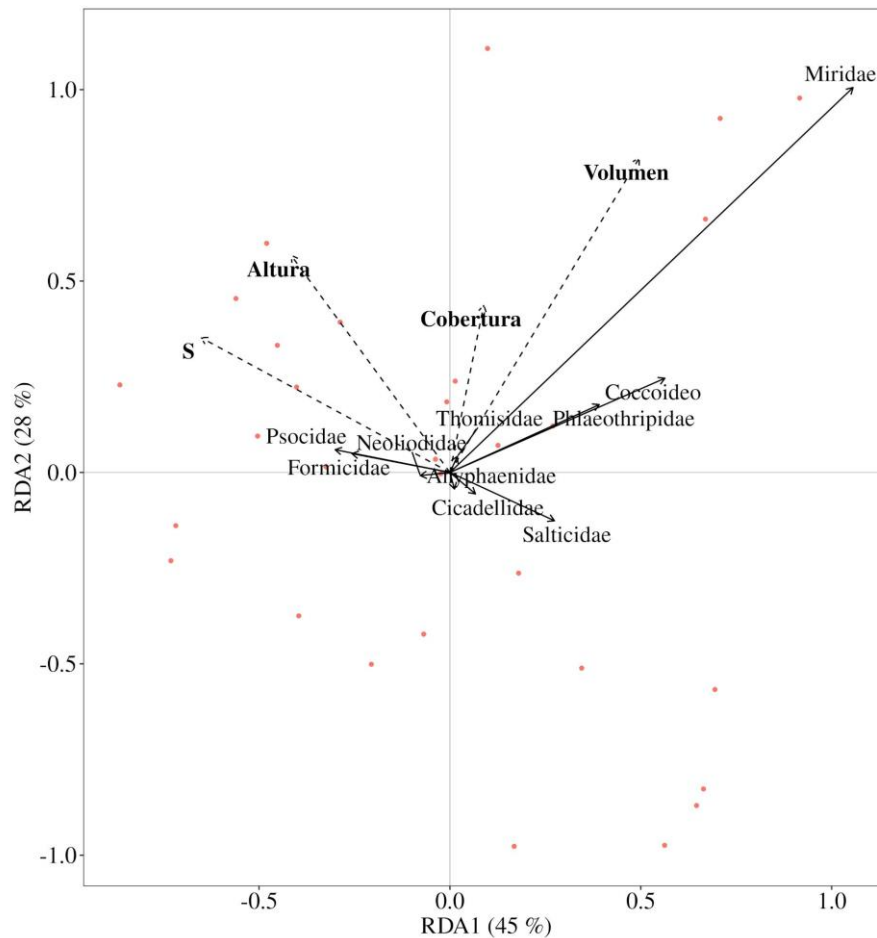


Figura 38: Ordenamiento de los ejemplares de *C. erinacea ssp. hystrix* y los taxones de artrópodos en función de las variables vegetales a partir del análisis dbRDA. Con línea continua se incluyen los scores de las 10 familias más abundantes. Con línea punteada se indican las variables relacionadas a la vegetación (S es la riqueza de especies acompañantes).

Discusión y Conclusión

Históricamente, todas las indagaciones llevadas a cabo en la región de Playa Magagna han estado predominantemente enfocadas en aspectos de naturaleza social y cuestiones edáficas. El actual avance de la erosión causada por el agua y el viento, los importantes cambios de los sistemas naturales, la expansión de áreas urbanas, entre otros, resaltan la necesidad de adquirir un conocimiento más profundo acerca de la estructura y el funcionamiento del ecosistema asociado a Playa Magagna. En este contexto, los estudios de la flora y la fauna de artrópodos, dos componentes importantes de la diversidad biológica en los ecosistemas terrestres regionales (Bertiller et al., 1980; Martínez, 2018; Martínez et al., 2018), aportan información relevante a la hora de diseñar estrategias y medidas de manejo relacionadas con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sustentable.

Esta tesis mostró que el área de Playa Magagna se caracteriza por tener más de la mitad de su superficie cubierta por una vegetación de rasgos xerofíticos, compuesta mayormente por arbustos y hierbas. A pesar de que se registró un porcentaje relativamente elevado de suelo desnudo, la elevada proporción de especies endémicas, con adaptaciones singulares a las condiciones xerofíticas de su entorno, resaltan la importancia de Playa Magagna para la conservación de la biodiversidad regional. Por otro lado, se pudieron identificar varias unidades ambientales con

características contrastantes en cuanto a su vegetación. Esto se vió reflejado significativamente en variaciones de parámetros como la cobertura relativa, riqueza de especies y diversidad, entre otros. Las áreas con una mayor heterogeneidad ambiental ofrecen un abanico de oportunidades de refugio, alimento y reproducción para muchos organismos (Begon et al., 2006). Como resultado, estas zonas suelen asociarse con comunidades biológicas más diversas (Tews et al., 2004). En este contexto, es probable que la presencia de distintas unidades ambientales en Playa Magagna sea una característica particular que incrementa la biodiversidad del área y favorezca el correcto funcionamiento de este ecosistema.

Coincidiendo con antecedentes que analizaron la vegetación en zonas cercanas a Playa Magagna (González et al., 2021^a; González et al., 2021^b) se encontró una dominancia de las eudicotiledóneas, seguidas por las monocotiledóneas y la ausencia de licófitas y monilófitas. Por otro lado, se registraron diferencias en la cantidad de especies incluidas en los distintos listados de conservación con respecto a Gonzales et al., (2021^a). En este estudio previo se registraron 27 especies citadas en la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (Resolución 84/2010), 5 especies pertenecientes al apéndice II del CITES y 8 especies en la lista roja de UICN. Mientras que en nuestro trabajo se registraron 20 especies citadas en la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina, 3 especies incluidas en el apéndice II del CITES y 7 especies citadas en la Lista Roja UICN. Esto puede deberse a que en dicho en el trabajo de González et al. (2021^a) emplearon otra metodología (muestreos a pie y con vehículo) y con un esfuerzo de muestreo mayor que se repitió estacionalmente a lo largo de un año, lo cual podría incrementar el número de especies detectadas.

Al evaluar el estado de conservación de las especies, es esencial considerar las clasificaciones proporcionadas por dos organismos clave en la conservación de la biodiversidad: la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, a través de Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (resolución 84/10), y los Estados Partes del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) para las especies de cactus *Austrocactus bertinii* y *Maihueniopsis darwinii*. Tanto la resolución 84/10 como el CITES categorizan a las mismas como pertenecientes a la Categoría III y al Apéndice II, respectivamente. Esta clasificación sugiere que estas plantas no se consideran amenazadas de extinción en el sentido más inmediato. Sin embargo, es importante destacar que estas especies, a pesar de no ser consideradas inmediatamente amenazadas, no son abundantes y podrían estar en peligro. El contexto de la urbanización y ocupación no planificada de la región podrían colocar en riesgo a estas especies ya que estas actividades pueden perturbar los procesos biofísicos naturales y degradar los recursos, aumentando la fragilidad del sustrato (Monti y Escofet, 2007).

En el complejo Maganga, hemos documentado la presencia de *A. bertinii* y *M. darwinii* en cuatro de los cinco ambientes que hemos muestreado. Esta información resulta crucial para la formulación de un programa sólido de gestión y conservación. Estos datos subrayan la importancia de considerar estas plantas al tomar decisiones futuras y al diseñar estrategias de conservación que prevengan problemas a largo plazo. La inclusión de estas especies en un plan de manejo integral, complementado por la riqueza de hongos liquenizados observados en la zona (que indican una alta calidad ambiental) (Pérez de la Torre, 2011; Rodríguez et al., 2023), tendrá un impacto significativo en la preservación de la biodiversidad regional.

Los artrópodos del dosel arbustivo, a pesar de su relevancia tanto por su abundancia como por las funciones ecosistémicas que desempeñan (Basset, 2003), son elementos faunísticos poco estudiados en regiones áridas de la Argentina. Aunque se han realizado estudios previos de la artropofauna que habita sobre los arbustos de la región del Monte (Debandi, 1999; Martínez, 2018; Martínez et al., 2021), es importante señalar que esta tesis tiene una perspectiva particular ya que se realizó en una zona costera y estuvo enfocada en especies arbustivas no consideradas

en trabajos anteriores. Por lo tanto, este estudio representa un importante aporte al conocimiento de la diversidad de artrópodos asociados al canopeo no sólo de Playa Magagna, sino también para el noreste de Chubut.

Los antecedentes más próximos son estudios realizados en establecimientos rurales ubicados aproximadamente a 35 km al Norte de la ciudad de Puerto Madryn, en un área que se corresponde con la porción sur de la Provincia Fitogeográfica del Monte (Martínez 2018; Martínez et al. 2021). Al comparar con aquellos estudios previos, en esta tesis se registró una menor cantidad de familias de artrópodos. Esto puede deberse a las diferencias en el esfuerzo de muestreo empleadas para cada estudio (en el trabajo mencionado se emplearon más especies arbustivas y a su vez se llevó a cabo durante dos años consecutivos). Por otro lado, las complicaciones logísticas asociadas a la pandemia COVID-19 hicieron que el presente proyecto se realice hacia fines de verano, época donde la actividad de los artrópodos comienza a disminuir y muchos taxones con ciclos de vida anuales no son detectados (Martínez 2018). Dentro de las coincidencias con Martínez et al. (2021), se encuentran la dominancia de las familias Psocidae, Anyphaenidae y Miridae, artrópodos que aparentemente serían comunes en los ensambles que habitan sobre la vegetación arbustiva de la región. Como particularidad de esta tesis, se destaca la elevada abundancia de arañas saltadoras (Salticidae) y chicharritas (Cicadellidae); ambas familias predominaron sobre *A. lampa*, arbusto que ha sido muy poco estudiado desde el punto de vista del ensamble de insectos y arácnidos que hospeda.

Se encontró que los ensambles de artrópodos que residen en ambas especies arbustivas muestran características distintivas propias de cada uno, lo cual complementa los hallazgos previos de Martínez (2018) en campos cercanos a Puerto Madryn. Este resultado destaca la influencia que la diversidad de arbustos, que coexisten en una misma área, tienen a la hora de mantener diferentes ensambles de artrópodos. Como patrón general, se encontró que *A. lampa* hospeda un ensamble de artrópodos más abundantes y con mayor riqueza de familias que *C. erinaceae ssp hystrix*. Si bien ambas especies de arbustos tienen el mismo índice de palatabilidad para vertebrados, la zampa presenta características físico-químicas (por ej. mayor contenido de N, menor relación C/N, entre otras) que favorece la herbivoría por parte de los insectos (Carrera et al., 2009, Burns et al., 2014), lo que podría explicar la mayor abundancia no solo de los fitófagos, sino también de aquellos artrópodos predadores que se alimentan de ellos. Por otro lado, *C. erinaceae ssp hystrix* es un arbusto con un canopeo abierto y de poca cobertura, lo que resultaría desventajoso debido a la baja disponibilidad de lugares sombreados y un mayor riesgo de desecación (Obermaier et al., 2008; Martínez, 2018), determinando un ensamble de artrópodos menos abundante que el que habita sobre *A. lampa* (arbusto con un canopeo más denso y compacto). Ambas especies arbustivas presentaron una diversidad de artrópodos similar (a nivel familia). En el caso del ensamble asociado a *C. erinacea ssp hystrix*, la menor abundancia y riqueza de artrópodos podrían verse compensadas con una distribución de abundancias más equitativa y una dominancia baja, características que incrementan la diversidad de las comunidades biológicas (Magurran y McGill, 2011).

En este trabajo hemos identificado que el grupo más numeroso de artrópodos es el de los herbívoros, lo cual coincide con los hallazgos de Martínez et al. (2021). Aunque su estudio clasificó a los herbívoros según los aparatos bucales (masticadores y succionadores de savia), al considerar sus abundancias en conjunto, los resultados son consistentes con el presente trabajo. Además, notamos que las familias de herbívoros predominantes son los insectos que se alimentan de savia mediante un aparato bucal de tipo sucto-picador, lo cual concuerda con las investigaciones previas (Debandi, 1999; Martínez et al., 2021). Este resultado podría representar una característica común en los ensambles de artrópodos que habitan sobre arbustos en regiones áridas de la Argentina. Es relevante destacar que las dos familias de herbívoros más numerosas

presentaron patrones opuestos en cuanto a sus abundancias, los cicadélidos prevalecieron en el arbusto *A. lampa*, mientras que los míridos predominaron en *C. erinacea ssp hystrix*.

Mediante la técnica de ordenamiento NMDS, se pudo observar que el ensamble de artrópodos asociado a *C. erinacea ssp hystrix* exhibió una mayor dispersión en comparación con el que habita sobre *A. lampa*. Esta alta variabilidad en la estructura de la comunidad de artrópodos podría estar reflejando diferencias entre sitios de muestreos (por ej., características del suelo, comunidades vegetales, condiciones microclimáticas, etc.). Teniendo en cuenta esto, se podría decir que el ensamble que habita en el canopeo de *C. erinacea ssp hystrix* es bastante sensible a variaciones ambientales, haciéndolo un potencial indicador a tener en cuenta para monitoreos de cambios de la diversidad en diferentes contextos como las perturbaciones antrópicas asociadas a actividades de urbanización, turísticas y productivas.

Para ambas especies vegetales, se encontró que la principal característica que estructura a los ensambles de artrópodos es el volumen de los arbustos. En este sentido, se ha observado que los arbustos con canopeos de mayores dimensiones se caracterizan por presentar mayor disponibilidad de nichos ecológicos para la arthropodofauna (Denno y Roderick 1991; Spears y MacMahon, 2012). Este fenómeno facilita una estructuración vertical de los ensambles e incrementa la abundancia y diversidad de estos organismos (Martínez Falcón, 2004). Esta relación se evidenció particularmente en los dos principales herbívoros registrados en esta tesis, los hemípteros Cicadellidae y Miridae, para los cuales se encontró una relación positiva entre sus abundancias y el volumen de los arbustos. Esto era de esperarse ya que las plantas de mayor tamaño favorecen la coexistencia de más hemípteros, al permitir el uso de distintos estratos y disminuir la competencia intra e interespecífica (Denno y Roderick, 1991).

De manera novedosa para la región, el presente estudio analizó la relación entre la riqueza de plantas acompañantes, que están en el mismo parche de vegetación que los arbustos muestreados, y los ensambles de artrópodos. Así, por ejemplo, se encontró que los principales insectos fitófagos mostraron relaciones opuestas con esta variable. Los Cicadellidae que habitan en el canopeo de *A. lampa*, evidenciaron una relación positiva con una mayor riqueza de especies acompañantes. Si bien son necesarios estudios complementarios (por ej., ensayos de preferencia alimentaria en laboratorio), esto podría ser indicativo de una dieta más generalista por parte de estos insectos, los cuales estarían aprovechando los recursos vegetales provistos por las especies acompañantes (Catalano, 2011; Torres et al., 2011). Por otro lado, los Miridae asociados a *C. erinacea ssp hystrix* no serían beneficiados por una mayor cantidad de especies de plantas acompañantes. Es probable que estos hemípteros presenten cierto grado de especificidad al arbusto hospedador, lo cual se ha observado en muchos míridos con alimentación monoespecífica (Carpintero y Coscarón, 2023). Además, los predadores más abundantes en *A. lampa* (arañas Anyphaenidae y Salticidae) se relacionaron positivamente con la mayor riqueza de plantas acompañantes. Estas familias de arañas cazan activamente en el follaje y tienen un mayor desplazamiento que otras especies menos móviles como las tejedoras (Cardoso et al., 2011), por ello es esperable que una mayor riqueza de plantas favorezca a estas arañas al incrementar la disponibilidad de presas y/o microhábitats (Vasconcellos-Neto et al. 2017). Sin embargo, se encontró una relación opuesta para el caso de arañas asociadas a *C. erinacea ssp hystrix*, las cuales se tratan de otras especies de anifaénidos y saltícidos, probablemente con distintos requerimientos ecológicos (Martínez, comunicación personal). Estos resultados apoyan la idea de que las características de los ensambles están determinadas principalmente por la identidad específica de la planta hospedadora (Martínez et al. 2021).

Playa Magagna es una zona que presenta una biodiversidad característica, asociada a una elevada heterogeneidad ambiental determinada por la presencia de distintas unidades vegetales. Esta tesis

contribuye al entendimiento de este ecosistema, proporcionando herramientas valiosas que podrían ser útiles en futuros estudios, como planificación urbana y estrategias de conservación. Se presenta por primera vez una descripción detallada de la diversidad de especies vegetales, un listado de especies citadas en CITES, información sobre especies invasoras en el lugar, listado de hongos liquenizados y detalles de especies que pueden ser empleadas como bioindicadoras. En cuanto a los artrópodos, se da a conocer por primera vez la composición y particularidad de los ensambles a nivel de Familia, que viven en estrecha relación con dos especies arbustivas características del área. Los análisis revelan algunos taxones interesantes, como los Cicadellidae, Miridae, Anyphaenidae y Salticidae, que pueden ser utilizados como bioindicadores en monitoreos ambientales. Además, se evidencian determinadas particularidades ecológicas de los insectos y arácnidos más abundantes, como la relación de estos con algunas características microambientales y estructurales de los arbustos hospedantes. Por ejemplo, este trabajo demuestra que variaciones en el volumen de los arbustos o en la cantidad de especies que hay en los parches de vegetación pueden alterar a los ensambles de artrópodos. Por lo tanto, cambios ambientales o acciones antropogénicas que modifiquen esas características de la vegetación pueden impactar sobre procesos ecosistémicos (por ej., flujo de materia y energía, polinización, degradación de la materia orgánica, etc.) a través de variaciones en la abundancia y diversidad de insectos y arácnidos. Dado que Playa Magagna está sujeta a planes de urbanización, estas consideraciones adquieren especial relevancia para la gestión y conservación del sitio. En este contexto, es imperativo subrayar la importancia de la información brindada por este trabajo a la hora de gestionar planes adecuados de conservación y gestión de estos hábitats únicos, para garantizar la preservación de la biodiversidad regional y los servicios ecosistémicos que brinda.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M.B. (febrero 2021). *Importancia de las plantas*. Ecología verde. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-las-plantas-2665.html>.
- Anderson, M.J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26,32-46.
- Anton, A.M. y Zuloaga, F.O. (directores). (2018). *Flora Argentina*. Recuperado en febrero 2021 de <http://www.floraargentina.edu.ar>.
- Báldi, A. (2003). Using higher taxa as surrogates of species richness: a study base don 3700 Coleoptera, díptera, and Acari species in Central-Hungarian reserves. *Basic and Applied Ecology*, 4, 589-593.
- Baudino, F., Cecchetto, N., Buffa, L. y Visintin, A. (2020). De artrópodos y plantas: Diversidad de la artropodofauna en un gradiente de vegetación en Los Llanos riojanos, Argentina. *Ecología Austral* 30, 063-076.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., y Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *J. Stat. Softw.* [Internet] 67. Available from: <http://www.jstatsoft.org/v67/i01>
- Basset, Y., Hammond, P., Barrios, H., Holloway J. y Miller S. (2003). *Vertical stratification of arthropod assemblages*. Recuperado en septiembre de 2023 de <https://www.researchgate.net/publication/319507224>
- Beeskov, A. M., Del Valle, H. f. y Rostagno, C. M. (1987). *Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut*. Secit. Delegación regional Patagonia. CONICET-CENPAT. Puerto Madryn Argentina.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

- Begon, M., Townsend, C.R. y Harper, J.L. (2006). *Ecology: from individuals to ecosystems*. 4^a ed. Malden, MA: Blackwell Pub.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Irisarri, M del P. (1980). Caracteres fisonómicos y florísticos de las unidades de vegetación del Chubut. 2-La Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino. Programa de ecología y desarrollo regional de zonas aridas y semiáridas.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A. y Jonson, N.F. (1989). *An introduction to the study of insects*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, Orlando, Florida.
- Brooks, M.E., Kristensen, K., van Benthem, K.J., Magnusson, A., Berg, C.W., Nielsen, A., Skaug, H.J., Maechler, M. y Bolker, B.M. (2017). glmmTMB Balances Speed and Flexibility Among Packages for Zero-inflated Generalized Linear Mixed Modeling. *The R Journal*, 9(2), 378-400. doi: 10.32614/RJ-2017-066.
- Burns, A. E., Taylor, G. S., Watson, D. M., y Cunningham, S. A. (2014). Diversity and host specificity of Psylloidea (Hemiptera) inhabiting box mistletoe, *Amyema miquelii* (Loranthaceae) and three of its host Eucalyptus species. *Austral Entomology*, 54(3), 306–314. doi:10.1111/aen.12123
- Cabrera, A. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*. Vol. XIV.
- Cabrera, A.L. (1994). Enciclopedia Arg. De agricultura y jardinería. Regiones fitogeográficas argentinas. Tomo II, Fascículo 1,1-85. Edit. ACME.
- Cardoso, P., Pekár, S., Jocqué, R. y Coddington, J.A. (2011) Global Patterns of Guild Composition and Functional Diversity of Spiders. *PLoS ONE*, 6(6): e21710. doi:10.1371/journal.pone.0021710
- Carpintero, D.L. y Coscarón, M.C. (2023). Miride. En Claps, L.E., Roig-Juñent, S. y Morrone, J.J. *Biodiversidad de artrópodos argentinos*. (pp 193-204. 1^a ed., Vol. 6). Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Naturales.
- Carrera, A.L., Mazzarino, M.J., Bertiller, M.B., del Valle, H.F. y Carretero, E.M. (2009). Plant impacts on nitrogen and carbon cycling in the Monte Phytogeographical Province, Argentina. *Journal of Arid Environments*. 73, 192-201 <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.09.016>
- Caruso, T. y Migliorini, M. (2006). Micro-arthropod communities under human disturbance: is taxonomic aggregation a valuable tool for detecting multivariable change? Evidence from Mediterranean soil oribatid coenoses. *Acta oecologica*, 30, 46-53. DOI:10.1016/j.actao.2006.01.003.
- Catalano, M.I. (2011). *Cicadélidos vectores de fitoplasma a cultivos de importancia económica en la Argentina Sistemática y bioecología (Insecta-Auchenorrhyncha-Cicadellidae)*. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo.
- Cheli, G.H y Martínez, F.J. (2017). Artrópodos terrestres, su rol como indicadores ambientales, in: Udrizar Sauthier, D.E.; Pazos, G.E.; Arias, A.M. (Eds.), Reserva de Vida Silvestre San Pablo de Valdés: 10 Años Protegiendo El Patrimonio Natural y Cultural de la

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

Península Valdés. *Fundación Vida Silvestre Argentina & CONICET*, Buenos Aires, Argentina, 98-117.

- Clarke, K.R. and Warwick, R.M. (2001). *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. (2ª Ed.), PRIMER-E, Ltd., Plymouth Marine Laboratory, Plymouth.
- Cordero Veas, A.A. (2008). *Composición de los gremios de artrópodos en sistemas vegetales monoespecíficos y poliespecíficos de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y ballica italiana (*Lolium multiflorum* Lam.)*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia -Chile.
- Correa, M.N. (1969, 1971, 1978 a, 1984 b, 1988, 1998, 1999). Flora Patagónica (Rep. Argentina). Colección Científica del INTA.
- Cottam, G. y Curtis, J.T. (1956). The use of distance measures in phytosociological Sampling. *Ecología*, 37, 451-460. <https://doi.org/10.2307/1930167>.
- Debandi, G. (1999). *Dinámica de la Comunidad de Artrópodos Asociados a Larrea (Zygophyllaceae)*. [Tesis Doctoral], Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Denno, R.F. y Roderick, G.K. (1991). *Influence of patch size, vegetation texture, and host plant architecture on the diversity, abundance, and life history styles of sapfeeding herbivores*. En Bell, S.S., McCoy, E.D., Mushinsky, H.R., *Habitat structure* (pp 169–196, Vol. 8). Springer, Dordrecht. ISBN : 978-94-010-5363-1
- Elissalde, N. y Garrido, J. (1984). Un nuevo método para establecer índice de condición en campos de pastoreo. Contribución 83, CENPAT, Puerto Madryn.
- Elissalde, N., Escobar, J.M. y Nakamatsu, V. (2002). *Inventario y Evaluación de Pastizales Naturales de la zona árida y semiárida de la Patagonia*. EEA INTA Chubut - PAN.
- Escobar, J., Nakamatsu, V., Bueno, G. y Massara Paletto, V. (2021). *Capítulo 7: Método del Valor Pastoral*. En: Massara Paletto, V., Bueno, G., *Método de Evaluación de Pastizales en Patagonia Sur* (pp 131-145, 1ª ed.). INTA Ediciones.
- Estudios FAO Montes. (1996). *Ecología y Enseñanza rural: Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas*. Recuperado en septiembre 2022 de <https://www.fao.org/3/W1309S/w1309s07.htm>
- Ferrari, M. (2013). *Configuraciones del riesgo de erosión costera; transformaciones territoriales y percepción social en Playa Unión y Playa Magagna (Chubut, Argentina)*. [Tesis de Doctorado en Geografía].
- Ferrari, M. y Monti, A. (2009). Diagnóstico preliminar de los factores condicionantes de la percepción social del riesgo en playa Magagna (Chubut). *Revista Huellas XIII*. Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Ciencias Humanas. Instituto de geografía. 84-86.
- Forbes, R., Watson, S. y Steinbauer, M. (2017). Multiple plant traits influence community composition of insect herbivores: a comparison of two understory shrubs. *Arthropod-Plant Interactions*, 11, 889-899. Doi 10.1007/s11829-017-9545-1
- Forcone, A. y González, C. (2014). *Plantas del Monte Patagónico*. 1ª ed. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

- González C., Campos A., Calderón D.A., Silva, C., Martínez Calliari, B., Llorens, M., Garrido Riedemann, A., Ayestarán, M.G., Nuño, I., López García, R., Ponce, G.E., Peral, M. B., Sanchez Cabrera, A., Porfiri, R., Hernández, M., Steinfield, M., Duñabeitia, M., Dobson, B., Guerrero, D., Furci, M., Campos, X., González, D.N., Donato, M., Vega, E., Rojas, C., Pilquimán, R., Páez, B., Díaz, P., Lupia, M., Simón, P.L., Alarcón, A.E. y de Arco, D.A. (2021)^a. *Caracterización florística y estado de conservación de la flora del Complejo playa Magagna*. En Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, (pp 232, Vol 56). ISSN 0373-580X
- González C.C., Campos, A. Lista A.M., Calderón A.D., Llorens M., Garrido A., Alarcón A.E., Behr, S., Calliari, B., Steinfield, M., Furchi, M., Sandoval, L.C., Miras, B., Paes, B., Tappari González, M.D. & Arens, M. (2019). *Caracterización ambiental del estuario del Río Chubut (Rawson, Chubut), según unidades de vegetación y factores ecológicos*. En Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica (pp 145-146, Vol 54). Suplemento. ISSN 0373-580X.
- González, C., Lista, A., Silva, C., Joffe, M., Ponce, G., Simón, P. y Llorens, M. (2022). The floristic- Holistic Method for Arid, Semiarid, and Sub Humid Areas: A Tool for the Reevaluation of Floristic Diversity, Conservation, and Protection of the Ecosystem. *IntechOpen*. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.106226>.
- González, C.C. y Llorens, M. (2016). Clave de campo para reconocer hierbas y arbustos frecuentes del monte patagónico, Argentina. *Naturalia Patagónica*, 9, 30-49.
- González C., Oviedo L., Ayestarán M. y Gaffet L. (2021)^b. Aportes de la Universidad al Conocimiento de la Diversidad del Área Turística Protegida Playa Magagna, Chubut. *Revista PÁRRAFOS GEOGRÁFICOS*, 20(1), 186-189 ISSN 1853-9424 <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/parrafosgeograficos/article/view/652/519>
- Greig-Smith, P. (1983). *Quantitative plant ecology*. (pp 163-164, 3 ed.) University of California Press. Berkeley, California, USA.
- Grismado, C., Ramirez, M. J. y Izquierdo, M. (2014). *Araneae: Taxonomía, diversidad y clave de identificación de familias*. En Roig- Juñent, S., Claps, L. E. y Morrone, J. J. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, (pp 55-93, Vol. 3). INSUE- UTN/UADER, San Miguel de Tucumán.
- Hill, M.O. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54(2), 427-432
- IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2020-3. <https://www.iucnredlist.org>.
- IBODA. *Instituto de Botánica Darwinion*. <http://www.darwin.edu.ar/>
- Iturrondobeitia, J.C. y Subías, L.S. (2015). Clase Arachnida Orden Oribatida (=Cryptostigmata). *Revista Ibero Diversidad Entomológica*. N°16(30-06-2015), 1-17.
- Kröpfl, A.I. y Villasuso, N.M. (2012). *Guía para el reconocimiento de especies de los pastizales del Monte Oriental de Patagonia*. (1ª ed). San Carlos de Bariloche: Ediciones INTA
- Kwok, A.B.C. y Eldridge, D. J. (2016). The influence of shrub species and fine-scale plant density on arthropods in a semiarid shrubland. *The Rangeland Journal*, 38, 381-389. <https://doi.org/10.1071/RJ15019>.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

- Lagunas, G. (1995). *Análisis del sitio Playa Magagna desde el punto de vista geomorfológico*. [Tesis de Licenciatura en Geografía]. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Legendre, P., y Legendre, L. (2012). *Numerical ecology*. Elsevier.
- Lesnoff, M. y Lancelot, R. (2013). Aods3: analysis of overdispersed data using S3 methods. R package 0.4-1
- Lin, S., You, M-S., Vasseur, L., Yang, G., Liu, F-J., y Gou F. (2012). Higher taxa as surrogates of species richness of spiders in insect-resistant transgenic rice. *Insect Science*. 19, 419-425. DOI: 10.1111/j.1744-7917.2011.01474.x.
- Magurran, A. (1988). *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedra. S.A. ISBN: 84-87456-00-6.
- Magurran, A.E. y McGill, B.J. (2011). *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford; New York: Oxford University Press.
- Martínez, F. J. (2012). *Estructura de las comunidades de artrópodos epigeos en ambientes representativos de Península Valdés*. [Tesis de Licenciatura en Ciencia Biológicas]. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Ciencias Naturales-Sede Puerto Madryn.
- Martínez, F.J. (2018). *Ensamblajes de artrópodos asociados a arbustos nativos del noreste de la Patagonia: su relación con la complejidad estructural de la vegetación y el pastoreo ovino*. [Tesis de Doctor en Ciencias Naturales]. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata.
- Martinez, F.J., Cheli, G.H. y Pazos, G.E. (2018). Structure of ground-dwelling arthropod assemblages in vegetation units of Área natural Protegida Península Valdés, Patagonia, Argentina. *Journal of insect conservation*, 20(1) DOI 10.1007/s10841-018-0062-z. ISSN 1366-638X.
- Martínez, F.J., Dellapé, P.M., Bisigato, A.J. y Cheli, G.H. (2021). Native shrubs and their importance for arthropod diversity in the southern Monte, Patagonia, Argentina. *J Insect Conserv* 25, 27–38. <https://doi.org/10.1007/s10841-020-00283-7>
- Massara, V. y Buono, G. (2021). *Método de Evaluación de Pastizales de Patagonia Sur*. (1ª Ed). INTA.
- Matteucci, S.D. (2018)^a *Capítulo 11: Ecorregión Monte de Llanuras y Mesetas*. En Morello, J., Matteucci, S.D., Rodrigues, A. y Silva, M. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos en Argentina* (pp 353-394 2ª ed. Ampliada). Ed. Orientación gráfica editora. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Matteucci, S.D. (2018)^b *Capítulo 16: Ecorregión Estepa Patagónica*. En Morello, J., Matteucci, S., Rodrigues, A. y Silva, M. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos en Argentina*. (pp 611-719, 2ª ed. Ampliada). Ed. Orientación gráfica editora. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

- Monti, A. (1999). Evaluación geoambiental preliminar de riesgo costero en playa Magagna, Chubut. *Revista Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente* 13, 125-136.
- Monti, A. y Escofet, A. (2007). Ocupación urbana de espacios litorales: gestión del riesgo e iniciativas de manejo en una comunidad patagónica automotivada (Playa Magagna, Chubut, Argentina). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. Núm 67, 113-129. ISSN 0188-4611.
- Musmeci, J. M. y Sessa, G. 2013. Calendario de Flora y Fauna de la Costa Argentina. Calendario 2013. Fundación Patagonia Natural.
- Núñez, I., Gonzales- Gaudiano, É. y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000700006&lng=es&tlng=es.
- Obermaier, E., Heisswolf, A., Poethke, H.J., Randlkofer, B. y Meiners, T. (2008). *Eur. J. Entomol.* 105:233-240. ISSN1210-57-59(print), 1802-8829 (online)
- Oksanen, J., Simpson, G., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P., O'Hara, R., Solymos, P., Stevens, M., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., Durand, S., Evangelista, H., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M., Lahti, L., McGlinn, D., Ouellette, M., Ribeiro Cunha, E., Smith, T., Stier, A., Ter Braak, C. y Weedon, J. (2022). *_vegan: Community Ecology Package_*. R package version 2.6-4.
- Ordenanza 5017/01. (2001). Declarar la Zona de Playa Magagna (Playas: Barrancas Blancas, Bonita, El Faro, Cangrejales y Santa Isabel), como "Área Turística Municipal Protegida"-Municipalidad de Rawson.
- Oyarzabal, M.J. Clavijo, L. Oakley, F., Biaganzoli, P. Tognetti, I., Brarberis, H.M., Maturo, R. Aragón, P.I., Campanello, D., Prado, M., Oesterheld, R. y León, J.C. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral* 28, 40-63.
- Paruelo, J.M. y Aguiar, M. (2003). Impacto humano sobre los ecosistemas, el caso de la desertificación. *Ciencia Hoy*, 13(77), 48-59.
- Pérez de la Torre, O. (2011). *Líquenes de la provincia del Chubut*. (1ª ed). Fondo Editorial Provincial. Secretaria de Cultura del Chubut. Rawson- Chubut.
- Prather C. M., Peline, S. L., Laws, A., Rivest, E., Woltz, M., Bloch, C. P., Del Toro, I., Ho, C. K. y Kominoski, J. (2013). Invertebrates, ecosystem services and climate change. *Biological Reviews* 88, 327-348.
- Quintana, D. (2015). *Plantas de la Patagonia árida, nativas y exóticas del noreste del Chubut*. (1ª ed.) Ed. Remitente Patagónico. Trelew.
- Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford University Press.
- Rodríguez, J.M., Estrabou, C., Filippini, E.R. y Díaz Dominguez, R.E. (2023). *Líquenes del centro de Argentina*. (1ª ed.) Editorial de la UNC.Córdoba.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

- Rudas, G., Marcelo, D., Armenteras, D., Rodríguez, N., Morales, M., Delgado, L.C. y Sarmiento, A. (2007). Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosques subandino en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. ISBN: 978-958-8151-98-4.
- Sapoznikow, A., Reeves, C., degorgue, G., Sessa, G. y de la Reta, M. (2009). Flora de la Estepa, Área Educación Ambiental, Fundación Patagonia Natural. Puerto Madryn. Chubut.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2010). Lista roja preliminar de las plantas endémicas de Argentina. Res. 84/2010. Buenos Aires. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-84-2010-165374/texto>
- Soler, P.E., Berroterán, J.L., Gil, J.L. y Acosta, R.A. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en 3 ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía Tropical* 6(1-4). Maracay, Venezuela.
- Somariba, E. (1999). Diversidad Shanon. *Agroforestería en las Américas* 6 (23),72-74.
- Somlo, R.C. (1997). *Atlas dietario de herbívoros patagónicos*. INTA, PRODESAR, GTZ, CONICET. Bariloche.
- Spears, L.R. y MacMahon, J.A. (2012). An experimental study of spiders in a shrub-steppe ecosystem: the effects of prey availability and shrub architecture. *Journal of Arachnology* 40,218–227. <https://doi.org/10.1636/P11-87.1>
- Tellería, J.L. (2013). Pérdida de la biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies. *Memorias R. Soc. esp. Hist. Nat.* 2° ép. 10.
- Tews, J., Brose, U., Grimm, V., Tielbörger, K., Wichmann, M. C., Schwager, M. y Jeltsch, F. (2004). Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*, 31, 79-92
- Timms, L.L., Bowden, J.J., Summerville, K.S. y Buddle, C.M. (2013). Does species level resolution matter? Taxonomic sufficiency terrestrial arthropod biodiversity studies. *Insect Conservation and Diversity*, 6,453-462. <https://doi.org/10.1111/icad.12004>
- Torres, I.L, Rodriguez, E.B., Elorduy Ramos, J., Tenorio, M.H. y Rivera, H.O. (2011). Diversidad de la familia Cicadellidae (Hemiptera) en la congregación del Barreal, municipio de Córdoba Ver. *Entomología Mexicana*, 10(2). 202-205.
- Triplehorn, C.A., Johnson, N.F. y Borror, D.J. (2005). *An introduction to the study of insects*. (7ª ed). Thomson, Brooks/Cole, Melbourne.
- UNEP-WCMC (Comps.) (2021). *The Checklist of CITES Species Website*. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Disponible en: <http://checklist.cites.org>.
- van Klink, R., Van der Plas, F., Van Noordwijk, C. G. E., Wallisdevries, M. y Olf, Han. (2015). Effects of large herbivores on grassland arthropod diversity. *Biological Reviews*, 90. DOI-10.1111/brv.12113
- Vasconcellos-Neto, J., Messas, Y.F., da Silva Souza, H., Villanueva-Bonila, G.A. y Romero, G.Q. (2017). *Spider-Plant Interactions: An Ecological Approach*. En Viera, C., Gonzaga, M.

Behaviour and Ecology of Spiders. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65717-2_7

- Velasco, V. y Siffredi, G. (2013). *Quía para el reconocimiento de especies de los pastizales de sierras y mesetas occidentales de Patagonia*. (2ª ed). Ed. INTA. Bariloche. 188p.
- Villagra, P., Defossé, G., del Valle, H., Tabeni, S. y Rostagno, M. (2009). Land use and disturbance effects on the dynamics of natural ecosystems of the Monte Desert: Implications for their management. *Journal of Arid Environments* (73), 220-211.
- Wickham, H. (2016) *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.
- Whitford, W.G., y Duval, B. D. (2020). *Ecology of desert systems*. Elsevier. 203-263.
- Zaixso, H.E. y Boraso, A. (2015)^a. *La zona costera Patagónica Argentina*. (1ª ed., Vol. II). Comunidades biológicas y geología. Comodoro Rivadavia: Universidad de la Patagonia-EDUPA.
- Zaixso, H.E. y Boraso, A. (2015)^b. *La zona costera Patagónica Argentina*. (1ª ed. Vol. III.) Pesca y Conservación. Comodoro Rivadavia: Universidad de la Patagonia. EDUPA. 232p.
- Zuloaga, F.O., Bergrano, M.J. y Zanotti, C.A. (2019). Actualización del catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. *Darwiniana, nueva serie* 7 (2), 208-278. (www.darwin.edu.ar).
- Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N., Saveliey, A.A. y Simith, G.M. (2009). *Mixed effects model ans extensión in ecology with- R, Statistics for Biology and Health*. Springer New York, New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-87458-6>.
- Zúñiga, F.B. (2011). *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*. (2ª Ed). Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 978-607-02-2127-9-

Agradecimientos

A mis directores Dra. Cynthia González y Dr. Fernando Martínez, por toda la paciencia, dedicación, el aguante y por guiarme a la hora de la realización de mi tesis. Gracias por todo, porque sin ustedes no podría haber terminado la tesis.

A mi asesora Lic. Loreley Oviedo por aguantarme en muchos momentos, por su paciencia y por estar ahí ayudándome y acompañándome cada vez que lo necesité. Gracias por estar ahí siempre.

Al jurado Magdalena Llorens, Pablo Cochía y Loreley Oviedo por las correcciones realizadas en la tesis.

A mi familia por todo el acompañamiento en todo el trayecto de mi carrera.

A mi familia de danza (Mati, Roberto, Javi, Mari, Kari, Mariano, Clau, Sole y Vero) por estar ahí en cada momento, por y las juntadas a comer, tomar y bailar para festejar o llorar.

A Dana y Yaman por llevar la danza folklórica a la Universidad y por permitirme encontrar en ella, mi cable a tierra.

A mis amigos Apo, Belchus, Rebe, Mica, Gastón, Mati, Nino y Maite por estar en cada momento, en los buenos y en lo no tanto, desde el primer día de clases en la universidad. Son parte de la familia universitaria que elegí y elegiría todo el tiempo.

A Joel y Azul por escucharme, acompañarme, por las juntadas a estudiar y a festejar. Gracias por formar parte de esta pequeña familia universitaria.

A mis hermanas de la vida Anto, Juli, Maca y Cin por esa hermosa amistad que tenemos de años. Gracias por todo en la vida.

A Pato Simón (Patito) por ayudarme cada vez que lo necesité, acompañarme en el gabinete de botánica y por los mates y sahumeros que nunca faltaron.

A mis docentes de la facultad de naturales por brindarme los conocimientos, el cariño, la predisposición y las herramientas para poder terminar mi carrera. Sin ellos no podría haber llegado hasta donde estoy!

A Claudio de oficina de alumnos por ayudarnos a resolver cada problema que he tenido durante todo el trayecto de mi carrera. Siempre respondiendo a mis emails sin importar horario o día y brindarme cada certificado, analítico, constancias que he solicitado para entregar en junta, escuelas, etc.

A los laboratorios de Botánica y Mielles por permitirme trabajar en las muestras de la tesis.

A María Eva y a los integrantes del Laboratorio de Hidrobiología por permitirme trabajar en los laboratorios, analizando las muestras.

Al IPPEC y a los integrantes del laboratorio de LAFATE por permitirme trabajar en él. Gracias a los chicos por hacerme un lugar dentro de sus horarios para que pueda ir.

A la Dirección de Flora y Fauna por brindarnos los permisos de muestreos (Expediente N° 1224_21_ Disposición N° 66_21).

A Marisa de Bienestar Universitario por toda la ayuda brindada a la hora de realizar los papeles de la beca universitaria.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

A Bienestar Universitario por las becas brindadas, sin ellas no podría haber seguido en mi carrera.

A los directivos de la escuela Colegio Padre Juan Muzio, Escuela 792, Escuela 771, IMA Rawson y Escuela Nueva por apoyarme a la hora de terminar mi tesis. Para mí fue de mucha ayuda el que me acompañaran, entendieran ciertas situaciones y el que me escucharan en cada momento pasado durante este año a la hora de terminar mi tesis. Es muy satisfactorio el poder trabajar en un ambiente donde uno se siente acompañado.

A la Universidad Pública, Gratuita y de Calidad por permitirme estudiar y formarme como profesional.

A mi gran amor por acompañarme estos últimos años de carrera. Donde quiera que estés... nos vemos en la otra vida. Te amo!

A la vida!! Por permitirme encontrarme con personas tan maravillosas que me ayudan siempre a crecer como persona.

ANEXOS

ANEXO 1- Mapas detallando la ubicación de los sitios de muestreo y la orientación de las transectas. Además, se muestra una tabla detallando las características de cada transecta.

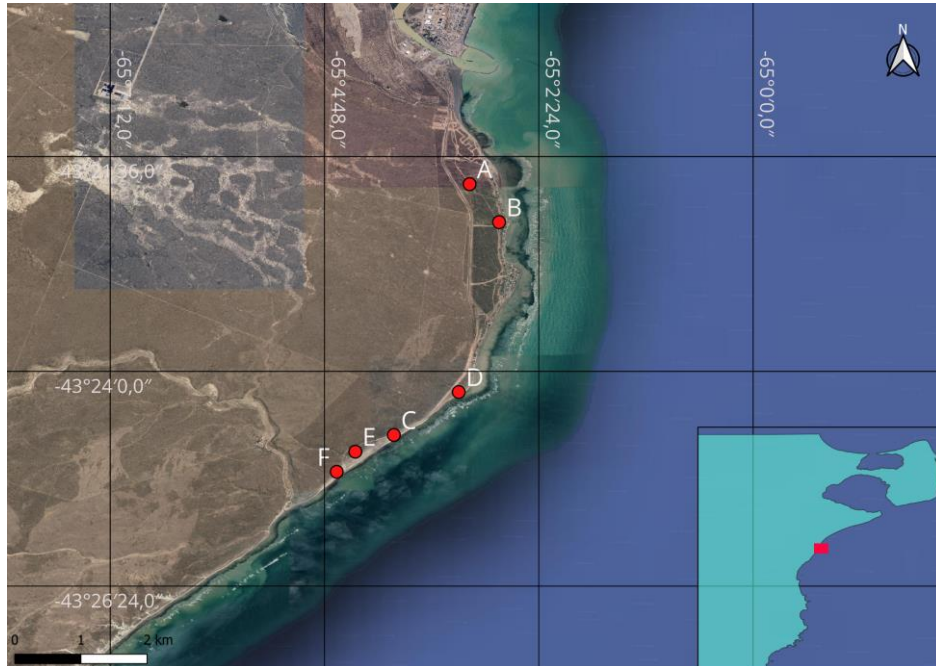


Figura 1: Mapa de ubicación de los sitios de muestreo.

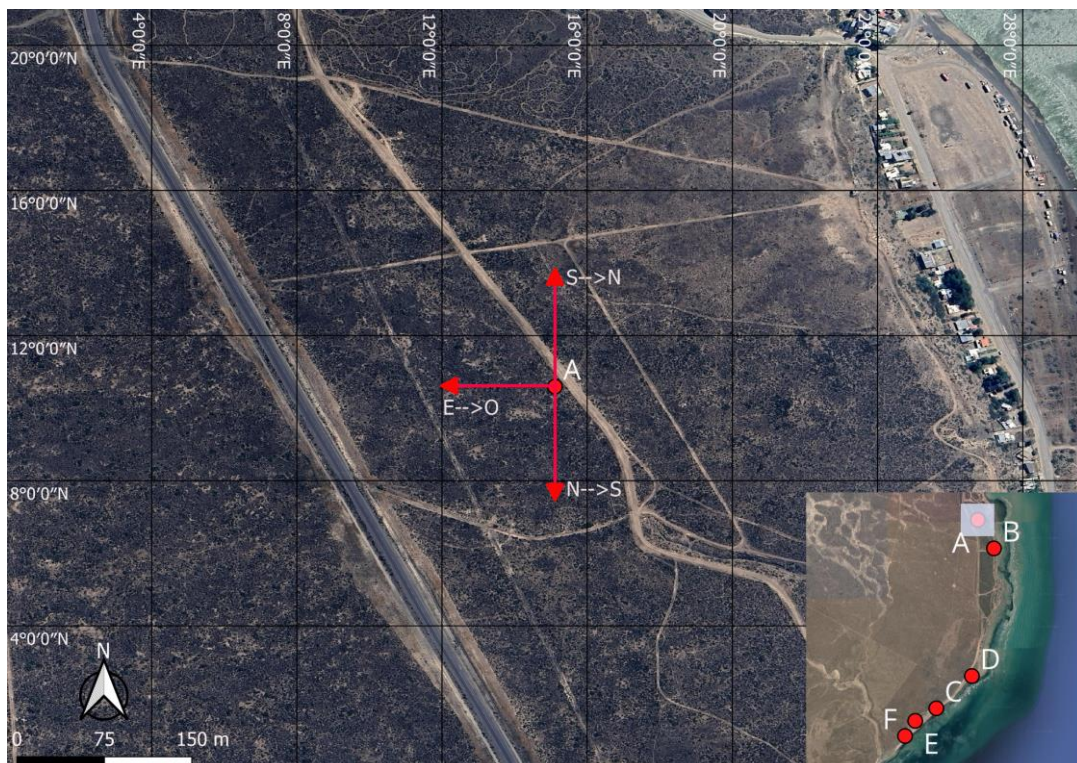


Figura 2: Dirección de las transectas. Se tomó como referencia el sitio A.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

N° de transecta	Ambiente	Latitud	Longitud	Altura (msnm)	Dirección
T1A	Estepa de quilimbay y coirón amargo	43°21'54,5"S	65°3'10,5"W	21	N-->S
T1B	Estepa de quilimbay y coirón amargo	43°21'54,5"S	65°3'10,5"W	21	E-->W
T1C	Estepa de quilimbay y coirón amargo	43°21'54,5"S	65°3'10,5"W	21	S-->N
T2A	Estepa de quilimbay y coirón amargo	43°22'20"S	65°2'50,7"W	21	N-->S
T2B	Estepa de quilimbay y coirón amargo	43°22'20"S	65°2'50,7"W	21	E-->W
T2C	Estepa de quilimbay y coirón amargo	43°22'20"S	65°2'50,7"W	21	S-->N
T3A	Estepa de botón de oro y charcao	43°24'42,7"S	65°4'1,4"W	18	N-->S
T3B	Estepa de botón de oro y charcao	43°24'42,7"S	65°4'1,4"W	18	E-->W
T3C	Estepa de botón de oro y charcao	43°24'42,7"S	65°4'1,4"W	18	S-->N
T4A	Estepa de chirriadera, botón de oro y charcao	43°24'13,9"S	65°3'17,8" W	21	N-->S

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

T4B	Estepa de chirriadera, botón de oro y charcao	43°24'13,9"S	65°3'17,8" W	21	E-->W
T4C	Estepa de chirriadera, botón de oro y charcao	43°24'13,9"S	65°3'17,8" W	21	S-->N
T5A	Estepa de coirón amargo y nardofilo	43°24'53,9"S	65°4'27,3"W	21	N-->S
T5B	Estepa de coirón amargo y nardofilo	43°24'53,9"S	65°4'27,3"W	21	E-->W
T5C	Estepa de coirón amargo y nardofilo	43°24'53,9"S	65°4'27,3"W	21	S-->N
T6A	Estepa de coirón poa, quilimbay y chirriadera	43°25'7,4"S	65°4'39,8"W	18	N-->S
T6B	Estepa de coirón poa, quilimbay y chirriadera	43°25'7,4"S	65°4'39,8"W	18	E-->W
T6C	Estepa de coirón poa, quilimbay y chirriadera	43°25'7,4"S	65°4'39,8"W	18	S-->N

ANEXO 2- Listado y caracterización de las especies registrada en el complejo Magagna

N° ESPECIES	ESPECIE	NOMBRE VULGAR	HÁBITO	FORMA	DISTRIBUCIÓN	ELEVACIÓN (m)	STATUS
FAMILIA AIZOACEAE							

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

1	<i>Malephora purpureocrocea</i> (Haw.) Schwantes	Rayito de sol, uña de gato	Subarbusto	Perenne			Introducida
FAMILIA AMARANTHACEAE							
2	<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	Zampa, sampa	Subarbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, San Luis, Tucumán	Min. 800- Máx. 2000	Endémica
3	<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	Zampa crespá	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santiago del Estero, Santa Fe, San Juan, Tucumán	Min. 0- Máx. 2100	Adventicia
FAMILIA AMARYLLIDACEAE							
4	<i>Zephyranthes gilliesiana</i> (Herb.) Nic. García	Cebolla de indio	Hierba	Perenne		Min. 500- Máx. 1000	Endémica
FAMILIA ANACARDIACEAE							

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

5	<i>Schinus johnstonii</i> F. A. Barkley	Molle	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Santiago del Estero, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx. 2600	Endémica
FAMILIA APIACEAE							
6	<i>Azorella prolifera</i> (Cav.) G. M. Plunkett & A. N. Nicolas	Neneo	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	Min. 0- Máx. 1500	Nativa
FAMILIA APOCYNACEAE							
7	<i>Philibertia condolliana</i> (Hook. & Arn.) Goyder		Hierba o subarbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río negro, Santa Cruz, san Juan, San Luis, Tucumán.	Min. 0- Máx. 2000	Endémica
FAMILIA ASTERACEAE							
8	<i>Baccharis darwinii</i> Hook. & Arn.		Subarbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén.	Min. 0- Máx. 3500	Nativa

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

9	<i>Baccharis divaricata</i> Hauman		Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Río Negro	Min. 0- Máx. 500	Endémica
10	<i>Baccharis tenella</i> Hook. & Arn.	Mantillo de plata	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, San Luis	Min. 0- Máx. 1500	Endémica
11	<i>Chuquiraga aurea</i> Skottsbo.	Chirriadera	Arbusto	Perenne	Chubut, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 1000	Endémica
12	<i>Chuquiraga avellanadae</i> Lorentz	Quilimbay	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 1500	Endémica
13	<i>Chuquiraga erinacea</i> ssp <i>hystrix</i> (Don) C. Ezcurra	Mata querosene	Arbusto	Perenne	Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan, San Luis	Min. 500- Máx. 3000	Endémica
14	<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex. D. Don	Palo azul	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, Santiago del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	Min. 900- Máx. 1900	Endémica

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

15	<i>Grindelia chilensis</i> (Cornel.) Cabrera	Botón de oro, Melosa	Subarbusto	Perenne	Catamarca, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 3000	Endémica
16	<i>Gutierrezia solbrigi</i> Cabrera		Arbusto	Perenne	Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro	Min. 0- Máx. 2000	Endémica
17	<i>Nardophyllum chiliotrichioides</i> (J. Remy) A. Gray		Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz, San Juan	Min. 0- Máx. 3800	Endémica
18	<i>Nassauvia ulicina</i> (Hook. F.) Macloskie	Manca perro	Arbusto	Perenne	Chubut, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 500	Endémica
19	<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Less.	Palmerita	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 3000	Endémica
20	<i>Senecio filaginoides</i> DC.	Charcao	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	Min. 400- Máx. 2700	Endémica

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

21	<i>Thimophylla pentachaeta</i> (DC.) Small	Perlita	Hierba o subarbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx- 2800	Nativa
FAMILIA BRASSICACEAE							
22	<i>Diploaxis teneifolia</i> (L.) DC	Flor amarilla	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Distrito Federal, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx. 1000	Adventicia
23	<i>Matthiola incana</i> (L.) W.T. Aiton	Alelí, Alelí blanco	Hierba	Perenne		Min. 0- Máx- 100	Adventicia
24	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Mostacilla	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Distrito Federal, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santiago del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	Min. 0- Máx. 3500	Adventicia

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

FAMILIA BORAGINACEAE							
25	<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater	Ortiga de campo	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 4500	Nativa
26	<i>Pectocarya linearis</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Cromosoma	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	Min. 500- Máx. 1500	Nativa
FAMILIA BRYACEAE							
27	Musgo	Musgo					Nativa
FAMILIA CACTACEAE							
28	<i>Austrocactus bertinii</i> (Cels) Britton & Rose	Cactus	Subarbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 1000	Endémica
29	<i>Austrocactus patagonicus</i> (F. A. C. Weber) Hosseus	Cactus	Subarbusto	Perenne	Catamarca, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 1000	Endémica
30	<i>Maihuenia patagonica</i> (Phil.) Britton & Rose	Hierba del guanaco	Subarbusto Suculento	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 500	Endémica

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

31	<i>Maihueniopsis darwini</i> v. <i>darwini</i> (Hensl.) F. Ritter	Tuna, pinchabola	Subarbusto Suculento	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 500	Endémica
FAMILIA CALYCERACEAE							
32	<i>Boopis anthemoideis</i> Juss.	Bopis	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santiago del Estero, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	Min. 0- Máx. 2500	Endémica
FAMILIA CARYOPHYLLACEAE							
33	<i>Cerastium arvense</i> L.	Cerastio, Oreja de ratón	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santiago del Estero, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán	Min. 0- Máx. 3800	Adventicia
FAMILIA CYPERACEAE							
34	<i>Carex argentina</i> Barros	Coironcito	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 1000- Máx. 2600	Endémica

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

FAMILIA EPHEDRACEAE							
35	<i>Ephedra ochreatea</i> Miers	Solupe	Arbolito	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx. 2100	Endémica
FAMILIA FABACEAE							
36	<i>Adesmia candida</i> Hook. F.		Subarbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 900	Endémica
37	<i>Astragalus cruckshankii</i> (Hook. & Arn.) Griseb.	Astragalo	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	Min. 0- Máx. 3600	Nativa
38	<i>Hoffmannseggia trifoliata</i> Cav.	Porotillo	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 600	Endémica
39	<i>Prosopidastrium striatum</i> (Benth.) R.A. Palacios & Hoc	Manca caballo, barba de chivo	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 1200	Endémica
40	<i>Neltuma alpataco</i> (Phil.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	Alpataco	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, L Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, San Juan	Min. 500- Máx. 2500	Nativa

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

41	<i>Neltuma denudans</i> (Benth.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	Algarrobilllo	Arbusto	Perenne	Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	Min. 500- Máx. 1000	Endémica
FAMILIA FRANKENIACEAE							
42	<i>Frankenia patagonica</i> Speg.	Falso tomillo	Arbusto o Subarbusto	Perenne	Chubut, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 1000	Endémica
FAMILIA IRIDACEAE							
43	<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. Ex C. Presl) Goldblatt	Marancel	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Jujuy, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 3500	Nativa
FAMILIA LECANORACEAE							
44	<i>Lecanora sp</i>	Liquen terricola verde flúo	Talo	Perenne			Nativa
FAMILIA LICHINACEAE							
45	<i>Phylliscum sp</i>	Liquen terricola negro	Talo	Perenne			Nativa
FAMILIA NYCTAGINACEAE							

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

46	<i>Bougainvillea spinosa</i> (Cav.) Heimerl	Mata brasileña	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx. 3300	Nativa
FAMILIA OLEACEAE							
47	<i>Menodora robusta</i> (Benth.) A. Gray		Subarbusto	Perenne	Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 500	Endémica
FAMILIA OROBANCHACEAE							
48	<i>Orobanche chilensis</i> (Phil.) Beck	Parásita	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquén, Río Negro	Min. 0- Máx. 1800	Endémica
FAMILIA PARMELIACEAE							
49	<i>Parmelia sp</i>	Liquen folioso verde blanquecino	Talo	Perenne			Nativa
50	<i>Usnea sp</i>	Liquen fruticuloso	Talo	Perenne			Nativa
FAMILIA PLANTAGINACEAE							

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

51	<i>Plantago patagonica</i> Jacq.	Plantago	Hierba	Anual	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 2000	Nativa
FAMILIA POACEAE							
52	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. F.) Asch. & Graebn.	Cortadera	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán.	Min. 0- Máx. 1900	Nativa
53	<i>Leynus erianthus</i> (Phil.) Dubcovsky	Elimo	Hierba	Perenne	Chubut, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	Min. 1800- Máx. 3400	Endémica
54	<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	Cola de zorro	Hierba	Perenne	Chubut, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 4300	Nativa

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

55	<i>Jarava neaei</i> (Nees ex Steud.) Peñailillo	Coirón pluma	Hierba	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	Min. 1000- Máx. 3800	Endémica
56	<i>Nassella tenuis</i> (Phil.) Barkworth	Flechilla	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx. 1700	Endémica
57	<i>Poa lanuginosa</i> Poir.	Pasto hebra	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 3500	Nativa
58	<i>Poa ligularis</i> Nees ex Steud.	Coirón poa	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Santa Fe, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx. 3600	Endémica
59	<i>Pappostipa humilis</i> (Cav.) Romasch.	Coirón llama	Hierba	Perenne	Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 1900	Endémica

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

60	<i>Pappostipa speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Romasch	Coirón amargo	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan	Min. 0- Máx. 4200	Nativa
61	<i>Sporobolus rigens</i> (Trin.) E. Desv.	Hunquillo, Junquillo, Unco, Unquillo.	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Fe, San Juan, San Luis, Tucumán	Min. 0- Máx. 3700	Nativa
62	<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R. Dewey	Agropiro alargado	Hierba	Perenne	Córdoba, La Pampa, Neuquén, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 1000	Introducida
63	<i>Vulpia australis</i> (Nees. Ex Steud.) Blom	Verdín	Hierba	Anual	Buenos Aires, Corrientes, Entre Ríos, La Pampa, San Luis	Min. 0- Máx. 2300	Nativa
FAMILIA POLEMONIACEAE							
64	<i>Gilia laciniata</i> Ruiz & Pav.	Gilia	Hierba	Anual	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan	Min. 0- Máx. 4300	Nativa
FAMILIA ROSACEAE							

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

65	<i>Tetraglochin caespitosa</i> Phil.		Arbusto o Subarbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz	Min. 400- Máx. 2100	Nativa
FAMILIA SCHOEPFIACEAE							
66	<i>Arjona patagonica</i> Hombr. & Jacq. Ex Decne.	Macachín	Hierba	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 4000	Endémica
67	<i>Arjona tuberosa</i> Cav.	Macachín	Hierba	Perenne	Chubut, La Pampa, Medoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego	Min. 0- Máx. 1500	Endémica
FAMILIA SOLANACEAE							
68	<i>Fabiana patagonica</i> Speg.	Fabiana	Arbusto	Perenne	Catamarca, Chubut, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Salta, Santa Cruz, San Juan, San Luis	Min. 200- Máx. 4100	Nativa
69	<i>Lycium ameghinoi</i> Speg.	Mata laguna	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Luis	Min. 0- Máx. 1500	Endémica

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

70	<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	Yaoyin, Ilaollin, tomatillo	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, Santiago del Estero, San Juan, San Luis, Tucumán	Min. 0- Máx. 4500	Endémica
FAMILIA TELOSCHISTACEAE							
71	<i>Caloplaca</i> sp	Liquen crustáceo anaranjado	Talo	Perenne			Nativa
72	<i>Teloschistes</i> sp	Liquen fruticuloso anaranjado	Talo	Perenne			Nativa
FAMILIA VERBENACEAE							
73	<i>Acantholippia seriphioides</i> (Gray) Moldenke	Tomillo de campo	Arbusto	Perenne	Buenos Aires, Chubut, La Pampa, Mendoza, Neuquen, Río Negro, Santa Cruz, San Juan, San Luis	Min. 0- Máx. 1000	Endémica
74	<i>Mulguraea ligustrina</i> (Lag.) N. O. Leary y P. Peralta	Verbena, ligustro	Arbusto	Perenne	Chubut, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz	Min. 0- Máx. 2000	Endémica
FAMILIA VERRUCARIACEAE							
75	<i>Verrucaria</i> sp	Liquen terrícola rosa blanquecino	Talo	Perenne			Nativa

ANEXO 3- Fotografías de muestreo de flora.



Foto 1: *Orobanche chilensis* (F. Orobanchaceae).

Foto 2: Liqueen del género *Teloschistes* (F. Teloschistaceae).



Foto 3: *Chuquiraga avellanadae* (Familia Asteraceae). Arbusto.

Foto 4: *C. avellanadae*. Detalle de la flor.

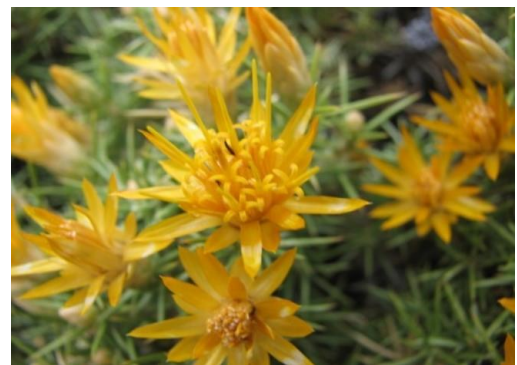


Foto 5: *Chuquiraga erinacea* ssp *hystrix* (Familia Asteraceae).

Foto 6: *Chuquiraga aurea* (Familia Asteraceae).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut



Foto 7: Molle (*Schinus johnstonii*- Familia Anacardiaceae). Flores. **Foto 8:** Molle- Fruto.



Foto 9: *Diplotaxis tenuifolia* (Familia Brassicaceae). **Foto 10:** *Menodora robusta* (Familia Oleaceae).



Foto 11: *Ephedra ochreatea* (Familia Ephedraceae). Ejemplar masculino **Foto 12:** *E. ochreatea*. Ejemplar femenino.



Foto 13: *Lycium chilense* (Familia Solaceae). Arbusto. **Foto 14:** *Lycium chilense*. Fruto.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut



Foto 15: *Neltuma alpataco* (Familia Fabaceae).



Foto 16: *Neltuma denudans* (Familia Fabaceae).



Foto 17: *Zephyranthes gilliesiana* (F. Amaryllidaceae) Foto 18: *Arjona tuberosa* (F. Schoepfiaceae).



Foto 19: *Grindelia chiloensis* (Familia Asteraceae).



Foto 20: *Boopis anthemoides* (F. Calyceraceae).



Foto 21: *Maihueniopsis darwinii* (Familia Cactaceae).



Foto 22: *Austrocactus bertinii* (F. Cactaceae).

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut



Foto 23: *Thymophylla pentachaeta* (Familia Asteraceae). **Foto 24:** *Senecio filaginoides* (F. Asteraceae)



Foto 25: *Gutierrezia solbrigii* (F. Asteraceae). Detalle de flor. **Foto 26:** *Pappostipa humilis* (Familia Poaceae)



Foto 27: *Pappostipa speciosa* (Familia Poaceae)

Foto 28: *Poa ligularis* (Familia Poaceae)

ANEXO 4- Composición florística para cada ambiente. La X indica presencia

ESPECIE	AMBIENTE 1	AMBIENTE 2	AMBIENTE 3	AMBIENTE 4	AMBIENTE 5
<i>Malephora purpurocrocea</i> (Haw.) Schwantes	X				
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	X	X	X	X	X

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	X				
<i>Zephyranthes gilliesiana</i> (Herb.) Nic. García		X			
<i>Schinus johnstonii</i> F. A. Barkley	X	X	X	X	X
<i>Rollinia condolliana</i>		X		X	
<i>Azorella prolifera</i> (Cav.) G. M. Plunkett & A. N. Nicolas	X	X	X	X	
<i>Baccharis darwinii</i> Hook. & Arn.				X	
<i>Baccharis divaricata</i> Hauman				X	
<i>Baccharis tenella</i> Hook. & Arn.	X		X	X	X
<i>Chuquiraga aurea</i> Skottsbo.	X				
<i>Chuquiraga avellaneda</i> Lorentz	X	X	X	X	X

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

<i>Chuquiraga erinacea</i> ssp <i>hystrix</i> (Don) C. Ezcurra	X	X	X	X	X
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex. D. Don	X	X	X	X	X
<i>Grindelia chiloensis</i> (Cornel.) Cabrera	X	X	X	X	X
<i>Gutierrezia solbrigi</i> Cabrera	X	X	X	X	X
<i>Nardophyllum chiliotrichioides</i> (J. Remy) A. Gray	X		X	X	X
<i>Nassauvia ulicina</i> (Hook. F.) Macloskie	X				X
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Less.	X		X		X
<i>Senecio filaginoides</i> DC.	X	X	X	X	X
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC			X		
<i>Matthiola incana</i> (L.) W.T. Aiton			X		

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

<i>Sisymbrium irio</i> L.				X	
<i>Amsinckia calycina</i> (Moris) Chater				X	X
<i>Pectocarya linearis</i> (Ruiz & Pav.) DC.				X	
Musgo	X		X	X	X
<i>Austrocactus bertinii</i> (Cels) Britton & Rose	X		X	X	X
<i>Austrocactus patagonicus</i> (F. A. C. Weber) Hosseus	X				
<i>Maihuenia patagonica</i> (Phil.) Britton & Rose	X			X	X
<i>Maihueniopsis darwini</i> v. <i>darwini</i> (Hensl.) F. Ritter	X		X		X
<i>Boopis anthemoides</i> Juss.	X	X	X	X	X
<i>Cerastium arvense</i> L.	X				
<i>Carex argentina</i> Barros	X				

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

<i>Ephedra ochreatea</i> Miers	X	X		X	X
<i>Adesmia candida</i> Hook. F.			X		
<i>Astragalus crucksankshii</i>		X			
<i>Hoffmannseggia trifoliata</i> Cav.	X		X		X
<i>Prosopidastrum striatum</i> (Benth.) R.A. Palacios & Hoc	X				X
<i>Neltuma alpataco</i> (Phil.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	X		X	X	X
<i>Neltuma denudans</i> (Benth.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	X		X	X	X
<i>Frankenia patagonica</i> Speg.	X		X		
<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. Ex C. Presl) Goldblatt	X				
<i>Lecanora sp</i>	X				X
<i>Phylliscum sp</i>	X		X	X	X

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

<i>Bougainvillea spinosa</i> (Cav.) Heimerl				X	
<i>Menodora robusta</i> (Benth.) A. Gray	X	X	X	X	X
<i>Orobanche chilensis</i>		X			
<i>Parmelia</i>	X			X	X
<i>Usnea</i>	X				X
<i>Plantago patagonica</i> Jacq.	X	X	X	X	X
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. F.) Asch. & Graebn.		X			
<i>Leymus erianthus</i> (Phil.) Dubcovsky				X	
<i>Hordeum comosum</i> J. Presl	X				
<i>Jarava neaei</i> (Nees ex Steud.) Peñailillo	X	X	X	X	X
<i>Nassella tenuis</i> (Phil.) Barkworth	X			X	X
<i>Poa lanuginosa</i> Poir.	X	X	X	X	X

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

<i>Poa ligularis</i> Nees ex Steud.	X		X	X	X
<i>Pappostipa humilis</i> (Cav.) Romasch.	X	X		X	X
<i>Pappostipa speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Romasch	X	X	X	X	X
<i>Sporobolus rigens</i> (Trin.) E. Desv.		X			
<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R. Dewey				X	
<i>Thynophylla pentachaeta</i> (DC.) Small		X			
<i>Vulpia australis</i> (Nees. Ex Steud.) Blom	X	X	X	X	X
<i>Gilia laciniata</i> Ruiz & Pav.	X				
<i>Tetraglochin caespitosa</i> Phil.	X		X		X
<i>Arjona patagonica</i> Hombr. & Jacq. Ex Decne.	X				X
<i>Arjona tuberosa</i> Cav.	X		X		

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

<i>Fabiana patagonica</i> Speg.	X		X		X
<i>Lycium ameghinoi</i> Speg.	X		X	X	X
<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	X	X	X	X	X
<i>Caloplaca naranja</i>	X				
<i>Teloschistes</i>	X			X	X
<i>Acantholippia seriphioides</i> (Gray) Moldenke	X				
<i>Mulguraea ligustrina</i> (Lag.) N. O. Leary y P. Peralta	X	X	X	X	X
<i>Verrucaria sp</i>	X		X		X

ANEXO 5- Principales parámetros de las diferentes unidades de vegetación relevadas. Valores promedio.

UNIDADES DE VEGETACIÓN	ESPECIES DOMINANTES	ESPECIES ACOMPAÑANTES	COBERTURA	ÍNDICES	TRANSECTAS
Ambiente 1: Estepa de quilimbay y coirón amargo	<i>Chuquiraga avellanadae</i> , <i>Poa ligularis</i>	<i>Nassauvia ulicina</i> , <i>Menodora robusta</i> , <i>Baccharis tenella</i> , <i>Fabiana patagonica</i> , <i>Jarava neaei</i> , <i>Lycium chilense</i> , <i>Lycium ameghinoi</i> y hongos	Cobertura vegetal viva: 68,33% Suelo desnudo: 26,33%	Densidad= 4105,56 pla/ha H= 1,28 R= 33,50	T1A, T1B, T1C, T2A, T2B, T2C.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

		liquenizados del género <i>Parmelia</i>	Mantillo: 2,83% Material muerto en pie: 2,50%	E= 0,84	
Ambiente 2: Estepa de botón de oro y charcao	<i>Grindelia chilensis</i> y <i>Senecio filaginoides</i>	<i>Chuquiraga erinacea</i> , <i>Chuquiraga avellanadae</i> , <i>Poa lanuginosa</i> , <i>Atriplex lampa</i> y <i>Schinus johnstonii</i>	Cobertura vegetal viva: 23 % Suelo desnudo: 69,67 % Mantillo: 4 % Material muerto en pie: 2,33 %	Densidad= 3477,78 pla/ha H= 0,76 R= 16,67 E= 0,62	T3A, T3B, T3C
Ambiente 3: Estepa de chirriadera, botón de oro y charcao	<i>Chuquiraga erinacea</i> spp <i>hystrix</i> , <i>Grindelia chilensis</i> y <i>Senecio filaginoides</i>	<i>Menodora robusta</i> , <i>Chuquiraga avellanadae</i> , <i>Poa lanuginosa</i> , <i>Gutierrezia solbrigii</i> , <i>Diplotaxis tenuifolia</i> y <i>Nardophyllum chilotrichioides</i>	Cobertura vegetal viva: 38,67 % Suelo desnudo: 49,67 % Mantillo: 1,67 % Material muerto en pie: 10 %	Densidad= 3500 pla/ha H= 1,09 R= 24,33 E= 0,79	T4A, T4B, T4C
Ambiente 4: Estepa de coirón amargo y <i>Nardophyllum</i>	<i>Pappostipa speciosa</i> y <i>Nardophyllum chilotrichioides</i> ,	<i>Chuquiraga avellanadae</i> , <i>Chuquiraga erinacea</i> spp <i>hystrix</i> , Musgos, <i>Menodora robusta</i> , <i>Schinus johnstonii</i> , <i>Grindelia chilensis</i> , <i>Poa ligularis</i> , <i>Jarava neaei</i> , <i>Amsinckia calycina</i>	Cobertura vegetal viva= 57 % Suelo desnudo: 31 % Mantillo: 3,33 % Material muerto en pie: 8,67 %	Densidad= 3877,78 pla/ha H= 1,29 R= 28 E= 0,90	T5A, T5B, T5C
Ambiente 5: Estepa de coirón poa, quilimbay y chirriadera	<i>Poa ligularis</i> , <i>Chuquiraga avellanadae</i> y <i>Chuquiraga erinacea</i> spp	<i>Plantago patagonica</i> , <i>Pappostipa speciosa</i> , <i>Poa lanuginosa</i> , <i>Gutierrezia</i>	Cobertura vegetal viva= 63 % Suelo desnudo=	Densidad= 4244,44 pla/ha H= 1,32	T6A, T6B, T6C

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

	<i>hystrix</i>	<i>solbrigii</i> y musgos	28,33 % Mantillo= 5,67 % Material muerto en pie= 3,00 %	R= 32,67 E= 0,88	
--	----------------	---------------------------	--	---------------------	--

ANEXO 6- Fotografías de algunas de las familias de artrópodos registradas en este estudio



Foto 1: Anyphaenidae.



Foto 2: Chalcidoidea.



Foto 3: Cicadellidae.



Foto 4: Coccoidea.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut



Foto 5: Cicadellidae.



Foto 6: Phlaeothripidae



Foto 7: Reduviidae.



Foto 8: Erythraeidae.



Foto 9: Mantidae.



Foto 10: Salticidae.

Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut



Foto 11: Psocidae.



Foto 12: Rhopalidae.



Foto 13: Miridae



Foto 14: Formicidae.



Foto 15: Flatidae.



Foto 16: Thomisidae.



Estudio de la Biodiversidad florística y de artrópodos del canopeo y cálculo de parámetros ecológicos en Playa Magagna, Chubut

Foto 17: Curculionidae.

Foto 18: Coccoidea.