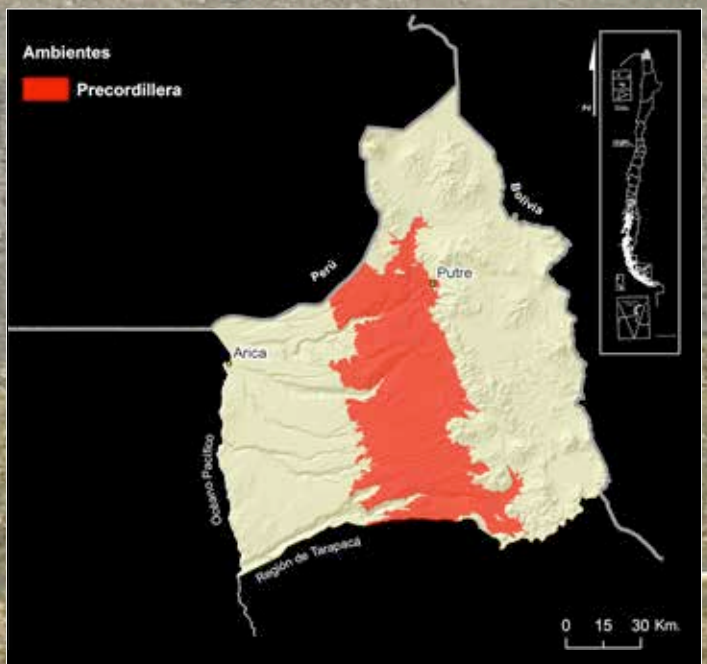
reptiles como la salamanqueja (*Phyllodactylus gerrhopygus*), y el dragón de Poconchile (*Liolaemus poconchilensis*). También en algunos mamíferos como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), el murciélago oreja de ratón (*Myotis atacamensis*), y aves como el jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*), el minero chico (*Geositta maritima*), el chirihue verdoso (*Sicalis olivascens*), y la dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*).

Alacrán (JHE).

5. PRECORDILLERA

El ambiente precordillerano se extiende sobre las laderas occidentales de la cordillera de los Andes, entre altitudes aproximadas de 1.800 m y 3.800 m. Se caracteriza por ser principalmente montañoso, con una gran variedad de hábitats, los cuales combinan elementos propios de las pampas del desierto y tolares del altiplano. Debido a la influencia de las precipitaciones marginales y grandes aluviones que ocurren en la alta cordillera esta zona presenta un mayor desarrollo de vida vegetal, formada normalmente por arbustos bajos xerófitos, con una cobertura muy rala, aunque en algunos sectores más húmedos es posible encontrar matorrales densos e incluso bosquetes de queñoa o *k'eñoa* (*Polylepis rugulosa*).

Candelabro o cardón *Browningia candelaris* (JHE).



Zona de precordillera en la Región de Arica y Parinacota.

Perrito o gatito *Cumulopuntia sphaerica* (JHE).

Las especies de arbustos más representativas son la tola (*Diplostephium meyenii*), el pingo pingo (*Ephedra breana*), la malva (*Tarasa operculata*) y *Senecio reicheanus*. Entre las plantas herbáceas destacan el té de burro (*Spergularia fasciculata*) y el soyko (*Tagetes multiflora*). Cabe destacar también al cactus candelabro (*Browningia candelaris*), especie vulnerable que se presenta en laderas más rocosas.

Culebra peruana *Tachymenis peruviana* (NLA).

Malva *Tarasa operculata* (JHE).

Tola *Diplostephium meyenii* (JHE).

Entre la fauna de la precordillera andina destacan algunos reptiles, principalmente la culebra peruana (*Tachymenis peruviana*) y la lagartija rayada nortina (*Liolaemus alticolor*). Los mamíferos más comunes de observar son el guanaco (*Lama guanicoe*), la taruca (*Hippocamelus antisensis*) y el burro (*Equus asinus*), especie introducida. Entre las especies de aves, es común observar rapaces como al aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*) y el cernícalo (*Falco sparverius*). También son frecuentes la tortolita cordillerana (*Metriopelia melanoptera*), y algunos paseriformes como el jilguero peruano (*Spinus magellanica*), el minero chico (*Geositta maritima*), el canastero del Norte (*Asthenes arequipae*) y el plebeyo (*Phrygilus plebejus*).

Precordillera (JHE).

Guanaco *Lama guanicoe* (JHE).

Queñoa o k'eñoa
Polylepis rugulosa (LFY).

6. ALTIPLANO

El altiplano se extiende entre los 3.650 m y los 4.500 m de altitud. En el mundo sólo se conocen dos zonas que presentan estas características: el altiplano de los Andes Centrales, en América del Sur, y el altiplano del Tíbet central, en Asia. En la Región de Arica y Parinacota, esta particular unidad se encuentra ubicada entre las cordilleras Occidental y Oriental de los Andes desde el sector limítrofe entre Perú y Bolivia hasta la Región de Tarapacá.

El altiplano está sujeto a un régimen climático de influencias tropicales con lluvias de verano, que más hacia el sur, en la puna propiamente tal, sólo constituye una influencia marginal.

Paisaje altiplánico (MAV).

Vizcacha
Lagidium peruanum
(BSE).

Zona altiplánica en la Región de Arica y Parinacota.

Chacha *Parastrephia quadrangularis* (LFY).

En la cuenca endorreica que constituye el altiplano es posible observar una gran riqueza vegetal y animal. Entre ellas destacan grandes formaciones cubiertas por gramíneas en mechón, que se encuentran de preferencia en los grandes llanos arenosos llamadas "pajonales". Las especies más importantes de este tipo de formación son la paja brava (*Festuca orthophylla*), el K'ache (*Deyeuxia breviaristata*) y *Stipa nardoides*. Otra agrupación características son los "tolares", que están formados por especies arbustivas como la chacha (*Parastrephia quadrangularis*), la añawua (*Adesmia spinosissima*), la tolita (*Baccharis tola*), la tola de agua (*Parastrephia lucida*), y la añawaya (*Tetraglochin cristatum*). También son frecuentes las formaciones de llaretillas: *Pycnophyllum bryoides* y *Werneria aretioides*.

Panorámica del terreno altiplánico (JHE).

Paja brava *Festuca orthophylla* (JHE).

Entre las especies de fauna más representativas del altiplano, destacan los mamíferos, como el quirquincho o armadillo peludo de la puna (*Chaetophractus nationi*), la vizcacha del Perú (*Lagidium peruanum*), las vicuñas (*Vicugna vicugna*) y el tuco-tuco de la puna (*Ctenomys opimus*). Las especies de aves más representativas son la kiula o perdiz de la puna (*Tinamotis pentlandii*), el suri (*Rhea pennata*), el minero de la puna (*Geositta punensis*), el chirihue verdoso (*Sicalis olivascens*), y la dormilona de la puna (*Muscisaxicola juninensis*).

Vizcacha Lagidium peruanum (JHE).

Vicuña *Vicugna vicugna* (JHE).

7. HUMEDALES DE ALTURA (BOFEDALES Y VEGAS)

Los humedales de altura son ecosistemas frágiles, escasos y con alto endemismo, ubicados a más de 3.000 m de altitud. Han sido utilizados históricamente por los humanos y, desde hace varias décadas, por sectores relevantes de la economía. Están insertos en un ambiente sujeto a drásticos cambios meteorológicos estacionales, caracterizados por fríos intensos, gran aridez y grandes fluctuaciones diarias de temperatura.

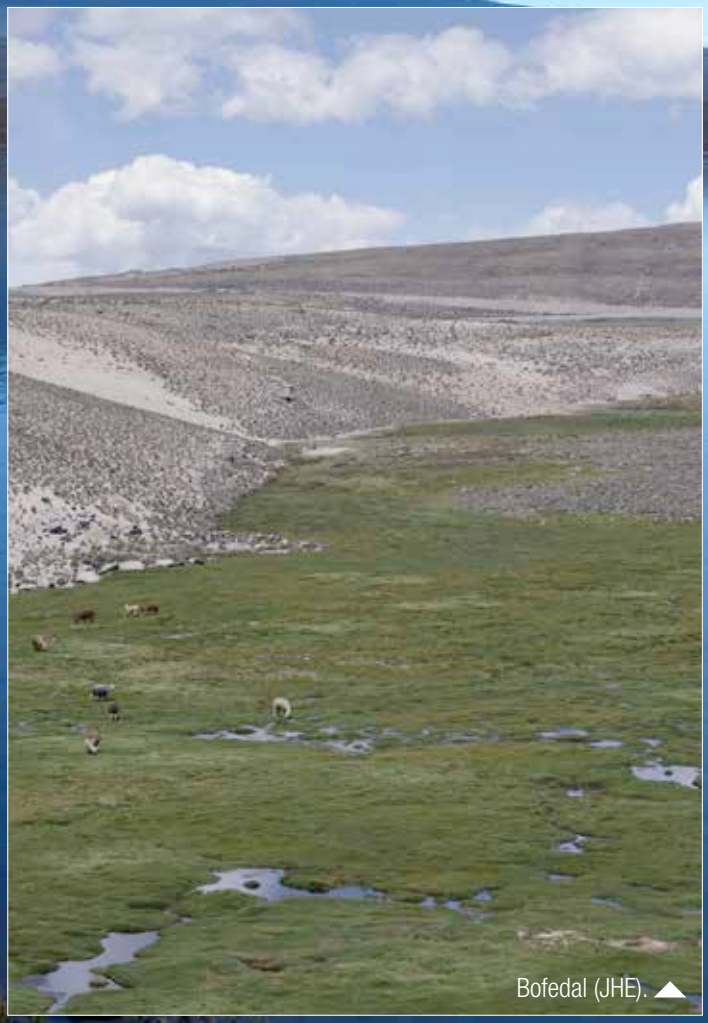
Salar de Surire (JHE).

Tagua andina
Fulica ardesiaca (JHE).

Laguna altoandina (MAV).

Zona de humedales de altura en la Región de Arica y Parinacota.

El altiplano presenta cuencas principalmente endorreicas, controladas fundamentalmente por el aporte de agua subterránea, en cuyo nivel de base aparecen parches de vegetación azonal. Los humedales típicos son bofedales, vegas y pajonales hídricos. Su vegetación se caracteriza por ser herbácea y arbustiva, exhibiendo principalmente un crecimiento compacto, con cojines en forma semiglobosa, y entre ellos es frecuente encontrar especies que crecen formando un mando verde corto. Algunas especies representativas de estos ambientes son las juncáceas pak'o macho (*Oxychloë andina*) y pak'o hembra (*Distichia muscoides*); y ciperáceas como *Zameioscirpus atacamensis*, *Phylloscirpus acaulis*, la champa (*Phylloscirpus desertícola*) y el pelo de chancho (*Carex maritima*).



Bofedal (JHE).

Vicuñas *Vicugna vicugna* (JHE).

Algunos bofedales generan pequeños arroyos que tributan a los cursos de agua mayores de la Región. Además permiten la estancia de ganado, importante fuente de recursos para las comunidades humanas alto andinas. El lago Chungará podría estar sub-superficialmente conectado con la Laguna Cotacotani, la cual corresponde a una serie de cuerpos de agua que se han separado por fenómenos volcánicos.

Llaita, cianobacterias del género *Nostoc* (JHE).

Bofedal de Guallatire (JHE).

Los humedales de altura presentan una diversidad única de especies de fauna, con un alto nivel de endemismo. Se destacan dos géneros de peces gravemente amenazados, exclusivos de los lagos y bofedales del altiplano, las Karachi o orestias (*Orestias chungarensis, Orestias laucaensis, Orestias parinacotensis, Orestias piacotensis, Oncorhynchus mykiss*) y los bagrecitos (*Trichomycterus chungaraensis, Trichomycterus laucaensis, Trichomycterus rivulatus*). Además, es posible encontrar anfibios como el sapo espinoso (*Rhinella spinulosa*) y la rana marmorada (*Telmatobius marmoratus*). Además, un grupo importante de aves habita estos humedales: la tagua andina (*Fulica ardesiaca*), la tagua gigante (*Fulica gigantea*), diversos anátidos como el pato puna (*Anas puna*), el pato juargual (*Lophonetta specularioides*), la guayata (*Chloephaga melanoptera*), entre las más representativas.

Pak'o macho *Oxychloë andina* (LFY).

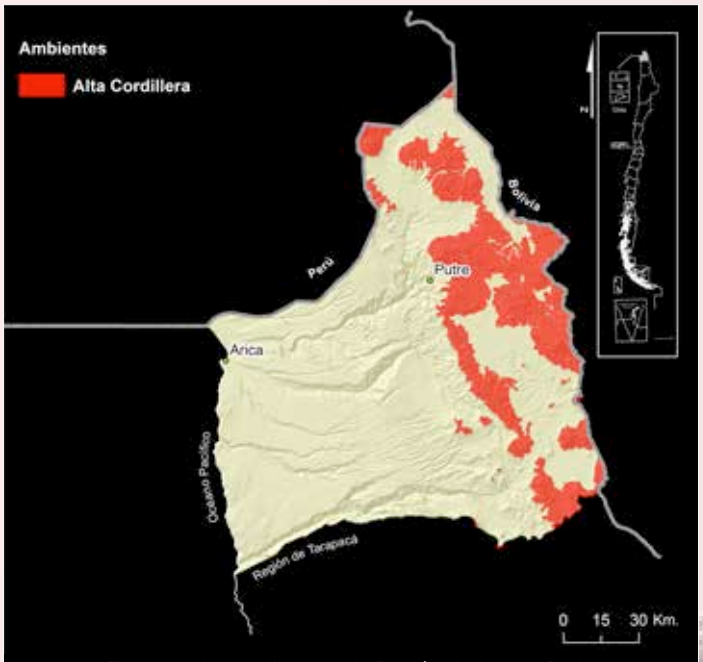
Sapo espinoso *Rhinella spinulosa* (JHE).

8. ALTA CORDILLERA

La unidad ecológica definida como alta cordillera se encuentra en las máximas alturas de la región, se presenta en la vertiente occidental a más 4.000 m y en la vertiente oriental a más de 4.500 m, y destaca un marcado volcanismo. Constituye un ambiente esencialmente montañoso, con menos precipitaciones que el ambiente del altiplano, lo que provoca una fisionomía vegetal de carácter más árido.

Aguilucho *Geranoaetus polyosoma* (NFU).

Una comunidad típica de alta cordillera son los llamados "llaretales", agrupaciones vegetales características por la dominancia de llaretas ***(Azorella compacta)*** y llaretillas (***Pycnophyllum molle*** y ***Werneria aretioides***). También es común observar algunos elementos arbóreos, como los queñoales (***Polylepis tarapacana***), algunas tolas (***Parastrephia quadrangularis*** y ***Parastrephia lucida***) y pajonales (***Festuca orthophylla***).



Zona de alta cordillera en la Región de Arica y Parinacota.

Jararanco de James *Liolaemus jamesi* (JHE).

Desde el punto de vista faunístico, es posible encontrar algunos reptiles como la lagartija rayada nortina (*Liolaemus alticolor*) y el jararanco de James (*Liolaemus jamesi*). Adicionalmente, este ambiente se caracteriza por presentar grandes mamíferos, como las vicuñas (*Vicugna vicugna*), y carnívoros como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), el gato montés andino (*Leopardus jacobitus*) y el puma (*Puma concolor*). Otra especie típica de laderas escarpadas con roqueríos, es la vizcacha del Perú (*Lagidium peruanum*). Entre las aves, es común observar en vuelo a grandes rapaces, como el caso del aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*), el cóndor (*Vultur gryphus*) y el carancho cordillerano (*Phalcoboenus megalopterus*), otra ave típica de detectar es el paserino minero de la puna (*Geositta punensis*).

Keñoa *Polylepis tarapacana* (LFY).

Zorro culpeo
Lycalopex culpaeus (NLA).

Queñoa y llareta en Chungará (JHE).

Llaretal del Taapaca (JHE).

Parina grande
Phoenicoparrus andinus (NLA).

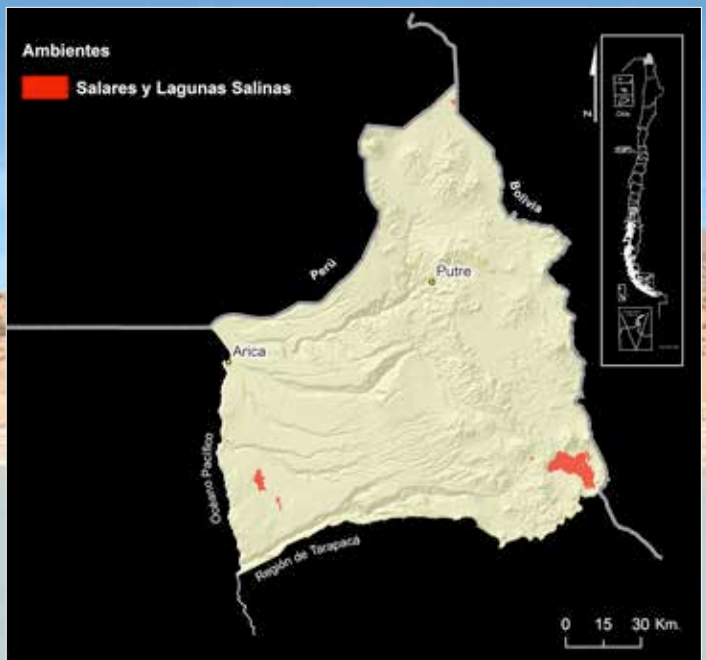
Arenaria rivularis (LFY).

9. SALARES Y LAGUNAS SALINAS

Los salares son cuerpos de agua de baja profundidad y característicos por la gran salinidad de sus aguas. Están compuestos de costras salinas de unos cuantos metros de espesor que se desarrollan sobre sedimentos lacustrinos. Estas costras pueden ser duras o blandas y contienen una gran variedad de minerales salinos. En periodos climáticos secos, éstos presentan una importante evaporación de sus aguas, que sumado al bajo aporte hídrico hace que sus niveles disminuyan, para volver a recuperarse en la estación lluviosa.

Una característica particular del altiplano en su límite oeste, es la existencia de flujos piroclásticos, sedimentos continentales y de estratovolcanes. Es por esto que algunos salares tienen actividad hidrotermal, como es el caso del Salar de Surire, ubicado en las faldas del volcán Arintica, a 30 km al Noroeste del volcán Isluga, a una altitud de entre 4.000 m y 4.300 m.

Salar de Surire (JHE).



Zona de salares y lagunas salinas en la Región de Arica y Parinacota.

Pato Puna *Anas puna* (NFU).

No obstante a la extrema salinidad, en ellos también se desarrolla vida. Por ejemplo algunas especies de flora herbácea posibles de encontrar son: *Arenaria rivularis*, la mamañika (*Baccharis acaulis*), la chasquilla (*Deyeuxia curvula*), la grama (*Distichlis humilis*) y el janki (*Sarcocornia pulvinata*). Entre las especies arbustivas destacan la llaretilla (*Frankenia triandra*), la tola de agua (*Parastrephia lucida*) y *Werneria weddellii*.

Chorlo puna *Charadrius alticola* (DSZ).

Salar de Surire (JHE).

Flamenco de James *Phoenicoparrus jamesi* (JHE).

Tola de agua *Parastrephia lucida* (LFY).

Los salares también son hábitat de crustáceos como *Artemia salina*, y de algas microscópicas, como las diatomeas. Para algunas especies de fauna este ambiente es fundamental. Este es el caso del flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) y la parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*), que utilizan los salares como sitios de reproducción. Otras aves que utilizan estos ambientes son el pato puna (*Anas puna*), el chorlo de la puna (*Charadrius alticola*), el caití (*Recurvirostra andina*) y dormilona de la puna (*Muscisaxicola juninensis*).

Chasquilla *Deyeuxia curvula* (LFY).

10. ZONA URBANA

Este ambiente está representado por poseer una alta densidad humana, y una transformación casi completa del hábitat. Arica es la mayor zona urbana de la región, con una superficie de 4.799 km² y más de 200.000 habitantes, que se extiende sobre la planicie costera. La ciudad es atravesada por el río San José, que desagua las aguas del Valle de Azapa, la zona agrícola más fértil de la comuna de Arica. El principal rasgo geográfico de la ciudad es la roca sedimentaria ubicada al sur del centro histórico de la ciudad, denominado Morro de Arica.

Zona urbana en la Región de Arica y Parinacota.

Patos yeco
Phalacrocorax brasilianus (JHE).

Pimiento *Schinus areira* (LFY).

Paloma *Columbia livia* (CES).

Palmeras y Patos yeco (JHE).

Picaflor del norte *Rhodopis vesper* (JHE).

Chincol o Pichuncho
Zonotrichia capensis (JHE).

Pueblo precordillerano (CES).

En la ciudad de Arica, entre plazas y calles existe una colorida vegetación. Destacan grandes árboles como los pimientos (*Schinus areira*) mezclados con grandes palmeras (*Phoenix canariensis*) y jacarandás (*Jacaranda mimosifolia*). También se pueden observar gruesos gomeros y brillantes hibiscos de diferentes colores. En este ambiente es común observar al pato yeco (*Phalacrocorax brasilianus*), especie declarada plaga. También, es frecuente observar la paloma de alas moteadas (*Patagioenas maculosa*) y la paloma de alas blancas (*Zenaida meloda*). Por otra parte, hay abundancia de animales exóticos como el perro (*Canis familiaris*), la laucha doméstica (*Mus musculus*) y el guarén (*Rattus norvegicus*).

Huairavo juvenil Nycticorax nycticorax (JHE).

Paloma de alas blancas *Zenaida meloda* (NLA).

Comesebo chico *Conirostrum cinereum* (JHE)

Más información:

- Gajardo, R. 1994. Vegetación natural de Chile, Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago. 165 pp.
- Luebert, F & Pliscoff, P. 2006. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Benoit, I & Valverde, V. 2000. Flora y fauna de Chile. Una Visión panorámica de la Biodiversidad Nacional. Copesa S.A., 352 pp.
- Ahumada, M., F. Aguirre, M. Contreras, y A. Figueroa. 2011. Guía para la Conservación y Seguimiento Ambiental de Humedales Andinos. Gobierno de Chile, 50 pp.

Termas de Polloquere, Surire. Hábitat de arqueobacterias extremófilas (MAV).

8

Reino Archaea

Cristián Estades Marfán

El reino Archaea ("Arquea") originalmente fue considerado como parte de las bacterias ya que son superficialmente bastante similares, incluyendo la ausencia de una membrana nuclear. Sin embargo, análisis posteriores mostraron que las Archaea constituyen un linaje evolutivo independiente y que presentan diferencias fundamentales en su bioquímica con respecto a las bacterias. Particularmente, los procesos enzimáticos relacionados con la expresión genética son más similares a los de organismos más avanzados (Eukaryota) que a las bacterias.

REINO ARCHAEA
Cristián Estades Marfán

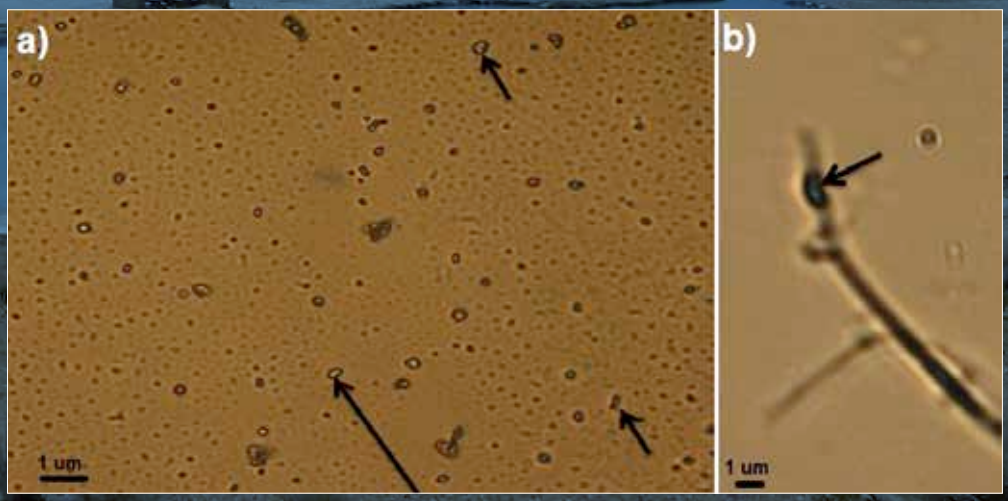
Una de las particularidades interesantes de las Archaea es que un gran número de especies presentan adaptaciones para la vida en condiciones extremas. Una de estas condiciones es la extrema salinidad. Así, muchas especies de Archaea "halofílicas" (amantes de la sal) han sido registradas en los salares de Atacama y Huasco, en el norte de Chile.

Otra condición extrema son las elevadas temperaturas. Muchas Archaea "termofílicas" viven en zonas donde las aguas alcanzan la temperatura de ebullición, como es el caso de campos termales. Así, en las termas de Jurasi y de Polloquere presentes en la región de Arica y Parinacota se han registrado representantes del Phylum Nanoarchaeota, un grupo de Archaea de reciente conocimiento para la ciencia.

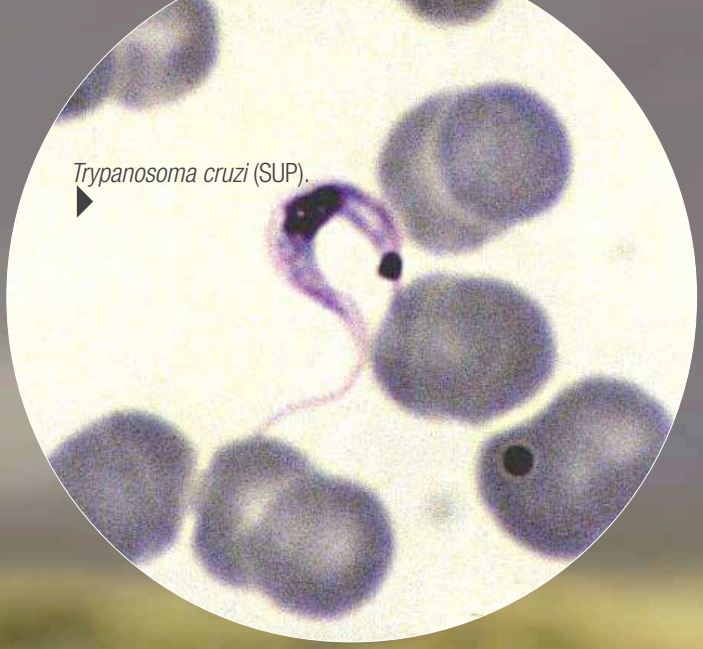
Un factor interesante de estas especies termofílicas es la termoestabilidad de las proteinas que las constituyen. La mayoría de las proteinas conocidas se destruyen ("desnaturalizan") a altas temperaturas (por ejemplo, un huevo cocido). Sin embargo, estas especies presentan mecanismos que les permiten a sus proteinas mantenerse intactas a altas temperaturas, lo que las transforma en un sujeto de alto interés para potenciales desarrollos biotecnológicos.

Más información:

- Dorador, C., I. Vila, F. Remonsellez, J.F. Imhoff y K-P. Witzel. Unique clusters of Archaea in Salar de Huasco, an athalassohaline evaporitic basin of the Chilean Altiplano. FEMS Microbiol Ecol 73: 291–302.
- Dorador, C., I. Vila, K.P. Witzel, y J.F. Imhoff. 2013. Bacterial and archaeal diversity in high altitude wetlands of the Chilean Altiplano. Fundamental and Applied Limnology 182: 135-159.
- Lieph, R., F.A. Veloso y D.S. Holmes. 2006. Termophiles like hot T. Trends in Microbiology 14:423-426.
- Lizama, C., M. Monteoliva-Sanchez, B. Prado, A. Ramos-Cormenzana, J. Weckesser, V. Campos, V. 2001. Taxonomic study of extreme halophilic archaea isolated from the "Salar de Atacama", Chile. Systematic and Applied Microbiology 24: 464-474.



▲ Arqueobacterias (CDO).



Trypanosoma cruzi (SUP).

9

Parina grande *Phoenicoparrus andinus* alimentándose de diatomeas (DSZ).

Reino Protista

Cristián Estades Marfán
Pablo Sandoval Leiva
Carlos Lado Rodríguez

Este reino comprende una gran diversidad de organismos Eukaryontes unicelulares (con membrana nuclear), aunque también existen algunos multicelulares (algas pardas, hongos mucilaginosos). Los protista son un grupo heterogéneo que incluye a especies con hábitos muy diferentes. Por esta razón no existe una revisión sistemática de este reino para Chile, ni menos para la Región de Arica y Parinacota.

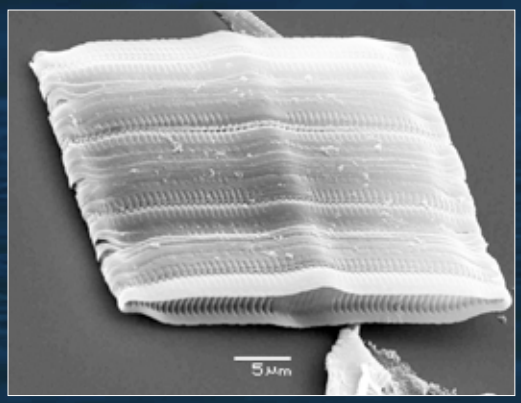
Dentro de los Protista que se pueden encontrar en la región hay especies de interés práctico ya que generan problemas diversos a los humanos y sus actividades económicas.

En el ámbito agrícola un género importante es *Phytophtora*, una plaga bastante dañina para muchos cultivos. Este es un organismo parecido a un hongo pero que se diferencia de éstos ya que sus paredes celulares están compuestas de celulosa y no de quitina.

Otras especies son causantes de enfermedades en camélidos como son ***Eimeria spp***, ***Sarcocystis aucheniae*** o ***Sarcocystis lamacanis***. Además, varias especies actúan como endoparásitos de seres humanos. Por ejemplo, en niños de una escuela en el valle de Lluta se registraron diversos enteroparásitos Protista incluyendo a ***Giardia lamblia***, ***Endolimax nana*** y ***Enterobius vermicularis***, entre los más frecuentes.

Un problema serio causado por un Protista es la enfermedad de Chagas, cuyo agente es ***Trypanosoma cruzi***, y que es transmitido a la gente por la vinchuca (***Triatoma infestans***). Registros arqueológicos muestran la existencia de esta enfermedad en cuerpos momificados de más de 9000 años de antiguedad.

Un grupo de Protistas con un importante rol ecológico son las Diatomeas (Bacillariophyta). Estos organismos acuáticos son parte importante de la dieta de las diferentes especies de flamencos que habitan las lagunas y salares del altiplano de la región. Por ejemplo, en un estudio realizado en el salar de Surire se observó que estas aves consumen varias especies de diatomeas dentro de las cuales



▲ *Fragilaria capuchina var. mesogongyla* (PRI).

▲ *Cyclostephanos andinus* (PRI).

destacan ***Navicula sp***, y ***Amphora sp***., entre otras.

En el lago Chungará se han reportado especies como ***Cyclostephanos andinus***, ***Stephanodiscus agassizensis***, ***Aulacoseira granulata***, ***Cyclotella meneghiniana***, ***Cocconeis placentula***, entres otras. Una especie común en el río Lauca es ***Fragilaria capuchina var. mesogongyla***. En el bofedal de Catanave se han registrado varias especies, incluyendo a ***Eunotia sp***., ***Fragilaria brevistriata***, ***Synedra ulna*** y ***Achnanthidium minutissimum***.

La importancia ecológica de las diatomeas se refleja en su utilización cada vez más frecuente como bioindicadores de la calidad del agua en humedales.

Más información:

- Díaz, C. 2006. Diatomeas de aguas continentales. Pp. 380-382 en Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos. P. Saball, M.K., Arroyo, J.C. Castilla, C.F. Estades, J.M. Ladrón de Guevara, S. Larraín, C. Moreno, F. Rivas, J. Rovira, A. Sánchez & L. Sierralta (eds). Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago, Chile. Editorial Ocho Libros.

- Rivera, P. 2006. Estado del conocimiento de las diatomeas dulce-acuícolas de Chile. Gayana 70: 1-7.

- Rivera, P., F. Cruces, e I. Vila. 2002. Primera cita de Stephanodiscus agassizensis Hakansson & Kling (Bacillariophyceae) en Chile. Gayana Botanica 59: 79-86.

▲ *Fructificaciones de Arcyria cinerea* (PSA).

PHYLUM MYXOMYCOTA

Pablo Sandoval Leiva
Carlos Lado Rodríguez

Los Myxomycetes, comúnmente denominados "hongos mucilaginosos", son en realidad Protistas capaces de producir vistosas fructificaciones con morfología similar a la de algunos hongos. Existen alrededor de 1000 especies de Myxomycetes en el mundo, de las cuales aproximadamente el 20% fueron descritas en los últimos 25 años.

Se piensa que la mayoría de las especies son cosmopolitas, pero existen algunas especies restringidas a zonas del planeta como los trópicos, subtrópicos y áreas templadas. A los Myxomycetes se los puede encontrar prácticamente en cualquier tipo de ambiente, incluso en los más extremos como lo son desiertos y montañas andinas, aunque son especialmente comunes en los bosques de coníferas y de árboles caducifolios de las regiones templadas, y en los bosques subantárticos del sur de Chile.

Los Myxomycetes se caracterizan por un complejo ciclo de vida, que fue entendido completamente recién hacia finales de 1880. Básicamente, todas las especies producen esporas, las cuales al germinar dan origen a una célula ameboide, con o sin flagelos, que se alimenta y se reproduce, para de este modo, dar origen a grandes poblaciones en los microhabitats que ocupan. Posteriormente, dos de estas células ameboides compatibles se fusionan y dan origen a un cigoto. Éste, en condiciones favorables, crece y su núcleo se divide repetidamente para dar lugar a una ameba gigante multinucleada, llamada plasmodio, que en casos extremos puede alcanzar el metro, como en la especie ***Fuligo septica***. El plasmodio se mueve y se alimenta de microrganismos como bacterias, algas, esporas de hongos, etc., para finalmente, cuando agota los recursos, dar origen a los cuerpos fructíferos, de formas y colores muy variados, visibles a simple vista y que generan esporas en su interior.

Las esporas son los elementos de resistencia que germinarán, reproduciendo el ciclo, cuando las condiciones sean favorables. Las fructificaciones de los Myxomycetes se pueden encontrar en todo tipo de sustratos vegetales como madera en descomposición, hojarasca, superficie de la corteza de árboles vivos, inflorescencias, tejidos de cactáceas en descomposición, herbáceas y matorrales vivos e incluso fecas.

El conocimiento de los Myxomycetes de la Región de Arica y Parinacota es muy escaso y las prospecciones realizadas en 7 localidades para la región, han permitido registrar un total de 14 especies. Éstas se desarrollaban principalmente sobre restos vegetales de distintas especies, como hojarasca de especies leñosas de los géneros ***Parastrephia*** y ***Polylepis***, restos muertos de cactáceas de los géneros Oreocereus, Haageocereus y las especies ***Eulychnia iquiquensis*** y ***Browningia candelaris***, además de restos de ***Stipa atacamensis***. Ejemplos de estas especies son ***Arcyria cinerea***, ***Badhamia melanospora*** y ***Physarium spp.***, entre otros.

Más información:

- Lado, C. 2013. An on line nomenclatural information system of Eumycetozoa. http://www.nomen.eumycetozoa.com (30-VII-2013).
- Lado, C. y D. Wrigley de Basanta. 2008. A review of Neotropical Myxomycetes (1828-2008). Anales del Jardín Botánico de Madrid 65(2): 211-254.
- Lado, C., A. Estrada-Torres & S. Stephenson. 2007. Myxomycetes collected in the first phase of a north-south transect of Chile. Fungal Diversity 25: 81-101.

Cactus candelabro (BKU).

Lago Chungara (MAV).

10

Reino Plantae

Luis Faúndez Yancas
Rodrigo Flores Fuentes
Aira Faúndez Fallau
Matías Treumún Olivares

Las plantas son organismos que se caracterizan por tener células recubiertas por una pared de celulosa (pared celular) y por la capacidad de realizar fotosíntesis mediante la clorofila que contienen en organelos denominados cloroplastos. La propiedad de poder sintetizar materia orgánica a partir de elementos inorgánicos y energía luminosa hacen de las plantas los principales productores primarios en los ecosistemas terrestres.

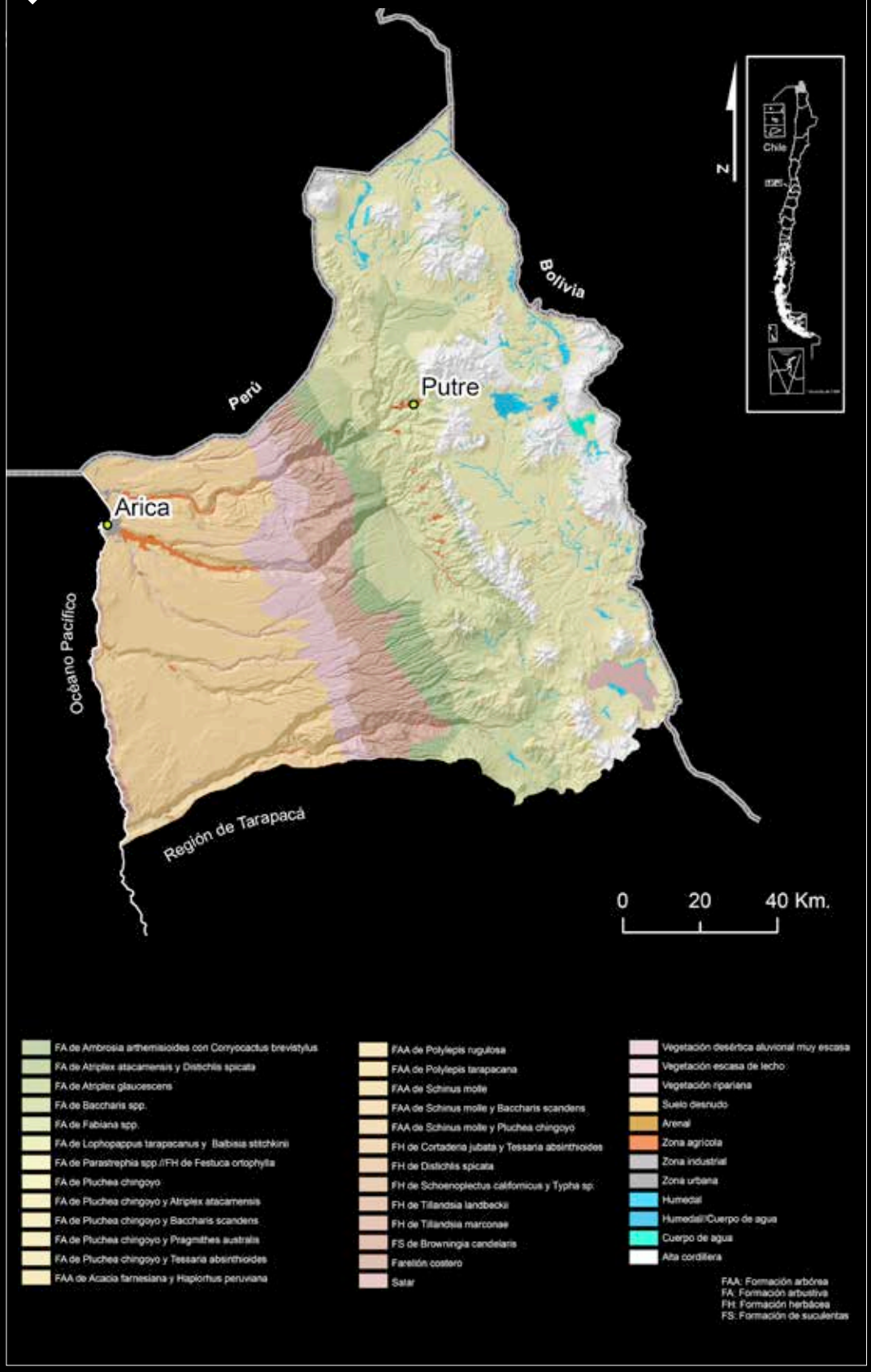
Aunque existen algunas plantas acuáticas unicelulares, la mayoría son organismos pluricelulares, algunos de los cuales pueden alcanzar grandes dimensiones como los árboles.

Con más de 300 mil especies reconocidas a nivel mundial, las plantas son el segundo reino más diverso del planeta. Además existe una gran diversidad de formas de vida y estrategias ecológicas dentro de las plantas, las que les han permitido colonizar la mayor parte de los ecosistemas.

Normalmente las plantas son el sustento de un gran número de otros organismos, por lo que la combinación de éstas en un lugar dado (vegetación) suele influir de manera importante la composición de la biodiversidad del área, junto con definir la fisonomía de los paisajes.

A continuación se hace una descripción de las principales características de la flora y la vegetación de la Región de Arica y Parinacota. La lista completa de especies registradas para la región se puede consultar en el Anexo.

Vegetación de la Región de Arica y Parinacota

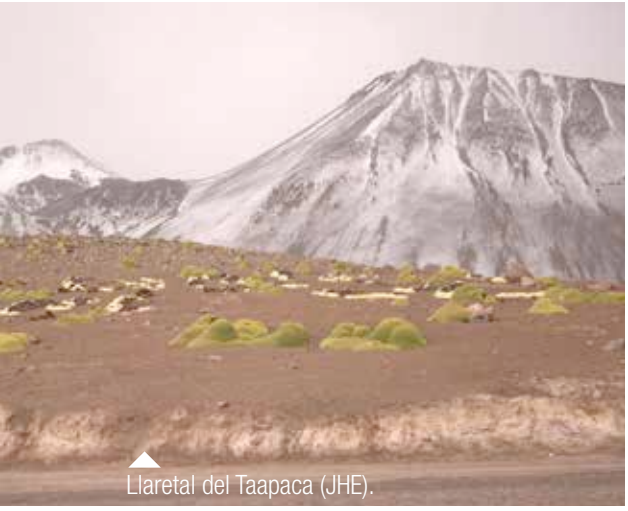


División RHODOPHYTA

Las rodófitas o algas rojas son organismos uni o multicelulares que, adicionalmente a la clorofila, tienen pigmentos fotosintéticos como la ficoeritrina, que le confieren el color rojo característico a muchas especies.

La mayoría de las rodófitas son especies marinas, aunque es posible encontrar algunas especies de agua dulce. En la Región de Arica y Parinacota, un interesante ejemplo de lo anterior lo constituye la microalga ***Chlamynodephris* sp.** que da su espectacular color a la Laguna Roja, en la comuna de Camarones.

Coloración rojiza dada por la microalga *Chlamynodephris* sp. (LFY).



Llaretal del Taapaca (JHE).

División CHLOROPHYTA

Las clorófitas o algas verdes están dentro de las plantas más simples que existen, con especies tanto uni como multicelulares. La mayoría de las clorófitas son especies acuáticas aunque también existen algunas terrestres dentro de las que destacan aquellas que tienen relaciones simbióticas con hongos con los que forman líquenes.

En la Región de Arica y Parinacota existen varias especies que representan parte importante del fitoplancton de los humedales del altiplano. Por ejemplo, en el lago Chungará se han registrado especies como ***Sphaerocystis schroeteri***, ***Schroederia setigera***, ***Pediastrum duplex***, ***Scenedesmus ecornis***, entre otras.

Musgo (CES).

División CHAROPHYTA

Las algas carófitas son un grupo muy antiguo de plantas que, se postula, sería el ancestro de las plantas terrestres. Son plantas acuáticas multicelulares de estructura muy simple. Dentro de sus características principales está la existencia de estructuras reproductivas especializadas (oogonio, femenino y anteridio, masculino).

En el lago Chungará se han registrado especies como, ***Closterium acutum*** o ***Elakatothrix viridis***, entre otras.

División BRYOPHYTA

Las briófitas agrupan a las plantas terrestres más antiguas. Aunque tienen tallos, no tienen un tejido diferenciado por el cual circula el agua y los nutrientes. Tampoco tienen flores, ni producen semillas. Su reproducción es mediante esporas.

Dentro de las briófitas existen tres grupos: ***Marchantyophyta*** (hepáticas), ***Anthocerotophyta*** (antocerotes) y ***Bryophyta*** en sentido estricto (musgos), siendo estos últimos los más diversos.

La información sobre las briófitas de la Región de Arica y Parinacota es relativamente escasa, habiéndose reportado menos de 20 especies. Por ejemplo, en ecosistemas precordilleranos se han registrado especies como ***Grimmia molesta***, ***Saitobryum lorentzii*** o ***Pseudocrossidium elatum***. Para el altiplano (Caquena) se reportan especies como ***Leptopteriginandrum austro-alpinum*** y ***Grimmia plagiopodia***, entre otros.

Literatura de interés: Cano, M.J. 2003. New records and range extension of some mosses in tropical areas of Chile. Tropical Bryology 24: 15-20.

División TRACHEOPHYTA

Las traqueófitas o plantas vasculares son especies multicelulares que se caracterizan por poseer tejidos diferenciados para la conducción del agua y nutrientes (xilema) y de la savia (floema). Las plantas vasculares representan más del 90% de todo el reino Plantae y corresponden a las plantas que son reconocidas como tal por la gente.

Sus cuerpos están estructurados por órganos bien diferenciados como raíz, tallo y hoja. Su reproducción se desarrolla a través de esporas (helechos) o semillas (espermatófitas). Estas últimas se diferencian a su vez en dos grandes grupos: las pinófitas o gimnospermas ("semilla desnuda", plantas sin flores verdaderas) y las magnoliófitas o angiospermas (plantas con flores).

Las vasculares son el grupo mejor estudiado de plantas y, por lo tanto, la siguiente descripción de la vegetación y la flora de la Región de Arica y Parinacota se centra en ellas. Los nombres de las especies se refieren según el Catálogo de la Flora del Conosur, disponible en línea (http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/ FloraArgentina/FA.asp), salvo en aquellos casos en donde los autores mantienen una opinión distinta, con lo cual puede haber nombres que no corresponden al más conocido o al más "reciente". Así mismo se ha preferido el empleo de los nombres técnicos de las especies por sobre el de los nombres comunes, dado que la mayoría de ellas no tiene denominación local; no obstante, cuando estos nombres son conocidos acompañan al nombre de la especie.

VEGETACIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

Provincias biogeográficas de Sudamérica (de Cabrera y Willink, 1973).

Se entiende por vegetación al aspecto o fisonomía del paisaje que resulta de la disposición o arreglo de las entidades vegetales sobre una porción del espacio, lo cual está determinado por dos variables fundamentales la estructura vertical (altura) y el grado de cubrimiento que efectúan los diferentes tipos de vegetales que pueden coexistir. Entre los tipos vegetales o tipos biológicos más corrientes se encuentran los árboles, arbustos, hierbas y suculentas (cactáceas, calanchucas, por ejemplo).

En la Región de Arica y Parinacota, al igual que el norte grande del país, la vegetación se encuentra determinada fisonómicamente por uno o dos tipos biológicos, cuya sucesión altitudinal es: herbáceas efímeras y leñosas bajas (hierbas + arbustos) —> suculentas más leñosas bajas (cactus + arbustos) —> leñosas bajas (arbustos) —> leñosas bajas más herbáceas (arbustos + pajas) —> herbáceas (pajonales o pastos de tundra).

A nivel continental, este territorio se encuentra inserto en la región neotropical, abarcando dos provincias fitogeográficas o ecorregiones: la Provincia del Desierto y la Provincia Altoandina, que corresponden a lo que, a nivel nacional, se denominan: Región del Desierto y Región de la Estepa Alto-Andina. Dentro de la primera es donde se insertan el borde costero o litoral, el acantilado costero, las pampas o planicies interiores, el piedmont de la precordillera y la precordillera en sí. En la segunda provincia fitogeográfica, se reconocen como ambientes característicos el altiplano y la alta cordillera; esta última constituida por la cordillera frontal, el cordón limítrofe y las altas cumbres. Ambientes azonales o particulares dentro de ambas ecorregiones corresponden a los valles transversales u oasis de quebradas y las desembocaduras de estos valles, en la ecorregión del desierto y los humedales y salares en la ecorregión de la estepa altoandina.

1. VEGETACIÓN ZONAL

Ecorregión del Desierto

Desierto absoluto

Fitogeográficamente corresponde a un área definida por la marcada aridez, producto de la ausencia casi total de precipitaciones líquidas (hiperdesierto), la cual presenta comunidades características de desierto. Dentro de la Región de Arica y Parinacota pueden distinguirse los siguientes ambientes y formaciones vegetales:

Borde costero o litoral y acantilado costero.
Abarca desde el nivel del mar hasta las laderas occidentales de la Cordillera de la Costa (cotas 0 - 850 m, aprox, puntualmente hasta sobre 1000 m). La vegetación se instala en los escasos eventos del "Fenómeno del Niño" (ENSO) que alcanzan a esta área, y se mantiene y desarrolla debido a la acción de la humedad marina que se expresa en las neblinas costeras o "camanchacas", las que aportan la humedad necesaria. En términos de vegetación, ésta prácticamente no existe y solo se encuentra en el borde del acantilado costero, en donde no llega a conformar una cubierta continua, presentándose a modo de parches aislados de escasa extensión los cuales en Chile se conocen como "oasis de neblina", los cuales florísticamente son de importancia debido a la gran cantidad de singularidades regionales y algunos endemismos que se instalan en ellos. En Arica y Parinacota esta formación vegetal correspondería a lo que se denomina desierto costero de Tocopilla, la cual presenta algún grado de desarrollo en dos localidades del acantilado costero: el área del cerro Camaraca y el sector conocido como Punta Madrid, en donde, como especies características, se puede citar a ***Eulychnia aricensis*** "rumpa", ***Islaya iquiquensis***, ***Trichocereus glaucus***, ***Haageocereus decumbens***,

▲ Rumpa *Eulychnia aricensis* (JHE).

Sosa blanca *Nolana sedifolia* (GMU). ▼

▲ Desierto de Atacama, parte del área conocida como desierto absoluto (NRE).

Pa'ko *Distichia muscoides* (LFY).

Haageocereus decumbens. (LFY).

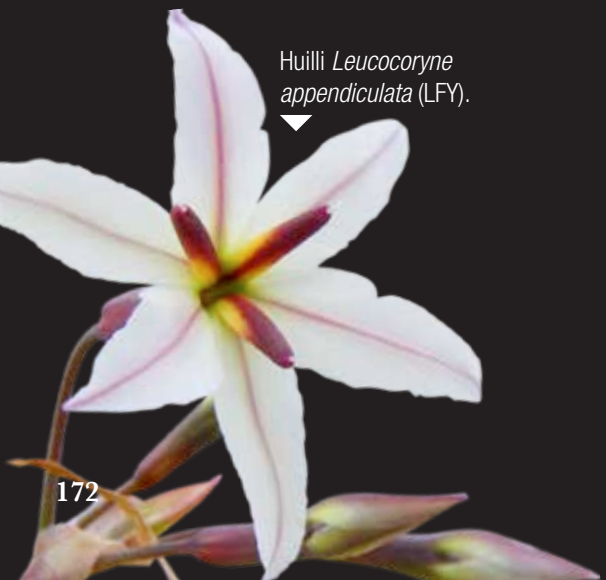
Islaya iquiquensis (LFY).

Nolana sedifolia "sosa blanca" y ***Ephedra breana*** "pingo-pingo", entre las especies "permanentes" y ***Leucocoryne appendiculata*** "huilli", ***Philippiamra celosioides***, ***Alstroemeria violacea*** "lirio", ***Cristaria molinae*** "malvilla", ***Zephyra elegans*** y ***Oziroë biflora*** "cebollín", entre las especies efímeras.

Cebollín *Oziroë biflora* (LFY).

Philippiamra celosioides (LFY).

Lirio *Alstroemeria violacea* (RFF).



Huilli *Leucocoryne appendiculata* (LFY).

Pingo-pingo *Ephedra breana* (LFY).

Malvilla *Cristaria molinae* (LFY).

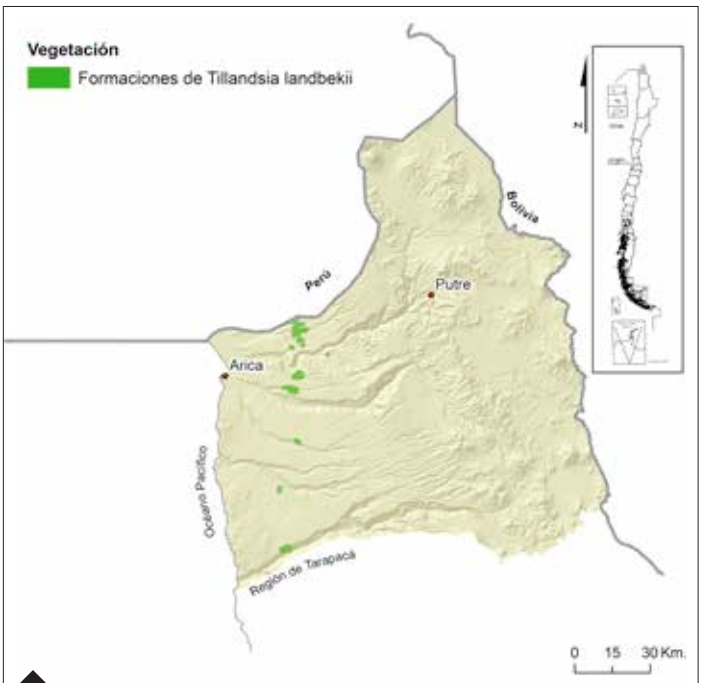
Pampas y piedmont precordillera andina (800-1800 m) (Pampas o planicies interiores).
En esta zona las precipitaciones son despreciables y el suministro hídrico para el desarrollo biológico proviene de la humedad marina a través de las neblinas costeras, de napas freáticas localizadas o de aluviones ocasionales que descienden de la Cordillera de Los Andes. Esta área corresponde a un ecosistema desértico interior, específicamente al hiperdesierto. A continuación se describen las formaciones de vegetación que es posible encontrar, muy localizadas y de escaso desarrollo, pero muy interesantes desde el punto de vista ambiental.

Formaciones de *Tillandsia marconae* "Calanchucales".

Calanchuca *Tillandsia marconae* (SUR).

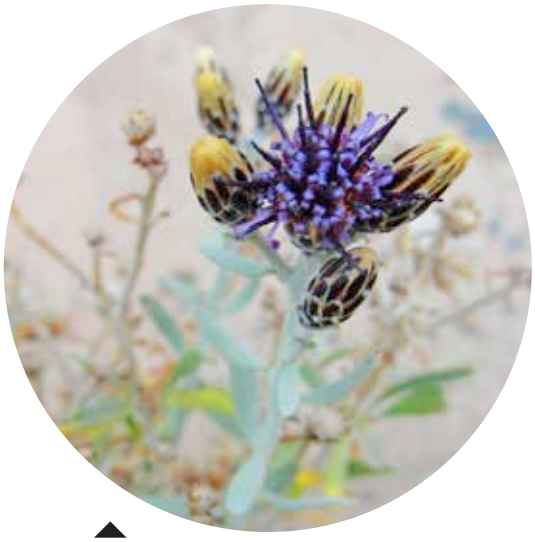
Calanchucales o formaciones de epífitas herbáceas. Estas formaciones vegetales denominadas comunmente "calanchucales", constituidos únicamente por las bromeliáceas ***Tillandsia landbeckii*** y ***T. marconae***, especies epífitas, que dependen de aerosoles marinos para su suministro de agua y nutrientes, que en Chile constituyen comunidades monoespecíficas, caracterizadas por ser dispersas en cuanto a distribución y estar asociadas a la influencia de neblinas costeras abundantes y más o menos permanentes, en un rango altitudinal cercano a los 1000 m de elevación, por lo cual se les encuentra en las partes altas o mesetas de los grandes valles longitudinales que interrumpen el desierto de cordillera a mar.

Matorrales riparianos de lechos aluvionales. Otra de las formaciones que es posible encontrar en esta área corresponde a los matorrales riparianos de los lechos aluvionales, también denominada desierto de los aluviones, la que se ubica en grandes quebradas de lechos arenosos en donde no existe un cauce permanente y por lo tanto solo es posible un escaso desarrollo de algún tipo de vegetación, la que corresponde a una formación de arbustos bajos, extremadamente xerófitos, de muy baja cobertura y en muchos trechos sin vida vegetal acompañados por una cubierta variable de herbáceas efímeras. Esta escasa vegetación se desarrolla en los sectores de influencia de los aluviones que bajan de la precordillera en los esporádicos periodos de lluvias; las especies características,



Formaciones de *Tillandsia landbekii* "Calanchucales".

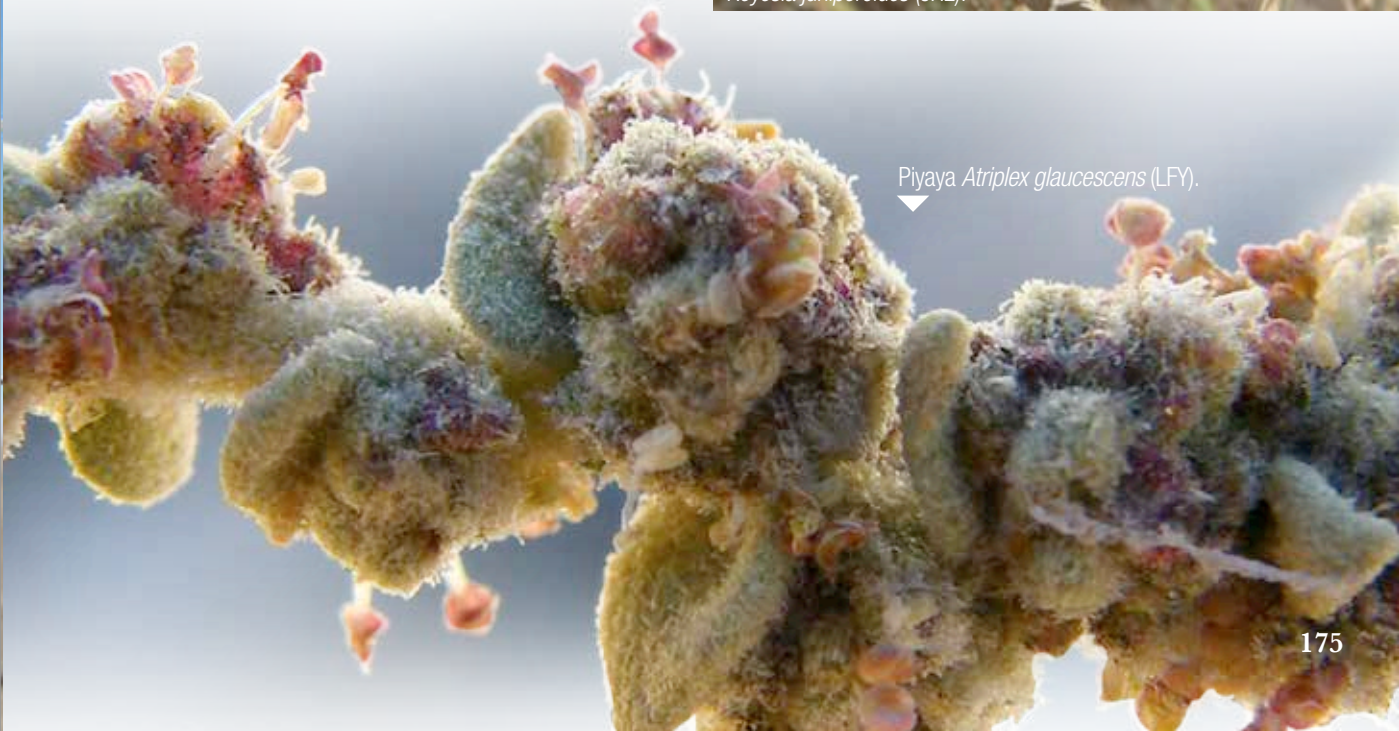
entre las arbustivas, son ***Atriplex glaucescens*** "piyaya", ***Atriplex madariagae*** "piyaya", ***Trixis cacalioides*** "visavisa" y ***Aphyllocladus denticulatus var. calvus***, mientras que entre las herbáceas destacan ***Tiquilia paronychioides*** "té de burro", ***Philippiamra celosioides***, ***Trichocline caulescens***, ***Trichocline deserticola***, ***Reyesia juniperoides***, ***Tarasa operculata*** "malva", ***Nolana foliosa***, ***Nolana tarapacana*** y las subarbustivas ***Lycopersicon chilense*** "tomatillo", ***Glandularia gynobasis*** "mamapasankayo", ***Malesherbia auristipulata*** y la cactácea ***Haageocereus fascicularis***.



Aphyllocladus denticulatus (LFY.)

Malva *Tarasa operculata* (LFY).

Reyesia juniperoides (JHE).



Piyaya *Atriplex glaucescens* (LFY).

Nolana tarapacana (LFY).

Desierto andino

Corresponde a lo que tradicionalmente se denomina como precordillera andina que comprende a las laderas occidentales de la Cordillera de Los Andes, entre los 1.800 a 3.800 m de altitud aproximadamente, en donde, debido a la influencia de precipitaciones marginales y ocasionales que incrementan durante los episodios del fenómeno denominado de la "NIÑA", la vegetación se presenta con un mayor desarrollo, especialmente al aumentar la altitud, en una gradiente que implica mayor densidad, mayor diversidad y mayor complejidad fisonómica. Las formaciones que lo componen son:

Mamapasankayo
Glandularia gynobasis (LFY).

Haageocereus fascicularis (LFY).

Nolana foliosa (LFY).

Tomatillo
Lycopersicon chilense (LFY).

Malesherbia auristipulata (LFY).

Suculentas columnares con Matorral desértico. Es un ambiente en donde dominan fisonómicamente las cactáceas arborescentes, continuación de una formación vegetal de mayor desarrollo en las montañas del sur de Perú. Es posible distinguir dos formaciones de vegetación con estas características, y se ubican preferentemente en laderas y lomajes de pendientes abruptas, las cuales se diferencian por la cactácea columnar dominante y por una estratificación altitudinal en donde una reemplaza a la otra al aumentar la elevación.

La formación de menor altitud, entre 2.000 y 3.000 metros aproximadamente, es aquella dominada por ***Browningia candelaris*** "cardón, candelabro", especie que prácticamente crece solitaria en las laderas escarpadas en el rango altitudinal señalado, acompañada, principalmente en los cursos o lechos de quebradas, por los arbustos ***Ephedra breana*** "pingo-pingo", ***Ambrosia artemisioides*** "tíkara", ***Aphyllocladus denticulatus var. calvus***, ***Diplostephium meyenii*** "tolilla", ***Helogyne macrogyne***, ***Senecio ctenophyllus*** "flor amarilla", ***Trixis cacalioides*** "visavisa", ***Acantholippia***

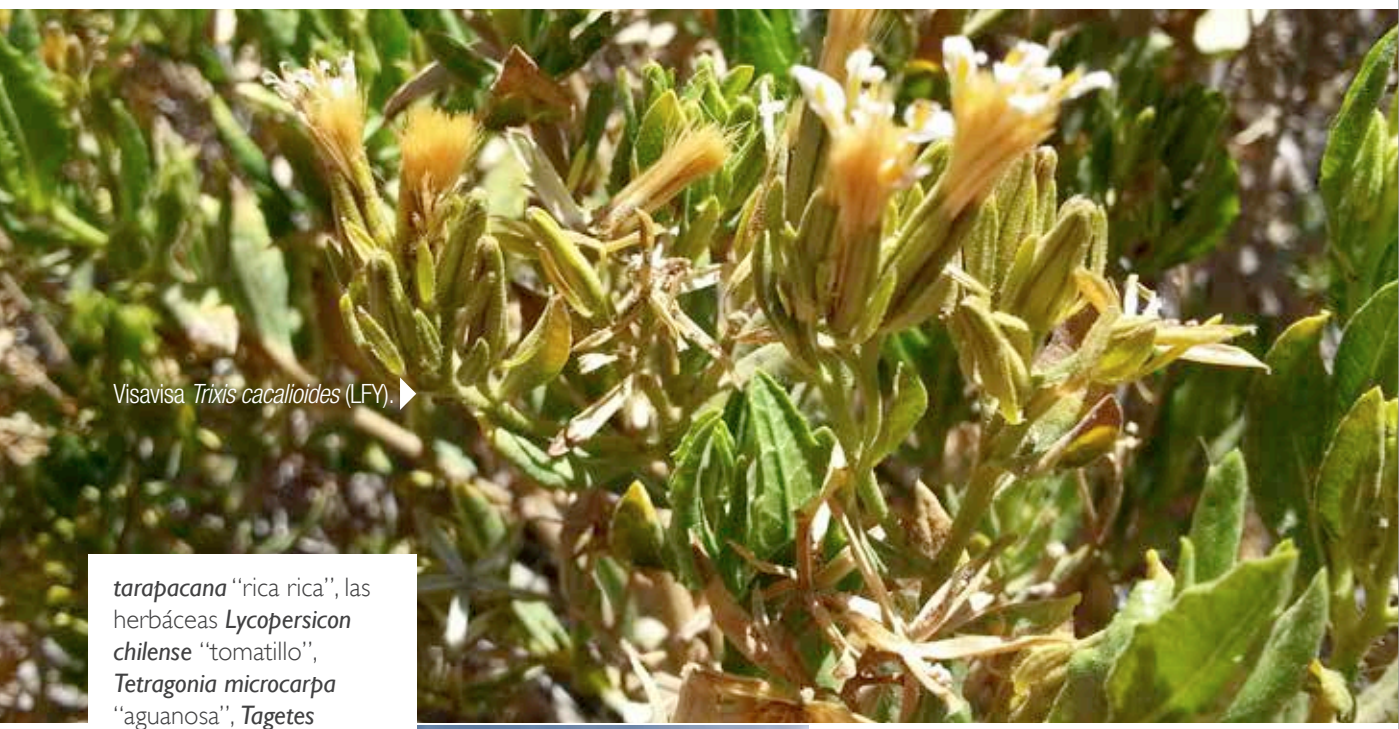
Tíkara *Ambrosia artemisioides* (JHE).

Tolilla *Diplostephium meyenii* (BLB).

Flor amarilla Senecio ctenophyllus (LFY).

Helogyne macrogyne (LFY).

Cardón, candelabro *Browningia candelaris* (CES).



Visavisa *Trixis cacalioides* (LFY).

tarapacana "rica rica", las herbáceas ***Lycopersicon chilense*** "tomatillo", ***Tetragonia microcarpa*** "aguanosa", ***Tagetes multiflora*** "soiko", ***Trichocline caulescens***, ***Chenopodium petiolare***, ***Spergularia fasciculata*** "pachareque", ***Tiquilia atacamensis***, ***Tiquilia paronychioides*** "té de burro", ***Tarasa operculata*** "malva", ***Nolana tarapacana***, ***Philippiamra celosioides***, ***Reyesia juniperoides***, ***Glandularia gynobasis*** "mamapasankayo"; las cactáceas ***Corryocactus brevistylus***, ***Haageocereus fascicularis***, ***Oreocereus***

Rica rica *Acantholippia tarapacana* (JHE).

Soiko *Tagetes multiflora* (BKU).

Aguanosa *Tetragonia microcarpa* (BLB).

Perrito, gatito *Cumulopuntia sphaerica* (GMU).

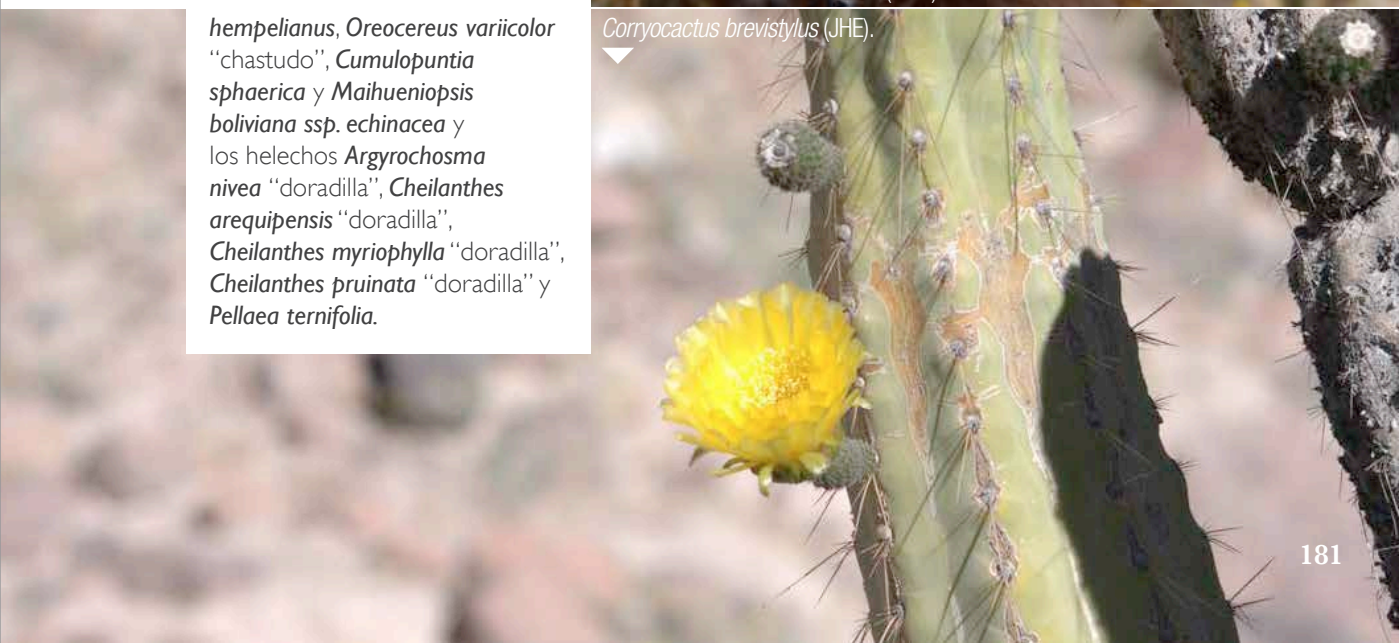
Tiquilia atacamensis (BLB).

Pachareque *Spergularia fasciculata* (AFF).

Oreocereus hempelianus (SUR).

Chastudo *Oreocereus variicolor* (MAV).

hempelianus, *Oreocereus variicolor* "chastudo", *Cumulopuntia sphaerica* y *Maihueniopsis boliviana ssp. echinacea* y los helechos *Argyrochosma nivea* "doradilla", *Cheilanthes arequipensis* "doradilla", *Cheilanthes myriophylla* "doradilla", *Cheilanthes pruinata* "doradilla" y *Pellaea ternifolia*.



Corryocactus brevistylus (JHE).

En este ambiente, cada cierto tiempo, ocurren precipitaciones que provocan un notorio cambio en la fisonomía del paisaje, en el cual especies herbáceas se desarrollan cubriendo de verde los lomajes y laderas casi desérticas.

Las especies características de este fenómeno son ***Tetragonia microcarpa*** "aguanosa", ***Chenopodium petiolare***, ***Philippiamra celosioides***, ***Tiquilia paronychioides*** "té de burro", ***Tarasa operculata*** "malva", ***Trichocline caulescens***, ***Bryantiella glutinosa***, ***Reyesia juniperoides***, entre otras.

Pellaea ternifolia (LFY).

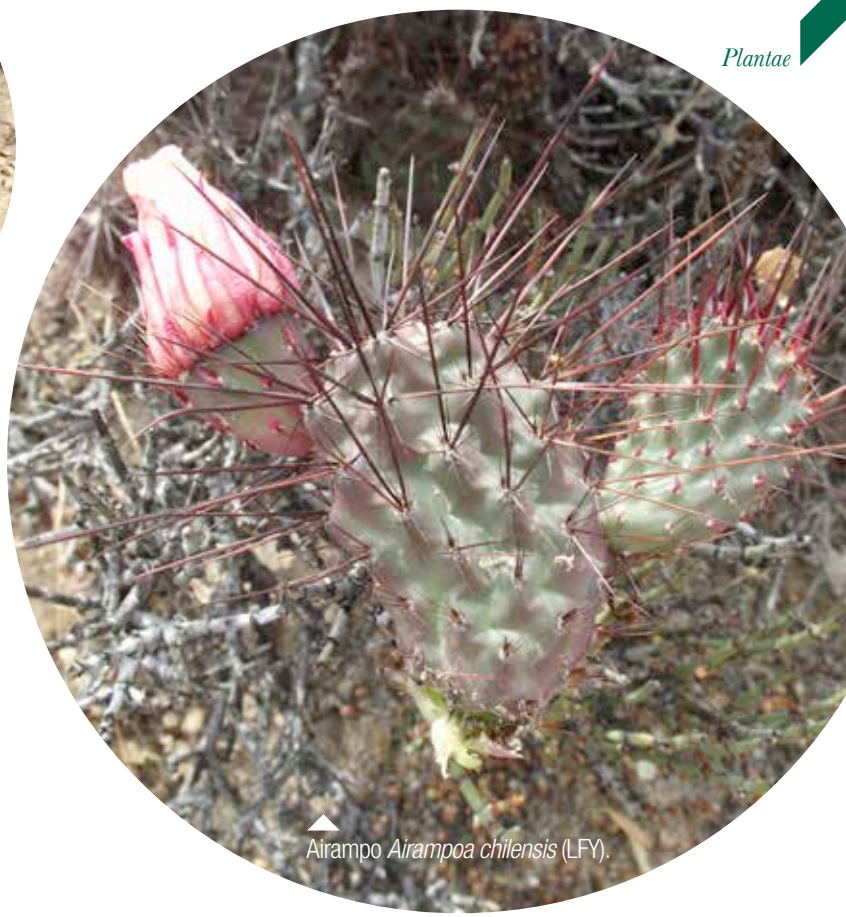
Tolilla *Baccharis boliviensis* (LFY).

En la misma posición fisográfica (topografía) pero a partir de los 3.000 m y hasta los 3.500 aproximadamente, y en forma paulatina, ***Browningia candelaris*** "cardón, candelabro" es reemplazada por ***Corryocactus brevistylus***, conformando una comunidad de mayor desarrollo estructural y de mayor densidad de esta cactácea y de los arbustos acompañantes con los cuales conforma una matriz relativamente homogénea. Las

Doradilla *Argyrochosma nivea* (LFY).

Espina *Maihueniopsis boliviana* ssp. *echinacea* (CES).

Tola negra, kipa
Fabiana stephanii (LFY).



Airampo *Airampoa chilensis* (LFY).

Krameria lappacea (GMU).

especies significativas son ***Acantholippia tarapacana*** "rica rica", ***Ambrosia artemisioides*** "tíkara", ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Ephedra breana*** "pingo-pingo", ***Krameria lappacea***, ***Fabiana stephanii*** "tola negra, kipá", entre las arbustivas, ***Cumulopuntia sphaerica***, ***Maihueniopsis boliviana ssp. echinacea***, ***Oreocereus hempelianus*** y ***Airampoa chilensis*** entre las suculentas.

Doradilla *Cheilanthes arequipensis* (RFF).

Doradilla *Cheilanthes myriophylla* (LFY).

Matorral de Atriplex glaucescens "piyaya". Se desarrolla principalmente en lomajes suaves y pampas de mediana elevación y corresponde a una formación arbustiva de cubrimientos bajos y estatura media a baja, fuertemente xeromórfica, dominada por la especie nominal, la cual está frecuentemente acompañada por los arbustos ***Acantholippia tarapacana*** "rica rica", ***Adesmia atacamensis*** "allaval", ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Fabiana stephanii*** "tola negra, kipá", las hierbas ***Lupinus oreophilus*** "k'ela", ***Spergularia fasciculata*** "pachareque" ***Tarasa operculata*** "malva", ***Tetragonia microcarpa*** "aguanosa", los

Formaciones de *Atriplex glaucescens.*

Piyaya *Atriplex glaucescens* (LFY).

K'ela *Lupinus oreophilus* (SUR).

Allaval *Adesmia atacamensis* (GMU).

Doradilla *Chellanthes pruinata* (LFY).

Chilca, suncho *Baccharis salicifolia* (LFY).

Formaciones de *Fabiana* spp.

helechos ***Cheilanthes pruinata***, ***Cheilanthes arequipensis***, ***Argyrochosma nivea***, denominados genéricamente como "doradillas" y la cactácea ***Oreocereus variicolor*** "chastudo". En los lechos de quebradas, esta formación aumenta su cubrimiento y densidad, siendo acompañada por ***Baccharis salicifolia*** y ***Baccharis scandens*** ("chilcas").

Matorrales de Fabiana spp. Formación arbustiva, denominada comúnmente como tolar negro por el color oscuro que presentan las especies características la mayor parte del tiempo, se desarrolla preferentemente en laderas bajas y lomajes de poca

pendiente sobre la formación anterior, con la cual comparte una buena proporción de la flora acompañante y cuya densidad y estatura depende en gran medida de la calidad del sustrato sobre el que se instala. Si bien puede estar dominada por ***Fabiana stephanii*** o ***Fabiana ramulosa*** ("tolas negras" o "kipás") ambas especies son muy similares y no presentan diferencias estructurales que permitan distinguirlas claramente. Especies acompañantes frecuentes son los arbustos ***Acantholippia tarapacana*** "rica rica", ***Adesmia atacamensis*** "allaval", ***Adesmia spinosissima*** "añahua", ***Ambrosia artemisioides*** "tíkara", ***Atriplex glaucescens*** "piyaya", ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Baccharis tola***, "tola" ***Balbisia microphylla*** "purisa" ***Balbisia stitchkinii*** "purisa", ***Calceolaria inamoena*** "zapatito", ***Chuquiraga kuschelii*** "candela, lengua de gallina", ***Coreopsis fasciculata***,

Añahua *Adesmia spinosissima* (JHE).

Zapatito *Calceolaria inamoena* (SUR).

Stevia chamaedrys (LFY).

Bromus berteroanus (LFY).

Purisa *Balbisia microphylla* (GMU).

Canastillo *Mulguraea arequipensis* (AFF).

Flor amarilla *Senecio reicheanus* (BKU).

Bartsia peruviana (AFF).

Candela, lengua de gallina *Chuquiraga kuschelii* (BKU).

Coreopsis fasciculata (JHE).

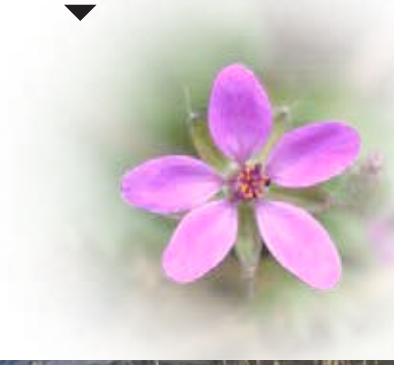
Diplostephium meyenii "tolilla", ***Ephedra breana*** "pingo pingo", ***Lophopappus tarapacanus*** "tajana", ***Mulguraea arequipensis*** "canastillo", ***Senecio ctenophyllus*** "flor amarilla", ***Senecio reicheanus*** "flor amarilla" y ***Stevia chamaedrys***, junto con las hierbas ***Glandularia gynobasis*** "mamapasankayo", ***Bartsia peruviana***, ***Bromus berteroanus***, ***Cardionema andinum***, ***Cryptantha***

Puscayo, león echado *Maihuenlopsis boliviana* ssp. *ignescens* (LFY).

Cardionema andinum (MAV).

filiformis, ***Philippiamra celosioides***, ***Spergularia fasciculata*** "pachareque", ***Stipa pubiflora***, ***Stipa rupestris***, ***Tarasa operculata*** "malva", ***Tagetes multiflora*** "soiko", los helechos ***Cheilanthes pruinata, Cheilanthes myriophylla***, ***Cheilanthes arequipensis***, ***Argyrochosma nivea***, denominados genéricamente como "doradillas", ***Pellaea ternifolia*** y las cactáceas ***Corryocactus brevistylus***, ***Oreocereus variicolor*** "chastudo", ***Oreocereus australis***, ***Oreocereus hempelianus***, ***Cumulopuntia sphaerica***, ***Maihueniopsis boliviana ssp. echinacea***, ***Neowerdermannia chilensis***, ***Airampoa ayrampo*** "ayrampu" y ***Airampoa chilensis***. Una especie frecuente en esta formación es ***Erodium cicutarium*** "alfilerillo", hierba anual introducida, una de las escasas entidades foráneas que han logrado asilvestrarse en estos ambientes.

Alfilerillo *Erodium cicutarium* (LFY).



Stipa pubiflora (MTO).

Cryptantha filiformis (RFF).

Stipa rupestris (LFY).

Oreocereus australis (LFY).

Matorral de Lophopappus tarapacanus "tajana" y Balbisia stitchkinii "purisa".
Formación arbustiva que se desarrolla en las partes altas de la precordillera, combinada con rodales de Keñoales, de los cuales podría corresponder a una fase de retrogradación. Con mejores condiciones para el desarrollo biológico, presenta la mayor densidad y altura de los matorrales de precordillera, principalmente en las laderas de umbría. Las dos especies dominantes se ubican en dos estratos: uno superior de menor densidad de 1 a 1,5 m de ***Lophopappus tarapacanus*** "tajana", y uno inferior, generalmente con mayor densidad, de 0,75 a 1 m, de ***Balbisia stitchkinii*** "purisa". Esta formación corresponde a una de las de mayor riqueza de flora regional con una gran cantidad de acompañantes que en situaciones particulares se vuelven codominantes, incluso algunas llegan a ser, puntualmente, más importantes que las especies nominales. Entre las especies significativas destacan, ***Polylepis***

Purisa *Balbisia stitchkinii* (LFY).

Tajana *Lophopappus tarapacanus* (SUR).

K'eñoa *Polylepis rugulosa* (LFY).

rugulosa "k'eñoa" la única especie arbórea de este ambiente, las arbustivas ***Adesmia spinosissima*** "añahua", ***Adesmia verrucosa***, ***Ambrosia artemisioides*** "tíkara", ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Baccharis tola*** "tola", ***Calceolaria inamoena*** "zapatito", ***Coreopsis fasciculata***, ***Diplostephium cinereum*** "coa", ***Diplostephium meyenii*** "tolilla", ***Dunalia spinosa***, ***Fabiana stephanii*** "tola negra, kipá", ***Glandularia gynobasis*** "mamapasankayo",

Adesmia verrucosa (CES).

Coa *Diplostephium cinereum* (CES).

Caylla *Junellia seriphioides* (LFY).

Mathewsia auriculata (GMU).

Senna birostris (BKU).

Tola *Baccharis tola* (LFY).

Neowerdermania chilensis (LFY).

Dalea pennellii (AFF).

Dunalia spinosa (LFY).

Senna birostris, ***Junellia seriphioides***, ***Krameria lappacea***, ***Mathewsia auriculata***, ***Mulguraea arequipensis*** "canastillo", ***Plazia daphnoides***, ***Senecio behnii***, ***Senecio coscayanus***, ***Senecio ctenophyllus*** "flor amarilla", ***Senecio olivaceobracteatus***, ***Senecio reicheanus*** "flor amarilla", ***Solanum lycopersicoides***, ***Solanum nitidum***, ***Stevia chamaedrys***. Entre las herbáceas son significativas ***Calandrinia parviflora***, ***Cardionema andinum***, ***Dalea pennellii***, ***Lupinus oreophilus*** "k'ela", ***Neuontobotrys linearifolia***, ***Perezia***

Senecio olivaceobracteatus (LFY).

Solanum lycopersicoides (LFY).

Solanum nitidum (LFY).

Perezia purpurata (LFY).

Neuontobotrys linearifolia (LFY).

Bomarea dulcis (LFY).

purpurata, ***Phacelia setigera***, ***Portulaca philippii, Spergularia fasciculata*** "pachareque", ***Pseudognaphalium munoziae***, ***Tagetes multiflora*** "soiko", ***Tarasa operculata*** "malva", ***Villanova robusta, Bomarea dulcis***, ***Bomarea involucrosa***, ***Bromus berteroanus***, ***Stipa leptostachya***, ***Stipa pubiflora***, ***Stipa rupestris*** y la parásita ***Ombrophytum subterraneum*** "amañoco, sicha". Además, esta formación presenta una alta diversidad de cactáceas y helechos, entre las primeras destacan ***Neowerdermannia chilensis***, ***Cumulopuntia sphaerica***, *Airampoa ayrampo* "ayrampu",

Villanova robusta (LFY).

Ayrampu *Airampoa ayrampo* (LFY).

Phacelia setigera (LFY).

Portulaca philippii (JHE).

Pseudognaphalium munoziae (AMM).

Bomarea involucrosa (RFF).

Amañoco, sicha
Ombrophytum subterraneum (LFY).

Mutisia hamata (LFY).

Cheilanthes pilosa (MBG).

Pellaea myrtillifolia (GMU).

Polylepis rugulosa (LFY).

Airampoa chilensis, ***Oreocereus variicolor*** "chastudo", ***Corryocactus brevistylus***, ***Maihueniopsis boliviana ssp. echinacea*** y en los segundos, son significativos ***Argyrochosma nivea*** "doradilla", ***Cheilanthes arequipensis*** "doradilla", ***Cheilanthes myriophylla*** "doradilla", ***Cheilanthes pilosa***, ***Cheilanthes pruinata*** "doradilla", ***Pellaea myrtillifolia*** y ***Pellaea ternifolia.***

Bosques y matorrales arborescentes de Polylepis rugulosa (K´eñoales).
Formación leñosa de alta significación ambiental y florística tanto por la especie característica, la cual está clasificada en su estado de conservación como "en Peligro", producto de un inadecuado manejo histórico, como por las especies que la acompañan, muchas de ellas exclusivas del hábitat que genera esta especie arbórea. Se distribuye en el límite altitudinal de la precordillera,

Sipu t'ula, chicarwaya *Parastrephia lepidophylla* (LFY).

Mutisia lanigera (CES).

Mastigostyla cyrtophylla (BKU).

Stipa leptostachya (LFY).

en la transición hacia la estepa altoandina, alcanzando hasta los 4.200 m, ocasionalmente hasta 4.350 como máximo (al este de Belén), siempre en la vertiente occidental del cordón montañoso. Las especies arbustivas significativas son ***Adesmia spinosissima*** "añahua", ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Baccharis tola*** "tola", ***Coreopsis fasciculata***, ***Ephedra breana*** "pingo-pingo", ***Plazia daphnoides***, ***Senecio reicheanus*** "flor amarilla", ***Stevia chamaedrys***, ***Calceolaria inamoena*** "zapatito" y ***Parastrephia lepidophylla***, mientras que las herbáceas acompañantes incluyen a ***Bomarea involucrosa***, ***Bomarea dulcis***, ***Mastigostyla cyrtophylla***, ***Mutisia lanigera***, ***Bromus berteroanus***, ***Stipa leptostachya***, ***Stipa pubiflora***, ***Stipa rupestris***, ***Cardionema andinum***, ***Spergularia fasciculata*** "pachareque" y ***Calandrinia parviflora***. Entre las cactáceas frecuentes están ***Cumulopuntia sphaerica***, ***Neowerdermannia chilensis*** y ***Maihueniopsis boliviana ssp. echinacea*** y en los helechos destacan ***Cheilanthes myriophylla*** "doradilla" y ***Pellaea ternifolia***. Una especie significativa es ***Lepidium werffii***, pariente cercano de la especie cultivada ***Lepidium peruvianum***, "maca", que fue recientemente descrita en Perú y que no había sido reconocida en Chile, hasta la fecha.

Ecoregión de la Estepa Altoandina

En este ambiente la altitud y el relieve son los factores determinantes sobre la vegetación, siendo la aridez relativa y el corto período de crecimiento lo que determina la fisionomía de la vegetación. Debido a las características topográficas y de altitud, se diferencian dos ambientes generales: el altiplano o puna y la alta cordillera

Altiplano o puna.

Se sitúa por sobre los 4.000 m de altitud y se presenta como una meseta irregular interrumpida por montañas aisladas, presentando su mayor extensión espacial hacia el este. Predomina un clima frío de altura, con lluvias en verano provocadas por frentes amazónicos, lo que le confiere características tropicales, sin embargo también ocurren frecuentes nevadas invernales, las que generalmente no son registradas y tampoco consideradas en los balances climáticos. Las formaciones de vegetación posibles de reconocer son: matorrales de ***Parastrephia quadrangularis***, también denominados comúnmente como "tolares" y las formaciones herbáceas de ***Festuca orthophylla*** "paja brava" y/o ***Deyeuxia crispa*** "k'eiru ichu, paja amarilla", denominados corrientemente como "pajonales" o "ichuales". Ambas formaciones, en ocasiones "puras" y entremezcladas, conforman espacialmente un mosaico en donde las herbáceas dominantes se ubican en sectores más fríos (pendientes inclinadas hacia el sur) mientras que los arbustos tienden a ser más abundantes en sectores soleados y abrigados (depresiones y roqueríos). Puntualmente, sobre todo en cumbres rocosas de los cerros de poca elevación (roqueríos volcánicos) y en las laderas bajas de los cordones montañosos que interrumpen la meseta altiplánica, es posible encontrar pequeños grupos de ***Polylepis tarapacana*** "k'eñoa, k'eñoa de altura", la única especie arborescente que se

k'eiru ichu, paja amarilla *Deyeuxia crispa* (RFF).

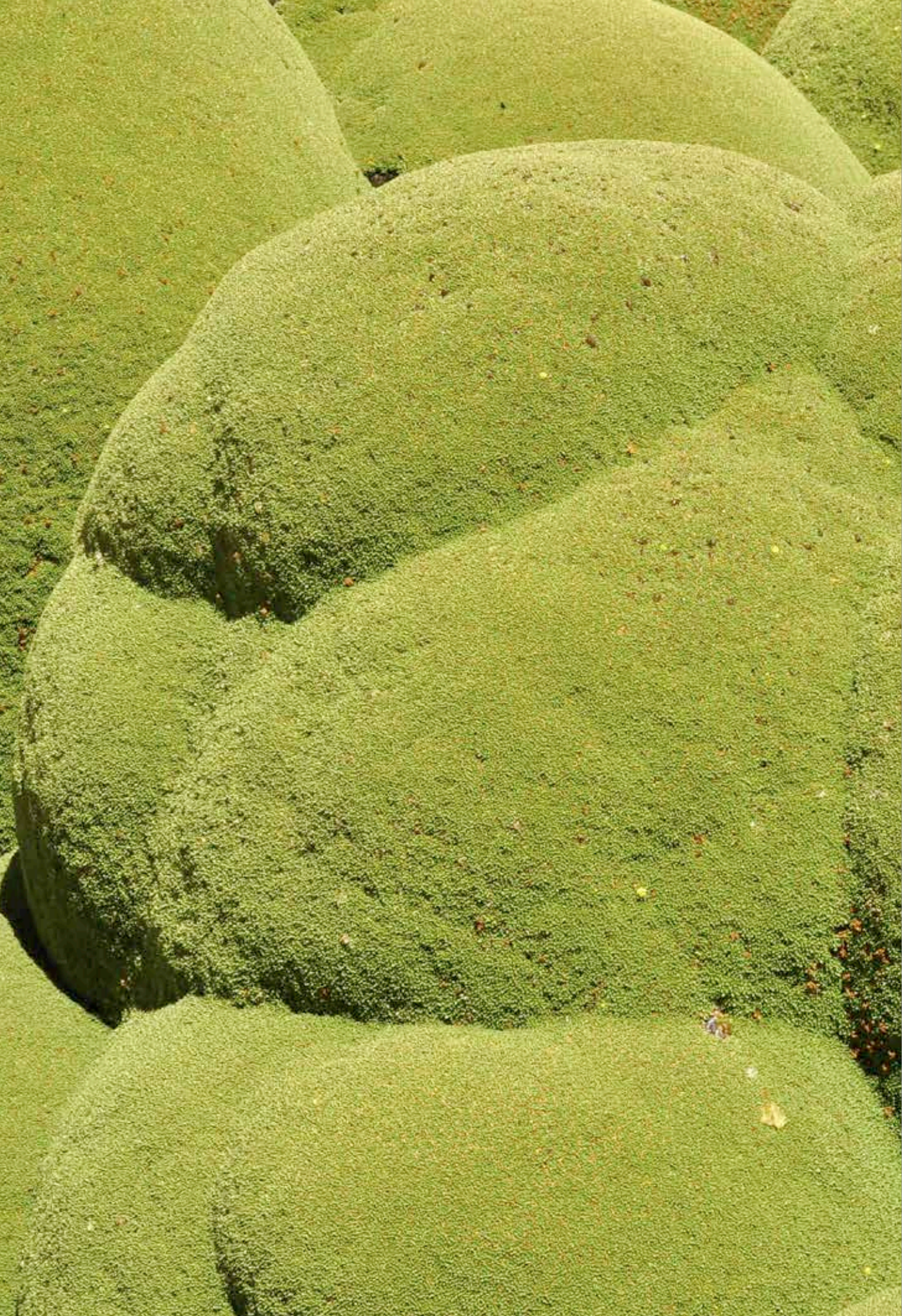
K'eñoa, kéñoa de altura *Polylepis tarapacana* (LFY).

Llareta *Azorella compacta* (SUR)

Iru ichu, Paja brava
Festuca ortophylla (LFY).

Chacha, Ñaka tula *Parastrephia quadrangularis* (LFY).

desarrolla a grandes altitudes, formación que es característica del ambiente de alta cordillera. Similar situación ocurre con otra especie emblemática del ambiente de estepa de altura, ***Azorella compacta*** "llareta", la cual se asocia al mosaico de vegetación altiplánica en sectores rocosos o bien a los grupos de k'eñoas; no obstante su ubicación preferencial se encuentra en las áreas correspondientes a la alta cordillera.



Llareta *Azorella compacta* (SUR).

Ephedra rupestris (LFY).

Tola de agua *Parastrephia lucida* (LFY).

Las especies significativas de esta formación, además de las características (nominales) ya mencionadas son, entre las arbustivas ***Ephedra rupestris***, ***Ephedra breana*** "pingo-pingo", ***Azorella compacta*** "llareta", ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Baccharis tola*** "tola", ***Diplostephium***

K'ota, Llaretilla *Pycnophyllum bryoides* (FLB).

Wari Ank'i *Junellia minima* (LFY).

Senecio laucanus (LFY).

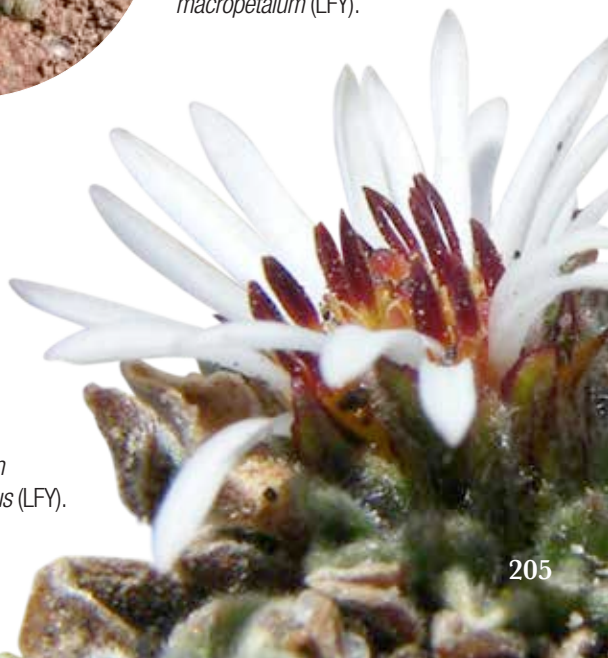
Añawaya *Tetraglochin cristatum* (LFY).

meyenii "tolilla", ***Parastrephia lepidophylla***, ***Parastrephia lucida*** "tola de agua", ***Senecio spinosus***, ***Adesmia spinosissima*** "añahua", ***Tetraglochin cristatum*** "añawaya", ***Junellia minima***, ***Junellia pappigera***, las hierbas ***Erigeron rosulatus***, ***Perezia purpurata***, ***Pseudognaphalium munoziae***, ***Senecio laucanus***, ***Senecio pfisteri***, ***Werneria aretioides*** "llaretilla", ***Werneria glaberrima***,

Llaretilla
Werneria aretioides (LFY).

Perezia purpurata (LFY).

Ayru *Pycnophyllum macropetalum* (LFY).



Erigeron rosulatus (LFY).

bryoides "llaretilla", ***Pycnophyllum macropetalum*** "Ayru", ***Pycnophyllum molle*** "llaretilla, k'ota", ***Reicheella andicola***, ***Astragalus arequipensis***, ***Phacelia setigera***, ***Caiophora rosulata***, ***Nototriche estipulata***, la cactácea ***Maihueniopsis boliviana ssp. ignescens*** "puscayo" y los helechos ***Asplenium triphyllum***, ***Woodsia montevidensis*** ***Argyrochosma nivea*** "doradilla", ***Cheilanthes myriophylla*** "doradilla" y ***Pellaea ternifolia***.

Garbancillo *Astragalus arequipensis* (LFY).

Tani-tani *Nototriche estipulata* (LFY).

Ortiga macho *Caiophora rosulata* (SUR).

Llaretilla *Reicheella andicola* (LFY).

Llaretilla, k'ota *Pycnophyllum molle* (LFY).

Asplenium triphyllum (LFY).

Puscayo, leon echado *Maihueniopsis boliviana* ssp. *ignescens* (LFY).

Woodsia montevidensis (LFY).

K'eiru ichu, paja amarilla *Deyeuxia crispa* (RFF).

Alta cordillera

Si bien no existe un límite altitudinal estricto, se ha definido los 4.600 m de elevación como el inicio de este ambiente, el que corresponde a las altas cumbres y laderas abruptas de los cordones montañosos que interrumpen la altiplanicie, presentando vegetación en las laderas de solana hasta los 4.900 m, aun cuando ésta se presenta en manchones discontinuos y muchas veces con cubrimiento escasos. En las laderas de umbría, mucho más frías al presentar menor asoleamiento, este límite desciende a los 4.800m aproximadamente. Las formaciones características corresponden a formaciones herbáceas de ***Deyeuxia crispa*** (pajonales o ichuales), formaciones de ***Azorella compacta*** o llaretales y matorrales arborescentes de ***Polylepis tarapacana*** o k´eñoales de altura, además de los desiertos de altura, que corresponden a aquellas áreas en donde no existe una cubierta vegetal sobre el terreno, apareciendo ocasionalmente, en grietas o al abrigo de rocas, algunos individuos de especies altamente adaptadas a estas condiciones extremas. A continuación se describen cada una de estas formaciones.

Formaciones herbáceas de Deyeuxia crispa "k'eiru ichu, paja amarilla". Estas formaciones, generalmente con escasa continuidad espacial, se registran principalmente en sectores de lomajes suaves y laderas planas cercanas al límite altitudinal de la vegetación (4.800 a 5.000 m). Están dominadas por la

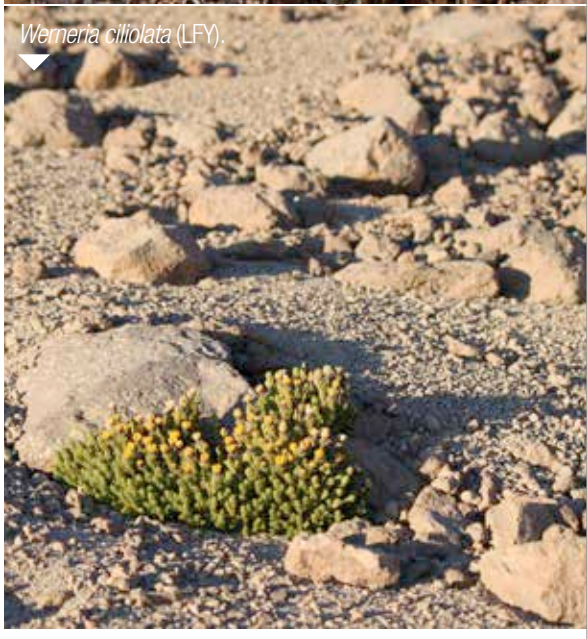
especie nominal que se asocia con ***Festuca ortophylla*** "paja brava", ***Deyeuxia breviaristata*** "huailla", ***Stipa nardoides*** y/o ***Stipa venusta***, esta última en sectores cercanos a roquerío. Cuenta con una flora acompañante escasa, restringida a la base de las "champas", entre las cuales estas especies encuentran refugio; las especies frecuentes son ***Chaetanthera revoluta***, ***Senecio puchii***, ***Pycnophyllum bryoides*** "llaretilla", ***Pycnophyllum macropetalum*** "Ayru".

Formaciones de Azorella compacta (llaretales). Esta especie ha sido registrada desde los 3.600 m (equivalente a precordillera) hasta elevaciones superiores a 5.000 m, no obstante su rango altitudinal preferencial está entre los 4.000 y 4.800 m aproximadamente en roquerío y suelos delgados; a menores elevaciones generalmente acompaña a las formaciones de ***Parastrephia quadrangularis*** mientras que, a medida que aumenta la altitud, esta especie se desarrolla solitaria y solo se registran individuos de otras especies que no alcanzan a ser codominantes, salvo ***Pycnophyllum molle*** "k'ota o llaretilla" con la cual ocasionalmente forman una especie de cinturón o corona que rodea la cumbre o altos de ladera de cerros elevados, compartiendo el espacio en proporciones equivalentes. Históricamente estas formaciones fueron sobre explotadas con la consecuente disminución tanto en densidad como en la extensión de su superficie; en la actualidad este tipo de manejo ya no es una

K´ache *Deyeuxia breviaristata* (LFY).

Llaretilla, k'ota *Pycnophyllum molle* (LFY).

K'ache, k'achu *Stipa nardoides* (LFY).



Werneria ciliolata (LFY).

amenaza, sin embargo la especie está clasificada en su estado de conservación como vulnerable. Las especies significativas que se pueden encontrar en esta formación son el arbolito ***Polylepis tarapacana*** "k'eñoa", el arbusto ***Parastrephia quadrangularis*** y las hierbas ***Festuca orthophylla***, ***Pycnophyllum molle*** "llaretilla, k'ota", ***Pycnophyllum macropetalum*** "Ayru", ***Werneria poposa*** "pupusa", ***Werneria ciliolata*** "pupusa", ***Caiophora rosulata***, ***Reicheella andicola***, ***Stipa nardoides*** y ***Werneria aretioides*** "llaretilla".

Formaciones de Polylepis tarapacana (k'eñoales de altura). Al igual que los llaretales, esta formación alcanza elevaciones superiores a 5.000 m, no obstante su rango altitudinal preferencial está entre los 4.500 y 4.800 m aproximadamente en roqueríos y suelos delgados; a menores elevaciones alcanza mayores densidades y una mayor estatura y es acompañada por un mayor cortejo florístico (mayor número de especies acompañantes), mientras que, a medida que aumenta la altitud, disminuye su porte y su densidad, y las acompañantes se vuelven más escasas. Las especies que es posible encontrar como acompañantes características son: los arbustos ***Adesmia spinosissima*** "añahua", ***Baccharis tola*** "tola", ***Azorella compacta*** "llareta", ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Ephedra rupestris***, ***Parastrephia quadrangularis;*** las hierbas ***Bromus lanatus***, ***Senecio nutans***, ***Caiophora rosulata***, ***Chaetanthera revoluta***, ***Conyza deserticola***, ***Deyeuxia breviaristata*** "k'ache", ***Deyeuxia crispa*** "k'eiru icha, paja amarilla", ***Festuca orthophylla*** "paja brava", ***Nototriche anthemidifolia***, ***Pycnophyllum bryoides*** "llaretilla", ***Stipa leptostachya***, ***Stipa nardoides***, ***Werneria aretioides*** "llaretilla".

Pupusa *Werneria poposa* (LFY).

K'eñoa *Polylepis tarapacana* (LFY).

2. VEGETACIÓN AZONAL

Quebradas y lechos aluviales (Valles y quebradas)

También llamados oasis y valles desérticos, corresponden a grandes quebradas en donde la vegetación está determinada por la presencia de agua de carácter más o menos permanente, ya sea por un curso superficial (río Lluta) o por afloramientos o vertientes frecuentes y abundantes con cursos superficiales más o menos permanentes (Vitor, Camarones). El aspecto actual de esta formación es típicamente antrópico, ya que en su mayor parte son sectores utilizados con distintos cultivos, los que sin duda reemplazaron primitivos bosques de ***Prosopis alba*** "algarrobo", ***Schinus areira*** "molle o pimiento", ***Acacia macracantha*** "huarango" y ***Geoffroea decorticans*** "chañar", en los sectores más áridos y ***Morella pavonis*** "pacama", ***Salix humboldtiana*** "sauce amargo" y ***Haplorhus peruvianus*** "carza, molle macho" en aquellas áreas con mayor aporte hídrico (orilla del cauce permanente y vertientes). Ya casi no existe vegetación autóctona y las plantas actuales son

Huarango, yaro *Acacia macracantha* (LFY).

Sauce amargo *Salix humboldtiana* (LFY).

Vegetación de quebradas y lechos aluvionales.

Chilca *Baccharis scandens* (GMU).

Grindelia glutinosa (CES).

Tamarugo *Prosopis tamarugo* (LFY).

especies introducidas, tanto de origen tropical como mediterráneo. Las especies representativas, entre las arbóreas, son ***Schinus areira*** "molle", ***Geoffroea decorticans*** "chañar", ***Acacia macracantha*** "huarango", ***Haplorhus peruviana*** "carza, molle macho", ***Morella pavonis*** "pacama", ***Salix humboldtiana*** "sauce amargo", ***Prosopis alba*** "algarrobo" y ***Prosopis tamarugo***"tamarugo", entre las arbustivas destacan ***Baccharis scandens*** "chilca", ***Grindelia glutinosa, Trixis cacalioides*** "visavisa", ***Pluchea chingoyo*** "chilca", ***Tecoma fulva*** "chuvé" y ***Baccharis salicifolia*** "chilca", mientras que las herbáceas

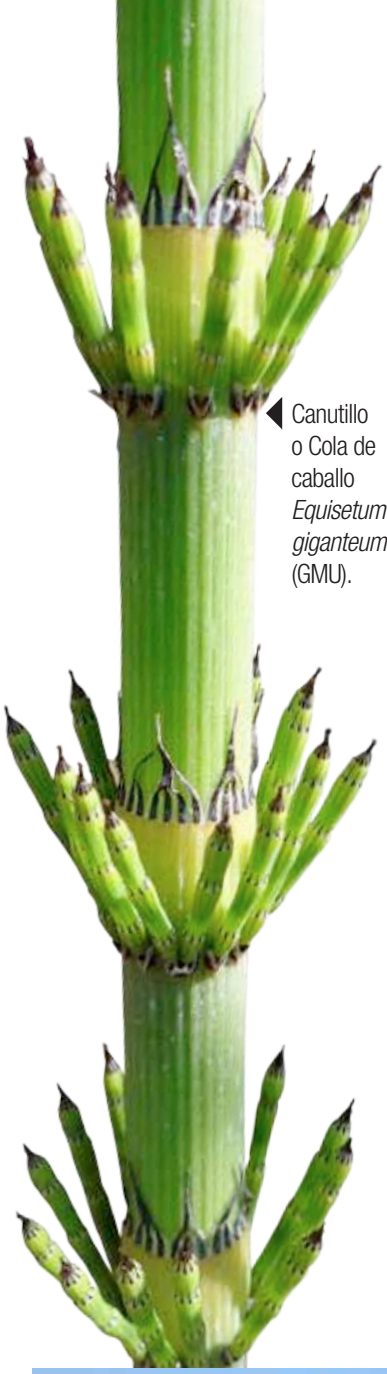
Chilca *Pluchea chingoyo* (CES).

Chuvé *Tecoma fulva* (LFY).

Mamapasankayo *Glandularia gynobasis* (LFY).

Trebillo *Melilotus indicus* (CES).

Cañaveral *Arundo donax* (GMU).



Canutillo o Cola de caballo *Equisetum giganteum* (GMU).

Brea, sorona *Tessaria absinthioides* (CES).

Quinhuilla *Chenopodium album* (RFF).

significativas son ***Equisetum giganteum*** "canutillo", ***Cortaderia atacamensis*** "cortadera, cola de zorro", ***Tessaria absinthioides*** "brea, sorona", ***Typha domingensis*** "totora", ***Phragmites australis*** "carrizo". En este ambiente tienen especial importancia algunas especies introducidas (alóctonas[1]) silvestres tales como ***Arundo donax*** "cañaveral", ***Medicago sativa*** "alfalfa", ***Melilotus indicus*** "trebillo", ***Chenopodium album*** "quinhuilla", ***Plantago lanceolata*** "siete venas", ***Plantago major*** "llantén" y ***Malva parviflora*** "malvilla", entre las más importantes.

1 Especie vegetal o animal que se encuentra en un lugar distinto al de su origen.

Totora *Typha domingensis* (JHE).

Alfalfa *Medicago sativa* (LFY).

Las principales formaciones que se pueden reconocer son:

Matorrales y vegas riparianas: asociados a tramos de los cursos de agua libre se distinguen estos sistemas de menor estatura y densidades relativamente altas en donde se destaca la presencia de ***Cortaderia atacamensis*** "cortadera, cola de zorro", ***Equisetum giganteum*** "canutillo", ***Tessaria absinthioides*** "brea, sorona", entre las especies herbáceas y ***Baccharis scandens*** "chilca" y ***Pluchea chingoyo*** "chilca", entre las arbustivas.

Llantén *Plantago major* (GMU).

Cortadera, cola de zorro *Cortaderia atacamensis* (LFY).

Áreas de cultivos o zonas agrícolas: Corresponden a aquellos sectores de los grandes valles en donde se ha artificializado completamente el sistema, modificando la red hidrológica con canales y diferentes métodos de regadío, se eliminó la vegetación silvestre y se reemplazó por cultivos frutales o herbáceos y la escasa vegetación silvestre se restringe a especies ruderales (malezas) y algunas escasas autóctonas que persisten de la vegetación original. Entre estas últimas destacan ***Tecoma fulva*** "chuvé", ***Goeffroea decorticans*** "chañar", ***Baccharis scandens*** "chilca", ***Baccharis salicifolia*** "chilca" y ***Tessaria absintioides*** "brea, sorona".

Matorrales arborescentes con árboles aislados (bosques ribereños): Como formaciones remanentes de los potenciales bosques hidrófilos (de zonas inundadas), se encuentran estos parches de especies arbóreas, en ocasiones constituidos por una especie y en otras por dos o más, además de especies arbustivas altas que contribuyen a aumentar la complejidad estructural, a lo cual se pueden sumar especies herbáceas de gran tamaño, conformando formaciones de alta diversidad

Bromus catharticus (MTO).

Higuerilla *Ricinus communis* (LFY).

Duraznillo *Polygonum persicaria* (LFY).

Molle, pimiento boliviano *Schinus areira* (RFF).

Molle, pimiento boliviano *Schinus areira* (RFF).

estructural. Las especies arbóreas posibles de encontrar son ***Acacia macracantha*** "huarango" ***Geoffroea decorticans*** "chañar", ***Haplorhus peruviana*** "carza, molle macho", ***Prosopis tamarugo*** "tamarugo", ***Salix humboldtiana*** "sauce amargo", ***Schinus areira*** "molle"; y entre los arbustos destacan ***Tecoma fulva*** "chuvé", ***Baccharis salicifolia*** "chilca", ***Grindelia glutinosa***, ***Pluchea chingoyo*** "chilca", ***Trixis cacalioides*** "visavisa", mientras que las herbáceas significativas incluyen a ***Equisetum giganteum*** "canutillo", ***Cortaderia atacamensis*** "cortadera, cola de zorro", ***Arundo donax*** "cañaveral", ***Phragmites australis*** "carrizo", ***Tessaria absinthioides*** "brea, sorona", ***Typha domingensis*** "totora", todas propias de sectores húmedos, acompañadas por ***Lycopersicon chilense*** "tomatillo", ***Nolana foliosa***, ***Tiquilia paronychioides*** "té de burro" en sectores abiertos de lechos pedregoso-arenosos y algunas con comportamiento ruderal (en suelos perturbados) que consideran a las herbáceas ***Bromus catharticus***, ***Chenopodium album*** "quinuilla", ***Cynosurus echinatus***, ***Polygonum persicaria*** y la subarbustiva ***Ricinus communis***.

Siete venas *Plantago lanceolata* (LFY).

Phylloscirpus deserticola (PSP).

Werneria pygmaea (BLB).

Carex maritima (LFY).

Humedales y zonas agrícolas de Precordillera

En el ambiente de desierto andino, entre los 2.000 y 3.800 m, en áreas cercanas a cauces hídricos permanentes y/o infraestructura de riego, es posible encontrar dos tipos de formaciones de vegetación particulares entre la matriz arbustiva árida. Los humedales de precordillera, que en su mayoría corresponden a matorrales y vegas riparianas y ocacionalmente a bofedales que se asocian a las riberas de los cauces permanentes y zonas de inundación periódicas y las zonas agrícolas de precordillera, que comprenden los sectores en donde se realiza agricultura de riego y las zonas urbanas respectivas con las modificaciones o alteraciones que caracterizan a estos sistemas, permaneciendo la vegetación original relegada a los bordes o límites de estos sectores y áreas

Lobelia oligophylla (LFY).

Lima *Lilaeopsis macloviana* (LFY).

Arenaria rivularis (LFY).

Gentiana prostrata (MAV).

Lachemilla diplophylla (LFY).

Lachemilla pinnata (BLB).

Deyeuxia eminens (LFY).

abandonadas (postcultivos). Las especies significativas de estas formaciones son, respectivamente:

Humedales de precordillera: ***Cortaderia atacamensis*** "cortadera, cola de zorro", ***Carex maritima*** "pelo de chancho", ***Festuca rigescens***, ***Phylloscirpus deserticola*** "champa", ***Werneria pygmaea***, ***Lobelia oligophylla***, ***Lilaeopsis macloviana***, ***Arenaria rivularis***, ***Gentiana prostrata***, ***Lachemilla diplophylla***, ***Lachemilla pinnata***, ***Deyeuxia eminens***, entre las herbáceas y ***Baccharis scandens*** "chilca", entre las arbustivas.

▲ *Aldama helianthoides* (BKU).

▲ *Atriplex semibaccata* (RFF).

Zonas agrícolas de precordillera: ***Acacia macracantha*** "huarango", ***Acantholippia tarapacana*** "rica rica", ***Adesmia spinosissima*** "añahua", ***Adesmia verrucosa***, ***Aldama helianthoides***, ***Ambrosia artemisioides*** "tíkara", ***Atriplex glaucescens*** "piyaya", ***Atriplex semibaccata***, ***Atriplex suberecta***, ***Baccharis boliviensis*** "tolilla", ***Baccharis salicifolia*** "chilca", ***Baccharis tola*** "tola", ***Baccharis scandens*** "chilca", ***Balbisia microphylla*** "purisa", ***Balbisia stitchkinii*** "purisa", ***Caiophora cirsiifolia***, ***Calandrinia parviflora***, ***Calceolaria inamoena*** "zapatito", ***Cortaderia atacamensis*** "cortadera, cola de zorro",entre las más frecuentes.

▲ *Atriplex suberecta* (LFY).

▼ Pa'ko, pa´ko macho *Oxychloë andina* (LFY).

▲ Ortiga macho *Caiophora cirsiifolia* (JHE).

Humedales de altura

También llamados bofedales, vegas, pajonales hídricos y tolares hídricos, corresponden a sistemas de vegetación azonal cuya existencia está determinada por la presencia de agua de carácter más o menos permanente, ya sea por un curso superficial o por afloramientos o vertientes frecuentes y abundantes con cursos superficiales permanentes los cuales pueden ser naturales o bien corresponder a complejos e intrincados sistemas de riego los que extienden en superficie estas áreas.

▲ Pa'ko hembra *Distichia muscoides* (LFY).

▲ Pa'ko hembra *Zameioscirpus atacamensis* (LFY).

En estos sistemas de vegetación es posible diferenciar distintos tipos de vegetación, según la calidad y cantidad de agua, características que determinan otros aspectos (salinidad y materia orgánica del sustrato) que pueden influir en el aspecto o fisonomía que presentan estos sistemas.

Así, en los sectores con mayor cantidad de agua y con baja salinidad es posible encontrar una comunidad vegetal con aspecto acojinado, con cursos de agua y lagunillas en una red intrincada, en general de color verde intenso. Esta comunidad es la que técnicamente recibe el nombre de bofedal y está compuesta de manera preponderante por diferentes especies de "pa'ko" (***Oxychloë andina***, ***Distichia muscoides*** o *Zameioscirpus atacamensis*).

Chasquilla *Deyeuxia curvula* (LFY)

En los sectores de borde de los bofedales, con menor aporte hídrico, o en áreas en donde el sustrato es más mineral, se encuentra una vegetación con aspecto diferente, de color verde menos intenso y con relieve plano, cuyo nombre técnico es el de vega, compuesta por especies de crecimiento horizontal continuo o discontinuo tales como ***Phylloscirpus acaulis***, ***Phylloscirpus deserticola*** "champa", ***Carex maritima*** "pelo de chancho", ***Distichlis humilis*** "grama", ***Puccinellia frigida*** y ***Deyeuxia curvula*** "chasquilla",las cuales son denominadas colectivamente como "pastos de vega". En sectores con inundación permanente y baja oxigenación de la columna de agua se desarrollan pastos en "champa" de gran desarrollo determinando lo que se denomina pajonal hídrico, dominado por especies como ***Deyeuxia chrysantha*** "sora", ***Deyeuxia eminens*** y ***Festuca deserticola***, entre las más frecuentes, denominadas en conjunto como "waiya". Por último están los tolares hídricos, formaciónes azonales, marginales a las anteriores, caracterizadas por la dominancia de un estrato arbustivo de ***Parastrephia lucida*** y/o, con menor frecuencia, ***Parastrephia lepidophylla***, "tolas de agua o supotola", sobre un sustrato mineral húmedo, en general arenoso.

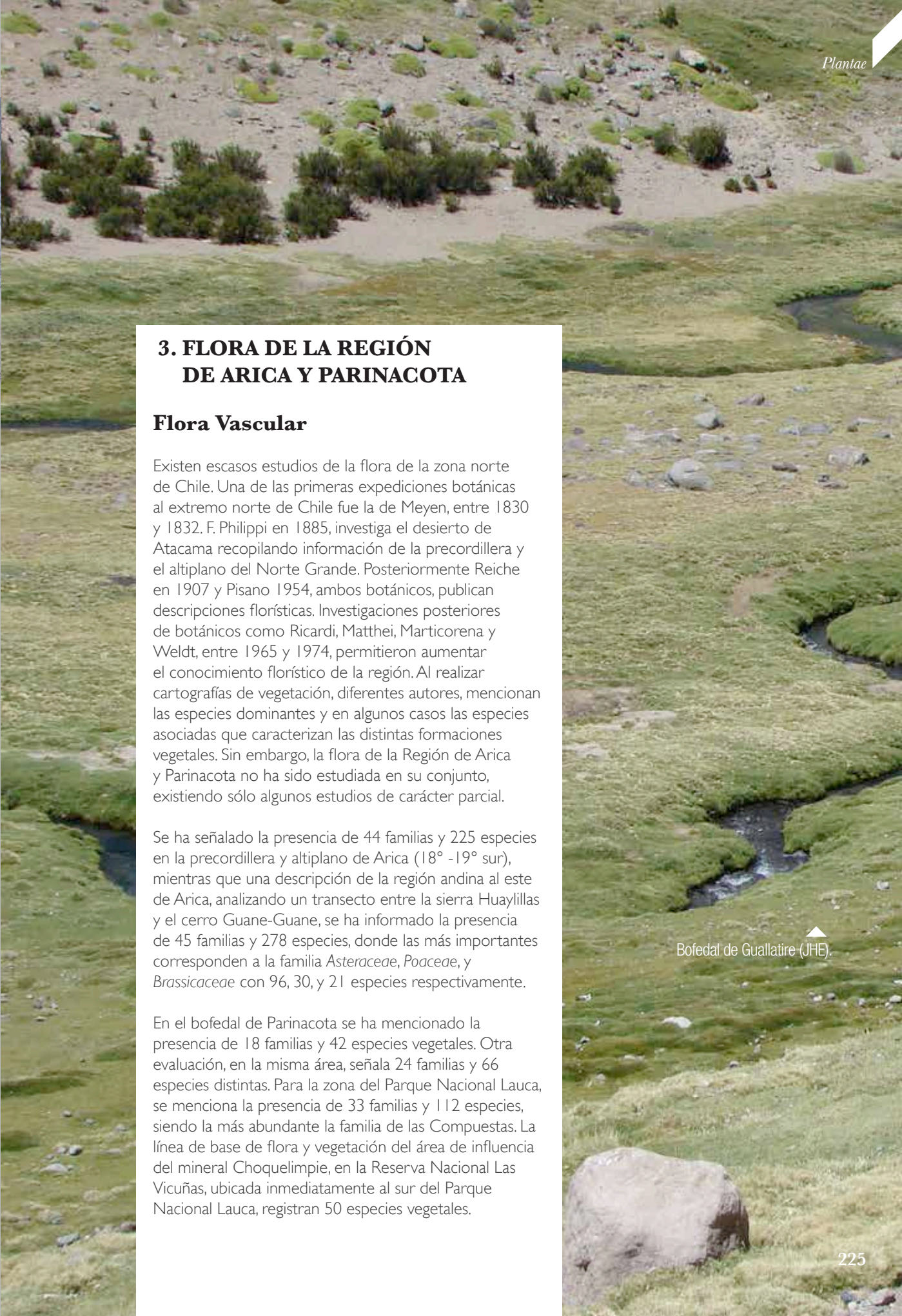
Grama *Distichlis humilis* (LFY).

Chasquilla *Deyeuxia curvula* (LFY).

Sora *Deyeuxia chrysantha* (LFY).

Waylla *Festuca deserticola* (LFY).

Phylloscirpus acaulis (GMU).



Bofedal de Guallatire (JHE).

3. FLORA DE LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

Flora Vascular

Existen escasos estudios de la flora de la zona norte de Chile. Una de las primeras expediciones botánicas al extremo norte de Chile fue la de Meyen, entre 1830 y 1832. F. Philippi en 1885, investiga el desierto de Atacama recopilando información de la precordillera y el altiplano del Norte Grande. Posteriormente Reiche en 1907 y Pisano 1954, ambos botánicos, publican descripciones florísticas. Investigaciones posteriores de botánicos como Ricardi, Matthei, Marticorena y Weldt, entre 1965 y 1974, permitieron aumentar el conocimiento florístico de la región. Al realizar cartografías de vegetación, diferentes autores, mencionan las especies dominantes y en algunos casos las especies asociadas que caracterizan las distintas formaciones vegetales. Sin embargo, la flora de la Región de Arica y Parinacota no ha sido estudiada en su conjunto, existiendo sólo algunos estudios de carácter parcial.

Se ha señalado la presencia de 44 familias y 225 especies en la precordillera y altiplano de Arica (18° -19° sur), mientras que una descripción de la región andina al este de Arica, analizando un transecto entre la sierra Huaylillas y el cerro Guane-Guane, se ha informado la presencia de 45 familias y 278 especies, donde las más importantes corresponden a la familia *Asteraceae*, *Poaceae*, y *Brassicaceae* con 96, 30, y 21 especies respectivamente.

En el bofedal de Parinacota se ha mencionado la presencia de 18 familias y 42 especies vegetales. Otra evaluación, en la misma área, señala 24 familias y 66 especies distintas. Para la zona del Parque Nacional Lauca, se menciona la presencia de 33 familias y 112 especies, siendo la más abundante la familia de las Compuestas. La línea de base de flora y vegetación del área de influencia del mineral Choquelimpie, en la Reserva Nacional Las Vicuñas, ubicada inmediatamente al sur del Parque Nacional Lauca, registran 50 especies vegetales.

En estos trabajos se aprecia una marcada concentración de los estudios en el área noroeste de la región (Provincia de Parinacota), con una fuerte heterogeneidad de los resultados.

Mediante la revisión de citas bibliográficas y la colecta de especies en terreno y su posterior determinación en laboratorio, se ha constatado que dentro de la flora silvestre de la Región de Arica y Parinacota se registran 618 especies de flora vascular y 5 entidades infra especificas (variedades, subespecies, formas etc.), las cuales se encuentran distribuidas en 81 familias y 304 géneros, que se incluyen en cinco de las ocho clases de plantas vasculares que se encuentran en Chile.

Al comparar estos valores según divisiones y clases taxonómicas con la flora nacional se aprecia que las participaciones relativas de los distintos grupos son semejantes a nivel regional y nacional, presentándose las mayores diferencias en Equisetopsida, seguido por las Liliópsidas (=monocotiledóneas) con una diferencia de 2,1% y las Magnoliópsidas (=dicotiledóneas) con una diferencia de 0,76% entre las participaciones relativas de las especies a nivel nacional de las de nivel regional.

Resumen de la flora vascular regional, respecto a la de Chile Continental

División	Familias			Géneros			Especies			
CLASE	Reg.	Chile	%	Reg.	Chile	%	Reg.	Chile	%reg.	% nac.
POLYPODIOPHYTA										
Polypodiopsida	5	22	22,73	10	46	21,74	16	137	2,589	11,68
Equisetopsida	1	1	100,00	1	1	100,00	2	2	0,32	100,00
Lycopsida	0	3	0,00	0	4	0,00	0	9	0	0,00
Psilotopsida	0	1	0,00	0	1	0,00	0	1	0	0,00
Total División	6	27	22,22	11	52	21,15	18	148	2,91	12,16
PINOPHYTA										
Pinopsida	0	3	0,00	0	8	0,00	0	10	0	0,00
Gnetopsida	1	1	100,00	1	1	100,00	2	7	0,32	28,57
Total División	1	4	25,00	1	9	11,11	2	17	0,32	11,76
MAGNOLIOPHYTA										
Liliopsida	15	30	50,00	59	214	27,57	117	1069	18,93	10,94
Magnoliopsida	59	132	44,70	233	743	31,36	481	3906	77,83	12,31
Total División	74	162	45,68	292	957	30,51	598	4975	96,76	12,02
Total	81	184	44,02	304	1008	30,16	618	5105	100	12,11

Calanchucal (LFY).

En relación a la representatividad de la flora regional con la nacional, se observa que la región presenta 43,48 % de las familias, 29,56 % de los géneros y 11,85 % de las especies presentes en Chile continental.

En forma semejante a lo que ocurre a nivel nacional, las tres familias que presentan mayor cantidad de entidades florísticas son ***Asteraceae***, con 927 especies distribuidas en 153 géneros en Chile y con 140 especies y 55 géneros en la región; ***Poaceae***, con 561 especies distribuidas en 109 géneros en el país y con 71 especies y 31 géneros en Arica y Parinacota, y ***Fabaceae***, con 347 especies y 37 géneros en Chile y con 31 especies y 14 géneros en la región. Las especies de estas tres familias representan 18 %, 10,4 % y 6,3 % de la flora nacional y 23,1 %, 11,7 % y 5,1 % de la flora regional respectivamente. También es importante mencionar a las familias ***Malvaceae*** (30 especies), ***Solanaceae*** (29) y ***Brassicaceae*** (26), con 5%, 4,7% y 4,3% respectivamente de la flora regional localizada.

Aun cuando las familias ***Asteraceae***, ***Poaceae*** y ***Fabaceae*** presentan la mayor cantidad de especies de la región, al realizar la comparación con la flora nacional, se observa que en Arica y Parinacota las

Bofedal (BKU).

Pajonal (LFY).

Asteraceae cuentan con 36 % de los géneros y 17 % de las especies, en tanto que ***Poaceae*** presenta 38 % de los géneros y 19 % de las especies, y ***Fabaceae*** cuenta con 49 % de los géneros y 16 % de las especies.

Resulta destacable la alta participación del la familia ***Solanaceae*** con 64 % de los géneros nacionales y con 29 % de las especies. Similar es la situación de las familias ***Verbenaceae*** con 58,3 % de los géneros y 22 % de las especies y, ***Chenopodiaceae*** con 57,1 % de los géneros y 35,2 % de las especies.

Las familias ***Equisetaceae***, ***Balanophoraceae***, ***Frankeniaceae*** y ***Haloragaceae*** presentan en la región el 100 % de los géneros y especies nacionales continentales, en tanto que la familia ***Krameriaceae*** presenta 100 % de los géneros y 50 % de las especies.

Desembocadura (CES).

Llaretillas (LFY).

Salar de Surire (JHE).

Roquerios (LFY).

Relativamente baja es la participación de las familias ***Apiaceae*** (=***Umbelliferae***), ***Cyperaceae***, ***Scrophulariaceae*** y ***Violaceae*** en la flora regional (menor a 2 %), en contraste con lo que ocurre en el país, donde algunas de ellas corresponden a las familias con mayor participación relativa.

Los géneros con mayor número de especies son ***Senecio***, ***Nototriche*** y ***Stipa*** con 29, 15 y 13 especies, las que representan a 4,8 %, 2,5 % y 2,2 % de la flora de la Región de Arica y Parinacota, respectivamente, mientras que a nivel nacional los géneros más representativos son ***Senecio***, ***Adesmia*** y ***Neoporteria*** con el 4,4 %, 2,4 % y 2,3 % del total nacional cada uno, resultando destacable que el género ***Senecio*** mantiene la misma participación relativa bastante similar a nivel regional que a nivel nacional. Otros géneros importantes a nivel regional son ***Deyeuxia*** y ***Calandrinia***, con 12 especies cada uno (2%), ***Werneria*** con 11 especies (1,8 %) y ***Baccharis*** y ***Atriplex*** con 9 especies cada uno (1,5 %).

Quebrada (LFY).

Comunidad de líquenes en Chapiquiña (CES).

Tulostoma sp. (PSA).

11

Reino Fungi

Pablo Sandoval Leiva
Reinaldo Vargas Castillo

El Reino Fungi (hongos) es uno de los más diversos del planeta y aunque hasta el día de hoy sólo se han descrito unas 70.000 especies, estimaciones de su número total, sugieren conservadoramente que podrían existir por lo menos 1,5 millones de especies, número que sólo sería superado por los insectos.

Los hongos son organismos eucariontes, carentes de clorofila, heterótrofos. Esto quiere decir que son incapaces de producir sus propios nutrientes, los que obtienen por absorción y que son almacenados como glucógeno a diferencia de las plantas, cuyo compuesto de reserva es el almidón. Presentan reproducción a través de esporas.

En general es posible encontrar hongos en cualquier lugar con un adecuado nivel de humedad y temperatura, junto con sustratos orgánicos disponibles. Sin embargo, las condiciones de desarrollo y reproducción óptimas varían ampliamente dependiendo de cada especie.

Los hongos juegan roles muy importantes en los ecosistemas en que habitan, entre lo que destacan la descomposición de la materia orgánica y su reciclaje. Se los considera como los principales descomponedores de la materia vegetal muerta, función esencial en ambientes como los boscosos, donde descomponen la hojarasca y devuelven sus principales nutrientes al suelo. También se los puede encontrar asociados a otros organismos formando interesantes asociaciones simbióticas como líquenes (tratados más adelante) y micorrizas.

Una característica notable de algunas especies de hongos es la capacidad de producir macroestructuras reproductivas, lo que tradicionalmente ha ocasionado que se los dividida en micro y macrohongos (o macromycetes), estos últimos también conocidos como hongos superiores. Esta es una separación artificial y no taxonómicamente rigurosa, debido a que estos dos grupos incluyen muchos linajes distintos, pero que como una generalización y solo con fines prácticos es aceptable. Se puede definir como macrohongo, a aquella especie capaz de producir grandes y vistosas estructuras, visibles al ojo desnudo, como también a la estructura en sí.

El conocimiento de la diversidad de hongos en una región suele estar sesgado hacia los macrohongos, por la relativa facilidad de su detección, individualización y colección, aunque esto no implica que sea mas fácil su identificación.

Geastrum sp. (PSA).

Panaeolus sp. (PSA).

El conocimiento de los hongos en la Región de Arica y Parinacota es relativamente escaso y concentrado principalmente en hongos con características de fitopatógenos, principalmente los que afectan los cultivos dentro existentes en la región. Entre los géneros de este tipo de hongos registrados se encuentran ***Erysiphe***, ***Fusarium***, ***Peronospora***, ***Rhizopus, Puccinia***, ***Uromyces***, ***Ustilago***, etc.

A pesar de esta carencia de información bibliográfica, distintas evidencias indican que existe un importante número de macrohongos en la región. Muchas colecciones aún se encuentran en etapa de descripción y es posible que muchos ejemplares correspondan a especies nuevas para la ciencia. Los tipos de macrohongos más comúnmente observados, corresponden al del tipo Gasteroides como los géneros ***Tulostoma*** o ***Geastrum***.

Por su parte, en los sectores de humedales, dominan las especies de Agaricales, como los géneros ***Stropharia*** y ***Panaeolus***, este último asociado a las deposiciones de los animales domésticos que pastan en esas áreas.

LÍQUENES

Los líquenes corresponden a un tipo de asociación denominada simbiosis en la que un hongo (o micobionte) vive y se desarrolla de manera íntima con un organismo fotosintetizador (o fotobionte).

En vida libre, los hongos descomponen materia orgánica que encuentran en el medio para satisfacer sus necesidades energéticas.

Por su parte, organismos fotosintetizadores como microalgas y cianobacterias aéreas (es decir, aquellas que forman colonias fuera del agua, pero en ambientes húmedos) pueden satisfacer sus necesidades energéticas a través de la fotosíntesis, siempre y cuando estén en presencia de agua y CO_2. A pesar de esto, no todos los ambientes son viables para las algas y cianobacterias aéreas para sobrevivir, por lo que muchas veces se asocian con hongos específicos, con los que establecen una relación de intercambio y beneficio mutuo. En esta asociación, el micobionte aporta buena parte de la estructura de los líquenes, protegiendo al fotobionte de la luz solar directa, la desecación y el daño físico, entre otros. Por su lado, el fotobionte, al estar en condiciones ideales para la realización de la fotosíntesis, le aporta productos de esta al micobionte. De este modo, ambos organismos se ven beneficiados de la interacción.

El éxito de este tipo de asociación se refleja en que los líquenes son unos de los organismos con mayores capacidades de adaptación

que se conocen. Pueden habitar en lugares con condiciones extremas de contaminación, como ciudades y cercanías de zonas industriales, así como en ambientes naturales extremos, como la alta cordillera, desiertos e, incluso, la Antártida.

Aunque en Chile el conocimiento de este grupo es reducido, se sabe que una de las zonas con las mayores diversidades de líquenes es el desierto de Atacama y sus alrededores. En esta zona existe una serie de condiciones que, a pesar de la sequedad y la alta temperatura y radiación solar, permiten el establecimiento y desarrollo de estos organismos. Una de estas situaciones es la influencia de la camanchaca en zonas costeras. La importancia de lo anterior se ve reflejada en la existencia de un género de líquenes con el nombre Camanchaca. Una especie típica de este tipo de ambientes es ***Caloplaca orthoclada***, que es típica de las zonas costeras del sur del Perú y del norte de Chile.

Aunque no existe una evaluación global de la riqueza de líquenes presentes en la Región de Arica y Parinacota, la exploración creciente de la región ha permitido incrementar la cantidad de especies conocidas, estimándose que el número total podría rondar las 500 especies.

Caloplaca orthoclada (al centro) y *Caloplaca* sp. (RVA).

Más información:

- Follmann, G. 1995. On the impoverishment of the lichen flora and the retrogression of the lichen vegetation in coastal central and northern Chile during the last decades. Cryptogamic Botany 5: 224-231.
- Galloway DJ y W. Quilhot. 1998. Lista patrón de los líquenes y hongos liquenícolas de Chile. Gayana Botánica 55: 111-185.
- Lazo, W. 2001. Hongos de Chile: Atlas micológico. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 231p.
- Mujica, F., C. Vergara y E. Oehrens. 1980. Flora Fungosa Chilena. 2a ed., Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 308p.
- Quilhot, W. 1995. Líquenes. En: Simonetti, JA., Arroyo, MTK., Spotorno, AE. & E. Lozada (eds.). Diversidad Biológica de Chile. Conicyt, pp. 26-37.
- Quilhot, W., C. Rubio, y M. Cuellar. 2007. Comparative studies between the lichen flora from Chile and Antarctica. Bibliotheca Lichenologica 93: 479 488.
- Oehrens, E. 1972. Hongos fitopatógenos del Departamento de Arica. I. Idesia 2: 5-34.
- Oehrens, E. y S. Gonzalez. 1972. Hongos fitopatógenos del Departamento de Arica. II. Idesia 2: 35-51.

Valle de Camarones (JHE).

Familia de Pato Juarjual *Lophonetta specularioides* (MAV).

12

Reino Animalia

El reino Animalia (animales) comprende al grupo más diverso de organismos vivientes. Esta diversidad también se refleja en una gran variedad de formas y estrategias de desarrollo. Sin embargo, dentro de las principales características que les son comunes a todos los animales están el hecho de ser organismos multicelulares Eukaryontes, es decir que tienen su material genético contenido en un núcleo celular y el que son heterótrofos, obteniendo su sustento a partir de sustancias orgánicas producidas por otros organismos.

Existen numerosos grupos (Phyla, plural de Phylum) de animales, muchos de los cuales están presentes en los ambientes terrestres de la Región de Arica y Parinacota. Éstos se describen a continuación destacando las especies más características de cada uno.

Finalmente se presenta una síntesis del conocimiento sobre la fauna extinta (registros paleontológicos) de la región.

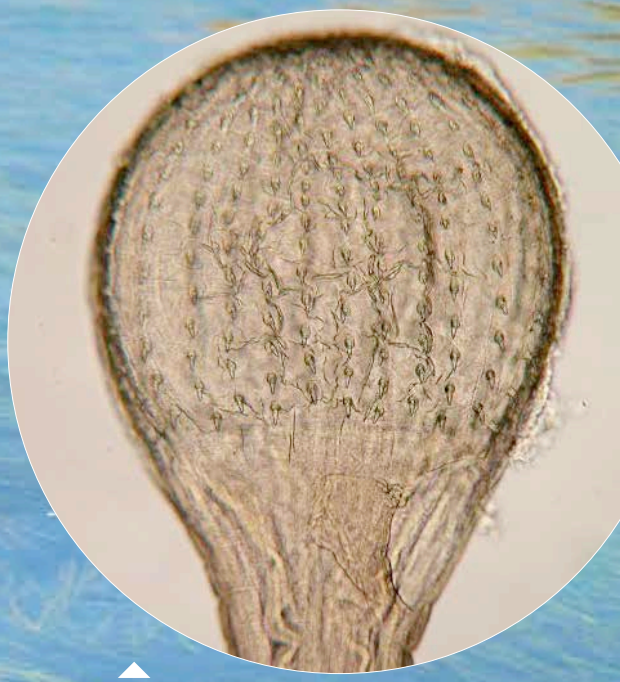
1. PHYLUM ACANTHOCEPHALA

Andrés Fierro Tapia

Los acantocéfalos constituyen un grupo de gusanos parásitos, afectando tanto a invertebrados como vertebrados. Se caracterizan por poseer en el extremo anterior del cuerpo una probóscide invaginable cubierta de espinas mediante la cual se fijan a la mucosa del hospedero para absorber a través del tegumento los nutrientes ya digeridos por éste. Se reproducen sexualmente y presentan un ciclo de vida complejo que puede incluir varios hospederos intermedios. Normalmente el ciclo comienza con la expulsión de los embriones en las deposiciones del hospedador. Luego son ingeridos por un molusco o crustáceo en el que se enquistan. A continuación pasan al depredador de estos organismos donde pueden alcanzar la madurez sexual y reproducirse o bien enquistarse nuevamente y alcanzarla en el siguiente depredador.

Los escasos estudios sobre acantocéfalos presentes en Chile arrojan un total de 26 especies distribuidas en cuatro familias. La diversidad de acantocéfalos de Arica-Parinacota es poco conocida. Se cuentan con antecedentes de *Acanthocephalus caspanensis* (Polymorphidae) parasitando al sapo espinoso (*Rhinella spinulosa*) en el altiplano.

Aunque no existen registros específicos para la región es altamente probable que las especies *Profilicollis bullocki* y *Corinosoma arctocephali* estén presentes debido a que parasitan como hospedero intermedio a la pulga de mar (*Emerita analoga*), una especie común en la región. Además, sus hospederos finales son aves marinas y acuáticas ampliamente presentes en la región como el Yeco (*Phalacrocorax brasilianus*) y la Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) en el caso de la primera especie y el Blanquillo (*Podiceps occipitalis*), Zarapito (*Numenius phaeopus*), Huairavo (*Nycticorax nycticorax*), y varias gaviotas en el caso de la segunda.



Probóscide de *Profillicollis bullocki* (MKI).

2. PHYLUM ANNELIDA

Andrés Fierro Tapia

Los anélidos son organismos de cuerpo vermiforme (como gusano), bilateralmente simétrico, y homogéneamente segmentado en anillos (de ahí el nombre). La clase de los Poliquetos es estrictamente marina. Las otras dos clases tienen representantes terrestres y dulceacuícolas: Oligochaeta (lombrices) e Hirudinea (sanguijuelas).

Las lombrices presentan un cuerpo cilíndrico, multisegmentado y húmedo, carente de apéndices y provisto en su porción anterior de un engrosamiento o estructura glandular (clitelo) que contiene las gónadas. Son habitantes comunes y permanentes de diversos hábitats terrestres, tales como hábitats agrícolas, praderas, matorrales, bosques y humedales. Su condición de detritívoros-excavadores hacen que influyan positivamente en la porosidad y contenido de nutrientes de los suelos.

En Chile, la diversidad de oligoquetos alcanza 84 especies repartidas en 24 géneros y 5 familias distribuidas principalmente desde la Región de Valparaíso al sur. Para la Región de Arica y Parinacota, la mayor diversidad de oligoquetos está representada por especies dulceacuícolas, como ***Rhyacodrilus sodalis*** o ***Nais andina***, registradas en el salar de Surire.

En terrenos agrícolas de la región es posible encontrar a la lombriz roja californiana (***Eisenia foetida***), una especie que incluso se comercializa para mejorar las condiciones de los suelos.

Los hirudineos o sanguijuelas son organismos hermafroditas, de cuerpo muy flexible, multisegmentado, más largo que ancho y abultado en su parte media, caracterizados por presentar una ventosa bucal en el extremo anterior y otra en el extremo posterior del cuerpo. Se encuentran principalmente en hábitats dulceacuícolas y terrestres muy húmedos. Los hirudineos son activos depredadores de oligoquetos, gasterópodos, larvas de insectos y renacuajos. Algunas especies son hematófagas.

En la Región de Arica y Parinacota se conocen tres especies de de sanguijuelas asociadas a hábitats dulceacuícolas del altiplano. Éstas son ***Adaetobdella cryptica***, ***Holobdella titicacensis*** y ***Theromyzon tesselatum***.

Humedales precordilleranos, hábitat de hirudineos (BKU).

Lombriz de tierra *Eisenia foetida* (CES).

Bofedal de Ajata (JHE).

3. PHYLUM NEMATODA

Andrés Fierro Tapia

Los nemátodos son gusanos de pequeño tamaño caracterizados por presentar un cuerpo cilíndrico no segmentado, cubierto por una cutícula rígida y a veces con los extremos curvados como ganchos. Si bien la mayoría de las especies son dulceacuícolas, un número importante se encuentra en hábitats terrestres, parasitando plantas y animales. Los nemátodos se reproducen de manera sexual existiendo algunas especies hermafroditas (individuos con ambos sexos).

La vida de la mayoría de los nemátodos transcurre entre los espacios intersticiales del suelo, entre los 10 y 20 cm de profundidad, llegando a presentar densidades muy elevadas (>1 millón/m2) cuando la materia orgánica es abundante. Son depredadores de bacterias, protozoos, hongos, otros gusanos y pequeños invertebrados de cuerpo blando. También se alimentan de materia orgánica en descomposición.

En Chile, la mayoría de los nemátodos conocidos causan daños a cultivos o son zooparásitos. Por razones obvias, para la Región de Arica y Parinacota existe un conocimiento mejor sobre la fauna de nemátodos parásitos asociados a cultivos agrícolas y animales domésticos que sobre las especies asociadas a hábitats naturales.

▲ *Trichinella spiralis* (SUP).

En la región se han reportado más de 50 especies asociadas a algo más de 30 especies de cultivos, predominando las especies del género Meloidogyne, todas parasitas internas de raíces. También existen varios nemátodos zooparásitos ***Trichuris ovis*** que parasita llamas (***Lama glama***), alpacas (***Vicugna pacos***), cerdos y humanos; ***Capillaria spp***, que parasitan llamas y ***Trichinella spiralis***, parasitando perros, gatos y humanos.

Más información

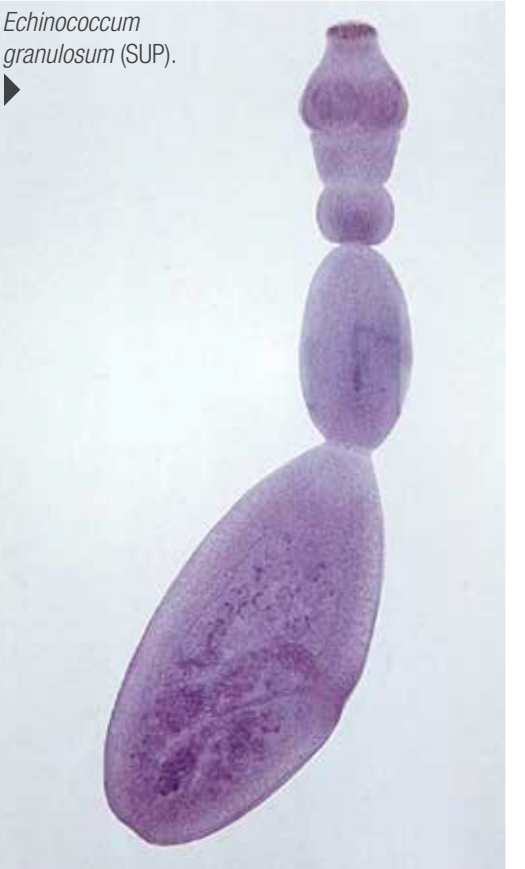
- Jimenez, M. 1974. Contribución al conocimiento. de los Nemátodos del departamento de Arica. Colección de Nemátodos Fitófagos. (Tercera parte). IDESIA (Arica) 3:9-26.

4. PHYLUM PLATYHELMINTHES

Andrés Fierro Tapia

Los platelmintos agrupan a gusanos de cuerpo aplanado, bilateralmente simétrico y sin cavidad corporal. No poseen aparato circulatorio ni respiratorio y varias especies poseen boca pero carecen de ano. Existen dos Clases de platelmintos con representantes en la Región de Arica y Parinacota: Trematoda (Fasciolas) y Cestoda (Tenias).

Los céstodos o tenias son parásitos intestinales de vertebrados que pueden medir desde unos cuantos milímetros a varios metros. Son hermafroditas, aplanados, sin cavidad corporal ni aparato digestivo. Se sujetan al intestino del hospedero a través del escolex (cabeza) y liberan los huevos al exterior por medio de segmentos (proglótidas) que separan del cuerpo. En general tienen ciclos de vida complejos que, en general comienzan cuando los huevos son consumidos por un invertebrado donde se enquistan. Este hospedero intermedio posteriormente es consumido accidentalmente por uno definitivo o bien por otro intermedio (ej. vacuno) donde las larvas se enquistan para luego pasar al definitivo (ej. humano), recomenzado el ciclo. Otro ciclo es el que incluye estadíos larvales acuáticos donde crustáceos copépodos hacen de hospedero intermedio, peces de segundo hospedero intermedio y algún depredador de estos (ej. humano) de hospedero final.



Echinococcum granulosum (SUP).

▲ *Fasciola hepatica* (SUP).

En la Región de Arica y Parinacota se han reportado céstodos parasitando diferentes animales. Por ejemplo, entre estas especies están las del género Moniezia, que parasitan camélidos tanto silvestres como domésticos, ***Diplophalus taglei*** que parasita a Vizcachas (***Lagidium peruanum***) o ***Flamingolepis chileno*** que ha sido registrado parasitando a la Parina grande (***Phoenicoparrus andinus***).

El Pirihuín o duela del hígado (***Fasciola hepatica***) es un parásito tremátodo que tiene un ciclo de desarrollo que involucra un caracol (ej. ***Lymnaea sp***) y posteriormente a un mamífero. En este último caso, los hospederos finales pueden incluir al ganado domésticos, camélidos e incluso, seres humanos.

5. PHYLUM MOLLUSCA

Andrés Fierro Tapia

Los moluscos son un grupo diverso que reúne a una gran cantidad de especies marinas como pulpos, calamares, caracoles marinos y bivalvos. Existe además un grupo de moluscos terrestres y dulceacuícolas que incluyen caracoles y babosas (gasterópodos) y almejas (bivalvos). Son animales de cuerpo blando, desnudo o protegido por una concha calcárea característica de la mayoría de las especies. Además tienen un pie muscular y una boca provista de rádula (hileras de minúsculos dientes quitinosos y curvos). La reproducción en los moluscos es del tipo sexual incluyendo algunas especies hermafroditas (ej. mayoría de los gasterópodos).

En Chile se han reportado 132 especies de moluscos terrestres (119 endémicas) y 83 dulceacuícolas (79 endémicas) distribuidas principalmente entre las regiones del Maule y Los Lagos. En la Región de Arica y Parinacota la diversidad descrita de moluscos alcanza a aproximadamente 13 especies.

En comparación con regiones más húmedas, la baja riqueza de moluscos terrestres y dulceacuícolas presente en la Región de Arica y Parinacota se explica por las condiciones extremas de aridez, la amplia oscilación térmica diaria, los ríos esporádicos, la escasez de cuencas, dominando las cerradas del tipo endorreico, con elevado contenido mineralógico. Al respecto, familias como Sphaeriidae no toleran aguas de más de 10° C, con saturación de oxígeno menor a 70% o con turbidez media a alta. En cambio estas condiciones pueden ser toleradas por especies de Lymnaeidae y Physidae.

▲ *Biomphalaria* sp., *Parinacota* (GCO).

▼ *Heleobia sp.* (GCO).

▼ Restos de *Bostrix* sp. cerca de Poconchile (CES).

Dentro de las especies dulceacuícolas se puede citar los bivalvos ***Sphaerium forbesi*** y ***Pisidium meierbrooki***, habitantes de fondos lodosos y arenosos de ríos, lagunas y lagos, y a los caracoles ***Littoridina cumingii, Physa peruviana***, ***Lymnaea diaphana***, ***Bakerilymnaea viator*** y ***Bostrix hennahi***. Los caracoles terrestres están representados por ***Pupoides paredesi*** (Pupillidae) y ***Systrophia insignis***.

Todas estas especies se distribuyen discontinuamente desde el borde costero al altiplano en función de la presencia de humedad por lo que suelen asociarse a los oasis de niebla, ríos, lagunas y el mosaico de hábitats naturales, seminaturales y agrícolas asociado a ellas. En ambientes de neblina donde crecen formaciones de ***Tillandsia*** es posible encontrar muchos restos de caracoles del género ***Bostrix***, aunque todos muertos.

En el río Lluta ha sido registrada una de las poca especies de moluscos dulceacuícolas introducidos en Chile, ***Melanoides maculata***, originario de Filipinas.

6. PHYLUM ARTHROPODA

Los artrópodos se caracterizan por poseer un exoesqueleto quitinoso, segmentado y articulado que da sustentación mecánica al cuerpo y protección a los órganos internos. La presencia de esta coraza ha hecho de los artrópodos un grupo sumamente exitoso, lo que ha permitido la evolución de numerosas formas que hacen de este Phylum el más diverso de todos los existentes. A continuación se describen los grupos con representantes terrestres en la Región de Arica y Parinacota.

Boeckella sp. (JLC).

6.1. SUB PHYLUM CRUSTACEA (Arthropoda)
Cristián Estades Marfán

Los crustáceos son típicos artrópodos con un cuerpo protegido por un exoesqueleto rígido, y que se caracterizan por poseer dos pares de antenas, un par de mandíbulas y dos pares de maxilas, aunque pueden tener distintos números de patas. También se pueden distinguir de otros tipos de artrópodos por que desarrollan un tipo de larva característico llamada nauplius.

La gran mayoría de las especies de crustáceos viven en ambientes marinos, y sólo una porción menor habita en ambientes

Leydigia sp. (JLC).

Cangrejo fantasma *Ocypode gaudichaudi* (BKU).

Daphnia sp. (JLC).

Camarón de río *Cryphiops caementarius* (GLO).

Camptocercus sp. (JLC).

dulceacuícolas o terrestres. En los ambientes no marinos de la Región de Arica y Parinacota existen representantes de cuatro clases: Branchiopoda, Malacostraca, Maxillopoda y Ostracoda.

Los branquiópodos son pequeños crustáceos acuáticos entre los que es posible destacar el camarón de la salmuera (***Artemia franciscana***) presente en aguas salobres como las de Surire. Especies de los géneros Camptocercus, Daphnia o Leydigia, entre otros, son parte importante del zooplankton en los humedales de altura de la región.

Los copépodos (Maxillopoda) como ***Boeckella spp, Eucyclops spp, o Cletocamptus cecsurirensis*** entre otros, son también componentes fundamentales del zooplancton y de la dieta de parinas y flamencos. Coexistiendo con los anteriores es posible encontrar al ostrácodo ***Limnocythere atacamae***.

En el borde costero es posible encontrar algunos representantes de los malacostráceos como el vistoso cangrejo fantasma (***Ocypode gaudichaudi***) y la pulga de mar (***Emerita analoga***), entre otros.

En los ríos de la región vive el Camarón de río (***Cryphiops caementarius***), un crustáceo comestible consumido por las poblaciones locales. La importancia de esta especie se ve reflejada en el nombre del valle y la comuna de Camarones.

6.2. SUB PHYLUM HEXAPODA (Arthropoda)

Los hexápodos (hexa = seis, podo = pie) son un grupo de artrópodos que incluyen a los Insectos (Clase Insecta) y a un conjunto de especies denominado Parainsectos que incluyen a los Colémbolos y Proturos. A continuación se describen los órdenes de Insectos presentes en la Región de Arica y Parinacota.

6.2.1. ORDEN EPHEMEROPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)

Las Efímeras son insectos muy primitivos asociados a ambientes acuáticos ya que sus ninfas se desarrollan en el agua. Dentro de las especies citadas para la región estan ***Dactylobaetis sp*** y ***Baetodes sp***, registradas en el río Lauca, o ***Andesiops sp*** presente en el río Lluta.

6.2.2. ORDEN ODONATA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)
Andrés Fierro Tapia

Las libélulas o matapiojos son un grupo arcaico de insectos con un abdomen largo y delgado y una cabeza muy ancha provista de grandes ojos compuestos, antenas diminutas y una boca masticadora con grandes y fuertes mandíbulas. Tienen un tórax robusto provisto de dos pares de alas membranosas, transparentes, de venación abundante.

Sus ninfas, conocidas como náyades, son acuáticas y se desarrollan en hábitats dulceacuícolas como pozas de esteros y ríos, tranques, lagunas y lagos donde depredan a otros invertebrados acuáticos e incluso a peces y renacuajos. Volando sobre estos hábitats o en sus proximidades se encuentran los adultos ya sea cazando (ej. moscas, coleópteros o mariposas), apareándose o disputando territorios.

▲ Libélula *Brachymesia furcata* (CES).

En Chile se encuentran 49 especies de odonatos repartidas en 23 géneros y 9 familias. En la Región de Arica y Parinacota se han registrado 14 especies. La mayoría de éstas tienen una amplia distribución en Chile, salvo ***Ischnura ramburi, Tholymis citrina, Brachymesia furcata*** o ***Erythrodiplax cleopatra***, que están presentes sólo en el extremo norte del país.

Un género importante de libélulas es ***Rhionaeschna***. Los adultos de ***Rhionaeschna brevifrons*** frecuentan hábitats precordilleranos asociados a aguas termales. ***Rhionaeschna tinti*** prefiere hábitats asociados a canales de regadío mientras que ***Rhionaeschna elsia*** vuela sobre pequeños cuerpos de agua.

Más información

- Camousseight, A. y A. Vera. 2007. Estado del conocimiento de los Odonata(Insecta) de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 56: 119-132.

▲ Lago Chungara (MAV).

6.2.3. ORDEN ORTHOPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)

Andrés Fierro Tapia

Los ortópteros reúnen a todos los insectos conocidos popularmente como grillos, saltamontes, langostas y los palotes saltadores (Proscopidae). Todos ellos tienen patas posteriores con los fémures ensanchados, adaptadas para saltar. Tienen dos pares de alas; las anteriores son duras y conforman el "tegmen" que protege a las alas voladoras que en reposo se pliegan y en vuelo se abren como abanicos.

La reproducción de algunos ortópteros involucra una serie de conductas interesantes en torno a la búsqueda y atracción de pareja mediante la emisión de sonidos estridulantes e intermitentes por parte de ambos sexos. Tales sonidos son emitidos cuando estructuras especializadas ubicadas en los fémures posteriores son frotadas contra el tegmen (saltamontes y langostas) o bien cuando las alas anteriores son frotadas entre sí (grillos).

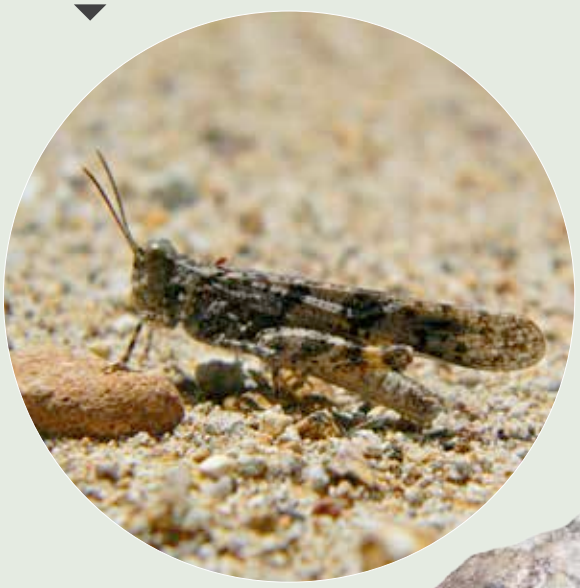
La mayoría de los ortópteros son fitófagos que consumen hojas, tallos y flores de una gran variedad de vegetales; los restantes son omnívoros o, en menor medida, depredadores. Algunas especies de langostas y saltamontes presentan irrupciones poblacionales explosivas al final de un periodo de sequía inusualmente prolongado, pudiendo constituirse en plagas con consecuencias nefastas para la frágil agricultura de zonas áridas.

▲ Palote *Astromoides verrucosum* (AFI).

En Chile la diversidad de ortópteros descritos bordea las 150 especies (112 endémicas), distribuidas en 69 géneros y 13 familias. En la Región de Arica y Parinacota existen alrededor de 12 especies, la mayoría de las cuales son compartidas con otros países del continente, en particular con Perú.

En lugares precordilleranos es posible observar durante el día entre los arbustos al palote ***Astromoides verrucosum*** y a los saltamontes ***Neoconcephallus maxillosus*** y ***Rhommatocerus sp.***, mientras que en lugares abiertos abundan los saltamontes ***Heliastus rufipennis*** y ***Trimerotropis ochraceipennis***. Este ultimo también abunda en los valles de Lluta, Azapa y Camarones donde con frecuencia se le encuentra junto a los saltamontes ***Schistocerca interrita***, ***Schistorcerca pallen*** y ***Schistocerca nitens***. Durante las noches cálidas es posible escuchar el llamado del grillo ***Gryllus capitatus*** en los faldeos precordilleranos y en los valles que atraviesan el desierto.

Saltamontes *Trimerotropis ochraceipennis* (AFI). ▼



Saltamontes *Rhommatocerus* sp. (MAV). ▼

Salar altoandino (BSE).

Macho de *Microtoracius mazzai* encontrado en alpaca (DGA).

Macho de *Microtoracius praelongiceps* (DGA).

6.2.4. ORDEN ISOPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda) Cristián Estades Marfán

Las termitas son insectos sociales que se caracterizan por la existencia de castas de reproductores, obreros y soldados que protegen las colonias. Su alimentación está basada completamente en celulosa, la que degradan con la ayuda de zooflagelados o bacterias simbiontes. Su dieta hace que muchas de estas especies sean conocidas por causar daños importantes en estructuras de madera.

En Chile existen sólo seis especies y en la Región de Arica y Parinacota se ha descrito la presencia de la Termita de los muebles (***Cryptotermes brevis***), una especie originaria de Jamaica y que actualmente se distribuye en muchos países.

6.2.5. ORDEN PHTHIRAPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda) Cristián Estades Marfán

Los piojos son un orden de insectos ápteros (sin alas) que se caracterizan por ser ectoparásitos de animales de sangre caliente como aves y mamíferos. En general son animales muy especialistas en relación al tipo de hospedero que parasitan.

Dentro de los piojos que parasitan mamíferos, en la Región de Arica y Parinacota se pueden citar especies como

Microthoracius mazzai, *Microthoracius praelongiceps* y *Bovicola breviceps* registrados en Llamas (*Lama glama*).

Una especie que representa una indudable molestia a los seres humanos es el Piojo común (*Anthropophthirus capitis*) el cual ha estado presente por miles de años en las poblaciones humanas de la región, como lo demuestran registros de piojos en momias de la cultura Chinchorro.

En relación a los piojos especializados en aves, se puede mencionar a *Anaticola phoenicopteri*, *Anatoecus pygaspis* o *Colpocephalum heterosoma* , registrados en Flamencos chilenos (*Phoenicopterus chilensis*) en el salar de Surire, y a *Saemundsonia lari* que ha sido registrado parasitando a la Gaviota de Franklin (*Leucophaeus pipixan*) en la desembocadura del río Lluta.

Macho de *Saedmunsonia lari* encontrado en gaviota andina (DGA).

Más información

- Rivera, M.A., K. Mumcuoglu, R. Matheny y D.G. Matheny. 2008. Huevecillos de Anthropophthirus capitis en momias de la tradición Chinchorro, Camarones 15-D, Norte de Chile. Chungará (Arica) 40:31-39.

Hembra de *Bovicola breviceps* en alpaca (DGA).

6.2.6. ORDEN HEMIPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)

Andrés Fierro Tapia

Los hemípteros incluyen a todos los insectos popularmente conocidos como chinches, pulgones, conchuelas, vinchucas y chicharras. Todos los hemípteros presentan dos pares de alas (aunque existen algunos ápteros), con las anteriores más duras en su mitad superior que en su mitad inferior y las posteriores membranosas. Tienen una boca adaptada para picar y succionar sustancias alimenticias líquidas tales como savia de vegetales, hemolinfa de otros insectos y sangre de vertebrados terrestres, incluido el hombre. Poseen ojos prominentes y antenas de pocos y largos segmentos. Otro rasgo interesante y bien difundido entre los hemípteros es la presencia de glándulas defensivas abdominales que expulsan compuestos volátiles cyanoides cuando se ven amenazados por depredadores.

Los inmaduros (ninfas) se asemejan en apariencia a los adultos aunque carecen de alas. Frecuentan sus mismos hábitats y pueden ser gregarias. En grupos como el de las chicharras (Cicadidae) las ninfas son subterráneas alimentándose de raíces. Según la especie pueden permanecer entre 4 y 17 años bajo tierra.

Thyanta rubicunda (AFI).

Vazquezitocoris andinus (AFI).

En Chile los hemípteros son el quinto orden más diverso de insectos, con casi 950 especies (60% endémicas), 440 géneros y 65 familias. El conocimiento sobre la biología, diversidad y ecología de los hemípteros presentes en los distintos ambientes de la región de Arica y Parinacota se limita a unas pocas familias, en particular de especies asociadas a cultivos agrícolas. Los antecedentes recopilados sobre la diversidad de hemípteros presentes en la región arrojan un total de 85 especies repartidas en 60 géneros y 17 familias, la mayoría de interés agrícola.

En general, los hemípteros se encuentran en casi todos los hábitats terrestres y dulceacuícolas de la región, desde nivel del mar hasta los casi 5.000 m de altura. En todos estos hábitats los hemípteros juegan un papel importante como herbívoros (ej. Aphididae, Psyllidae, Miridae, Pentatomidae, Coccidae) y depredadores de otros insectos (ej. Reduviidae, Nabidae, Miridae) inclusive de vertebrados como alevines y renacuajos (ej. Belostomatidae). Una fracción importante de esta fauna es endémica de los desiertos de Atacama y Costero del Perú, como también de la Puna, por lo que son compartidas con Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina.

Entre los hemípteros fitófagos destacan especies como ***Rhinoclaea spp***, ***Thyanta rubicunda*** y ***Vazquezitocoris andinus***, observados en matorrales precordilleranos.

Otro registro interesante en este ambiente es el de una especie de Fulgoridae, observado entre la corteza de queñoa y que quizás sea la especie de mayor tamaño del país en su familia.

Muchos hemípteros fitófagos tienen importancia fitosanitaria. Entre las especies presentes en la región están las conchuelas del olivo ***Praelongorthezia olivicola***, ***Saissetia oleae***, ***Saissetia coffeae***; del orégano ***Praelogorthezia spp.***, y de los cítricos, ***Ceroplasles cirripediformis***. También están las escamas blancas del olivo ***Aspidiotus nerii*** y ***Hemiberlesia laniatae,*** los pulgones del sauce ***Tuberolachnus salignus***, del maíz ***Rhopalosiphum maidis*** y ***Rhopalosiphum padi,*** y de los cítricos, ***Aphis spiraecola***, entre otros.

Los hemípteros depredadores consumen fundamentalmente huevos, larvas/ninfas y adultos de dípteros, coleópteros, hemípteros, lepidópteros, etc. Estos hemípteros juegan un rol clave en el funcionamiento ecosistémico al ser importantes controladores naturales de poblaciones de insectos herbívoros. Por ende, pueden llegar a constituir importantes aliados en el control biológico de plagas agrícolas. En la región es posible encontrar a las especies ***Orius florentiae*** y ***Orius lesliae, Rhinacloa aricana***, ***Acrosternum laetun*** y ***Thyanta spp*** y ***Nabis sp***, todas depredadoras de huevos, larvas y adultos de lepidópteros Noctuidae, Geometridae, Lycaenidae, entre otros.

Fulgoridae (AFI).

En algunos hábitats dulceacuícolas como tranques y pozas de ríos, los hemípteros acuáticos ***Notenecta virescens*** y ***Belostoma bifoveolata*** se alimentan de otros insectos e incluso de renacuajos y alevines, mientras que en las riveras arenosas y húmedas de cursos y cuerpos de agua es posible observar algunas especies de Saldidae cazando anélidos y larvas de dípteros.

Entre las especies hematófagas, varias atacan al ser humano, transmitiéndole enfermedades como el tifus y el mal de Chagas. En Chile, la primera es transmitida por la chinche de las camas ***Cimex lectularius***. La segunda principalmente por la vinchuca doméstica ***Triatoma infestans*** y probablemente por la silvestre ***Mepraia gajardoi***. Todas estas especies se encuentran en sectores rurales de la región, desde el nivel del mar hasta casi 3000 m de altura.

Más información:

- Prado, E. 2008. Conocimiento actual de Hemiptera-Heteroptera de Chile con lista de especies. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 57: 31-75.

Vinchuca *Mepraia gajardoi* (CBO).

Valle de Azapa (JHE).

6.2.7. ORDEN COLEOPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)

Andrés Fierro Tapia

Los coleópteros reúnen a los organismos popularmente conocidos como escarabajos, san juanes, pololos, chinitas, burritos, luciérnagas, etc. Todos los coleópteros adultos poseen un primer par de alas rígidas llamadas "élitros" que en general cubren por completo al abdomen y al par de alas voladoras cuando las hay. Los élitros han jugado un rol clave en la evolución del orden y entre sus variadas funciones la más importante es de aislar o proteger a los adultos contra factores de estrés ambiental (ej. radiación solar, sequía, humedad, depredadores, etc).

Ectinogonia angulicollis (AFI).

Los coleópteros presentan un ciclo de vida holometábolo, es decir pasan por las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. Un aspecto distintivo del ciclo holometábolo es que, en general, las larvas y los adultos ocupan simultáneamente porciones distintas de un mismo hábitat u hospedero. Por ejemplo, las larvas de algunos coleópteros Scarabaeidae y Curculionidae se alimentan de raíces mientras los adultos lo hacen de hojas, flores y frutos.

Los coleópteros constituyen el grupo de organismos más diversificado de la tierra y el más evolucionado de la clase Insecta conociéndose a la fecha casi 360.000 especies descritas, y estimándose entre 850.000 y 4.000.000 las que falta por descubrir. Esto significa que aproximadamente el 36% de los insectos y el 27 % de los animales descritos son coleópteros.

Este exitoso orden ha logrado ocupar casi todos los hábitats y microhábitats terrestres y dulceacuícolas disponibles, a excepción de los casquetes glaciares y polares.

Deretrachys chilensis (BKU).

Los coleópteros pueden ser encontrados en el follaje de todos los tipos de vegetales, en flores, frutos y semillas. Dentro de tejidos vivos de ramas, tallos, troncos y raíces. En el suelo, humus, hojarasca y otros desechos. En la madera en descomposición; sobre o dentro de hongos vivos y muertos. Bajo piedras y troncos. Sobre, dentro o bajo excrementos y cadáveres. En nidos de aves y en madrigueras de mamíferos. Entre el pelaje de roedores. En el agua dulce y salobre en movimiento o estancada; entre la vegetación acuática; en las riberas de arena, limo o arcilla de esteros, ríos, lagunas y lagos, y sobre o bajo las rocas y restos orgánicos que yacen en éstas.

En asociación con la gran diversidad de microhábitats utilizados, los coleópteros abarcan especies con muy diferentes dietas incluyendo: herbívoros consumidores de hojas y tallos vivos (fitófagos, ej. ***Ectinogonia angulicollis, Trichocyphus spp***), flores (florívoros, ej. ***Tetraonyx spp***), néctar (nectarívoros), polen (ej. ***Amecocerus***), semillas o granos (espermatófagos, ej. ***Scutobruchus sp***), frutos (frugívoros), raíces (rizófagos, larvas de ***Tomarus maimon***),

Altiplano (BKU).

madera viva (xilófagos), etc. También hay depredadores que consumen otros insectos (entomófagos, ej. ***Mimodromius spp***, ***Bembidiom spp.***, ***Megacephala laterillei***, ***Eriopis spp***, ***Hippodamia variegata***, ***Neda patula***, ***Lancetes spp***.), hongos (micetófagos) y vertebrados (ej. piscívoros), etc. Por último, entre los descomponedores están los que consumen hojarasca (detritívoros), madera muerta o en descomposición (saproxílicos, ej. larvas y adultos de ***Micrapte scabrata***), cadáveres (necrófagos, ej. ***Polynoncus ariscensis***, ***Dermestes peruvianus***), excrementos (coprófagos, ej. ***Scybalophagus rugosum***), etc.

Desde el punto de vista biogeográfico, la fauna de coleópteros presente en la región está constituida básicamente por especies endémicas del desierto de Atacama, desierto costero del Perú, de la precordillera andina y del altiplano, razón por la cual muchas de ellas también se encuentran en Argentina, Bolivia y Perú. Gran parte de esta fauna tendría su origen en especies de coleópteros que habrían evolucionado adaptándose a condiciones de aridez probablemente a partir de ancestros tropicales o subtropicales durante el Plioceno y Pleistoceno. Otra fracción importante de la fauna la constituyen especies exóticas originarias del Hemisferio Norte, presentes principalmente en ciudades, pueblos y en las zonas agrícolas de los valles de Lluta, Azapa y Camarones.

Los coleópteros son el grupo de organismos más diverso de Chile con 4.226 especies, 1.287 géneros y 97 familias. A pesar de esto, la fauna de coleópteros de la Región de Arica y Parinacota es relativamente pobre, producto de la sequedad imperante. Así, existen registradas para la región 255 especies y 31 familias. Treinta y ocho especies son aparentemente endémicas de la región.

A continuación se describe la fauna de coleópteros de la Región de Arica y Parinacota según los principales ambientes. La lista completa de especies se puede observar en el anexo.

Borde Costero

En playas como Chinchorro, Las Machas, Camarones, entre otras, es posible encontrar entre los restos de algas varadas a detritívoros como ***Phaleria gayi*** y algunos Staphilynidae, mientras que en cadáveres de vertebrados marinos (aves, lobos marinos) abundan ***Aleochara***

Borde costero (CES).

Scotobius atacamensis (AFI).

pallipes y ***Euspilotus spp***, cuyas larvas y adultos depredan sobre larvas de otros insectos (ej. dípteros). Sobre el suelo húmedo del humedal del Lluta es posible observar durante el día a varios Carabidae deambulando en búsqueda de presas (ej. larvas de dípteros, anélidos, caracoles) incluyendo la gran ***Megacephala latreillei*** y diminutas especies como ***Bembidion sp*** y ***Bradycellus sp***. Estas últimas junto ***Endeius loensis*** son habitantes distintivos de las riberas arenosas y limosas de charcas, esteros y ríos de la región.

En el mismo humedal, bajo plantas rastreras es posible observar al tenebriónido ***Caenocrypticoides loksai***. En el agua, larvas y adultos de ***Dibolocelus palpalis*** nadan entre el fondo y la superficie en búsqueda de alimento, mientras que grupos ***Gyrinus chilensis*** nadan en círculos sobre la superficie intentando detectar presas.

Valles y quebradas

Durante las cálidas noches de verano en valles como Lluta, Azapa y Camarones, vuelan entre la vegetación en búsqueda de pareja varios escarabajos como ***Tomarus maimon***, ***T. villosus***, ***Golofa minuta*** y ***Golofa inermis***, junto a los cerambícidos ***Achryson lineolatum***, ***Achryson philippi*** y ***Eburia pilosa***.

En el piso deambulan los tenebriónidos nocturnos ***Psammetichus carinatus*** y ***Scotobius atacamensis***. Durante el día, vagan o se ocultan entre la vegetación ***Blaptinus kulzeri***, ***B. holosericeus***, ***Parepitragus pulvurulentus*** y ***Lepidocnemeplatia murina***, mientras que en los cultivos agrícolas, chinitas (Coccinellidae) nativas como ***Eriopis andina***, ***Eriopis connexa***, ***Eriopis minima***, ***Scymnobius aricaensis*** y exóticas como ***Scymnus loewii***, ***Rodolia cardinalis***, ***Hippodamia convergens***, ***Hippodamia variegata***, ejercen un intenso control biológico sobre varios

Eriopis minima (AFI).

Philorea sp. (AFI).

insectos dañinos para los cultivos. Otros importantes controladores biológicos son el carábido ***Calosoma rufipennis*** que ejercen junto a dípteros, neurópteros e himenópteros.

Por otro lado, en las pozas de los cursos de agua nadan los voraces ***Lancetes debilis*** y ***Lancetes nigriceps***, mientras que ***Austrelmis spp*** y ***Microcylloepus chilensis*** se alimentan de las algas que cubren algunas rocas.

Desierto interior

A pesar de su extrema aridez, existen zonas del desierto interior que albergan algunas comunidades de coleópteros. Por ejemplo, los sectores que reciben la influencia regular de la camanchaca constituyen el hábitat de especies de tenebriónidos de los géneros ***Scotobius***, ***Philorea***, ***Entomochilus***, ***Ammophorus*** o de especies como ***Mimodromius sp*** y ***Ascutoteca sp***. Salvo la última especie que se desarrolla en el interior de vegetales muertos, todas las demás son posibles de observar vagando durante el atardecer y las noches mientras en búsqueda de humedad, alimento y pareja. En el día permanecen ocultos bajo piedras y plantas.

En quebradas del interior con cursos esporádicos de agua (ej. quebrada Cardones, quebrada cuesta Cóndores) es posible encontrar a ***Ectinogonia angulicollis*** alimentándose de ***Atriplex atacamensis*** o ***Baccharis spp***. Bajo estas plantas o rocas se observan tenebriónidos de los géneros ***Scotobius***, ***Philorea***, ***Entomochilus***, y ***Phisogaster*** y curculiónidos como ***Trichocyphus sp*** y ***Stragaliodes sp***. Estas especies constituyen parte importante de la dieta de escorpiones, arañas, roedores, salamaquejas y lagartijas.

Precordillera

En la precordillera, las precipitaciones estivales permiten la existencia de una flora más diversa y de una vegetación más densa que la existente a menores altitudes. Esto favorece un incremento en la riqueza y un cambio significativo en la composición de especies de coleópteros. A través de los hábitats precordilleranos es posible encontrar bajo piedras y plantas a varias especies de tenebrionidos como ***Praocis curta***, ***Entomochilus sp***, ***Psectrascelis intricaticollis***, ***Scotobius sp***, ***Philorea sp***, ***Physogaster sp***, carábidos como ***Mimodromius sp*** y ***Notiobia sp*** y curculiónidos como ***Cylydrorhinus sp*** y ***Strangaliodes sp***.

Psectrascelis intricaticollis (AFI).▲

En el follaje de plantas como ***Senna*** y ***Balbisia*** se pueden encontrar al bupréstido ***Lasionota rufocaudalis***. También son característicos el tenebriónido ***Entomochilus varius***, los curculiónidos ***Trichocyphus rubricollis*** y ***Trichocyphus formosus***, los meloideos ***Pseudomeloe sp***, ***Picnoceus sp*** y el cerambícido ***Deretrachys chilensis***. Por otro lado, los excrementos y

▲ *Entomochilus* sp. (AFI).

▼ *Pseudomeloe* sp. (AFI).

cadáveres de animales constituyen el hábitat de larvas y adultos de varias especies de Scarabaeidae, Trogidae, Staphilynidae y Histeridae.

En los queñoales (***Polylepis rugulosa***) existen varias especies de Curculionidae, Chrysomelidae y Carabidae, entre otras, que aprovechan las condiciones y recursos singulares presentes bajo la corteza de este árbol.

Eriopis alticola (BSE).

Altiplano

Entre los distintos hábitats andinos de la región, los del altiplano presentan la fauna de coleópteros más rica y exclusiva en especies. Esto se debe a una combinación de factores como la mayor cantidad de precipitaciones, la compleja fisiografía, las condiciones particularmente extremas de humedad, temperatura y oxigeno, y la baja perturbación antrópica.

La fauna de las estepas está representada por especies de tenebriónidos como ***Pilobalia*** y ***Psectrascelis sp***, las que deambulan durante el día entre los coironales, y curculiónidos como ***Strangaliodes azurescens***, ***Cylydrorhinus sp*** y ***Amathynetoides sp.***, la mayoría frecuentes de encontrar bajo plantas específicas y piedras.

Cylydrorhinus sp. (AFI).

Strangaliodes azurescens (BSE).

Sobre el follaje de distintas plantas ocurren especies de chinitas como ***Eriopis alticola***, y curculiónidos como ***Cyphometopus sp*** y Tricocyphus marmoratus. Durante el atardecer es posible observar a los escarabajos ***Eremophygus lasiocalinus, Eremophygus philippii*** y ***Leuretra pectoralis*** volar entre el follaje de algunas plantas mientras que ***Paranimbus peruanus***, ***Paranimbus zoiai*** y ***Scybalophagus rugosum***, se encuentran entre o bajo el estiércol de llamas, guanacos y alpacas.

Más información:

- Ferrú, M.A. y M.E. Elgueta. 2011. Lista de coleópteros (Insecta: Coleoptera) de las regiones de Arica y Parinacota y de Tarapacá, Chile Boletín Museo Nacional de Historia Natural 60:9-62.

6.2.8. ORDEN DIPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)
Andrés Fierro Tapia

El orden Diptera reune a todos los insectos conocidos vulgarmente como moscas, mosquitos, tábanos, zancudos, jerjeles, colihuachos, entre otros. Salvo algunas especies ápteras, todos los dípteros alados presentan un solo par de alas, y detrás de estas, un par de órganos del equilibrio denominados halterios o balancines.

Los dípteros son holometábolos. Ponen sus huevos por separado o agrupados en tejidos vivos, en descomposición y muertos de vegetales, hongos y animales en hábitats marinos marginales, acuáticos, semiacuáticos y terrestres. Rápidamente eclosiona una larva voraz, vermiforme (forma de gusano), sin patas, que luego de 3 o 4 estadíos se transforma en pupa. Los adultos presentan una cabeza relativamente grande en relación al cuerpo. En general tienen boca chupadora (ej. Syrphidae, Muscidae), picadora (ej. Tabanidae, Culicidae, Simuliidae). Tienen ojos compuestos medianos a grandes y antenas variables en forma, largo y ancho. El tórax y abdomen son variables en tamaño, forma y pilosidad siendo en general este último más grande y abultado en las hembras. Las patas varían en largo, robustez y en poseer estructuras adaptadas, por ejemplo, para cazar (ej. patas delanteras con fémures espinosos en Asilidae). Las alas son transparentes, de color, tamaño y venación variables. El tamaño de los dípteros puede variar entre un milímetro (ej. Simulidae) y varios centímetros.

Asilidae (AFI).

La mayoría de los dípteros participan de importantes procesos ecológicos en los hábitats que ocupan afectando significativamente el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que estos prestan al hombre. Por ejemplo hay especies que son polinizadoras (ej. adultos de Nemestrinidae, Tabanidae, Syrphidae, Tachinidae, Tephritidae), prestando un servicio importante a la agricultura. Los hay también fitófagos (ej. larvas de Agromyzidae, Sciaridae, Drosophilidae), frugívoros (ej. larvas Tephritidae), micófagos (ej. larvas de Micetophylidae), entomófagos (ej. adultos de Asilidae y larvas de Nemestrinidae, Tachinidae, Bombilidae), detritívoros (ej. larvas de Drosophilidae, Muscidae, Sarcophagidae), fuentes de alimento

Asilidae (AFI).

Chorlo de la Puna *Charadrius alticola*, depredador de larvas de quironómidos (DSZ).

paras otros animales (ej. larvas y adultos de Muscidae, Calliphoridae, Tabanidae) y vectores de distintos microorganismos patógenos, transmitiendo serias enfermedades a plantas (ej. larvas de Sciaridae) y animales (ej. adultos de Muscidae, Psychodidae, Culicidae).

El orden Diptera es el cuarto orden más diverso de insectos conociéndose a la fecha alrededor de 152.300 especies descritas. Tal diversidad se distribuye en todos los continentes, incluido el Antártico, ocupando todos los hábitats terrestres, dulceacuícolas, marinos marginales disponibles, desplegando por ende, una rica diversidad morfológica, fisiológica, conductual y ecológica. Pese a que no constituyen colonias, los dípteros podrían ser el segundo grupo más abundante de insectos después de las hormigas.

En Chile existen alrededor de 2500 especies de dípteros, aunque hay grupos muy poco estudiados. La diversidad total de dípteros de la Región de Arica y Parinacota es desconocida. Para la región se han reportado especies de diversas familias incluyendo Tachinidae (50), Syrphidae (30), Tabanidae (17) y Simuliidae (13), entre las más diversas.

La agricultura que se desarrolla en los valles y quebradas constituye un pilar fundamental de la economía regional. Sin embargo, su confinación en áreas reducidas la hace particularmente sensible a la acción de varios insectos de importancia fitosanitaria. Entre éstos, la mosca de la fruta (***Ceratitis capitata***) constituyó hasta 1995 un importante problema fitosanitario afectando las exportaciones de fruta y, por ende, la economía regional.

Por otro lado, una fracción no menor de dípteros podría estar ejerciendo un control biológico importante sobre insectos perjudiciales para la agricultura (ej. varios Tachinidae y Asilidae sobre polillas y varios ***Syrphidae*** sobre áfidos). Ejemplos de esto lo constituyen la depredación ejercida en los valles de la región por ***Gitona sp***. sobre la conchuela del olivo y los cítricos (***Praelongoorthezia olivicola***), o la mosquita ***Megaleucopis sp*** que depreda sobre la conchuela del orégano (***Orthezia sp***) en cultivos de la precordillera.

Algunos dípteros son componentes importantes de la fauna acuática de ríos y lagos de la región, particularmente de las familias como Chironomidae, Simuliidae y Ephydridae, cuyas larvas se desarrollan en el agua. Por ejemplo, en el salar de Surire se han encontrado a los quironómidos ***Coelotanypus mendax***, ***Orthocladius fuscimanus***, ***Rheotanytarsus distinctissimus***.

Larvas de quironómidos y efídridos son importantes items en la dieta de muchos vertebrados como peces (***Orestias spp***) y aves (***Charadrius alticola, Phoenicoparrus spp, Phoenicopterus chilensis, Phalaropus tricolor,*** etc).

Por su parte, algunas especies de Simuliidae como los jerjeles (***Simulium escomeli***) se vuelven abundantes cuando aumenta la temperatura del agua donde se desarrollan sus larvas. Esto explica en parte la elevada abundancia que algunas de estas molestas especies en la cercanías de ciudades como Arica, con ríos contaminados con desechos domésticos e industriales.

Más información:

- Stuardo, C. 1946. Catálogo de los Dípteros de Chile. Ministerio de Agricultura. Dirección general de Agricultura. Santiago de Chile. Imprenta Universitaria.

6.2.9. ORDEN SYPHONAPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)

El orden Siphonaptera agrupa a insectos hematófagos conocidos como pulgas. Las pulgas son animales pequeños (1-8 mm), ápteros (sin alas), pero con patas traseras largas, adaptadas para saltar. Gran parte del ciclo de vida de las pulgas se desarrolla sobre el cuerpo de los animales que parasitan (diferentes mamíferos y aves), mientras que los huevos suelen caer al suelo, donde se desarrollan las larvas que, posteriormente trepan al cuerpo de sus hospederos.

Aunque las pulgas consumen la sangre de sus hospederos, rara vez les causan daños graves a sus víctimas. Sin embargo, existen algunas especies que representan problemas serios de salud tanto para animales silvestres, domésticos y seres humanos, particularmente por su acción como vectores de algunas enfermedades.

En la Región de Arica y Parinacota se han registrado especies como ***Pulex irritans*** o ***Ctenocephalides canis***, parasitando a perros, gatos y seres humanos y ***Leptopsylla segnis***, en lauchas y ratas, entre otros.

Detalle de la cabeza de la pulga *Leptopsylla segnis* (SUP).

6.2.10. ORDEN LEPIDOPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)

Héctor A. Vargas Ortiz

Lepidoptera es uno de los principales órdenes de insectos, con más de 150.000 especies descritas a nivel mundial, la mayoría de las cuales son fitófagas durante el estado larvario. Los adultos, vulgarmente denominados mariposas (de vuelo diurno) o polillas (de vuelo nocturno), son fácilmente reconocibles debido a que presentan el cuerpo cubierto de escamas. Además, la mayoría tiene un aparato bucal especialmente modificado para succionar líquidos, donde la estructura externamente más evidente es la espiritrompa o sifón.

Los lepidópteros son insectos holometábolos, es decir, los individuos pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adulto a lo largo de su desarrollo. La larva es el estado de desarrollo que efectúa la mayor cantidad de ingesta de alimento, para lo cual requiere formar parte de los más diversos ambientes, donde participa en variados procesos ecológicos.

En Chile existen alrededor de 1230 especies de lepidópteros y para la Región de Arica y Parinacota existen alrededor de 130 especies descritas (ver lista completa en anexo). La mayoría de los antecedentes conocidos sobre Lepidoptera del norte de Chile consisten en identificaciones taxonómicas y reportes de algunos aspectos básicos de la biología, tales como menciones de plantas hospederas y descripciones de estados inmaduros, estas últimas por lo general focalizadas en la caracterización de patrones de coloración.

Lycaenidae, valle de Camarones (CES).

En general, la identificación de las especies de polillas, particularmente las de pequeño tamaño, es un problema debido a la escasa representación de la fauna de esta zona en colecciones científicas, lo cual obviamente se debe al bajo esfuerzo de colecta dirigido a estos grupos en estos ambientes áridos. Esto ha resultado en que importantes trabajos monográficos que abarcan la fauna chilena no presenten registros de especies para el extremo norte de Chile.

Sin embargo, estudios recientes dan cuenta de la presencia de algunos grupos previamente desconocidos en este territorio, como es el caso de ***Alucita danunciae*** (Alucitidae), cuyas larvas se asocian a frutos de chuvé (***Tecoma fulva***), y que corresponde además al único registro de esta familia para Chile.

Otro ejemplo que claramente grafica la escasez de colectas, y la consecuente pobre o nula representación de la lepidopterofauna nortina en colecciones biológicas, lo constituye el género ***Eupithecia*** de la familia Geometridae. En revisiones pasadas sólo una especie fue mencionada para el norte de Chile. Sin embargo, estudios posteriores, aunque aún preliminares, han permitido describir otras tres especies, mientras que algunas otras han sido colectadas y están todavía siendo estudiadas.

Aunque el conocimiento taxonómico de la fauna de Lepidoptera de la región es todavía incompleto, es posible resaltar algunas interesantes particularidades. Desde el punto de vista biogeográfico, la Región de Arica y Parinacota pertenece a la Zona de Transición Sudamericana. Así, esta región, junto con Tarapacá y Antofagasta, constituyen el límite sur para algunos lepidópteros cuya distribución geográfica es más amplia en el Neotrópico. Un ejemplo de lo anterior lo constituye ***Ministrymon azia***, que tiene su límite sur en los valles costeros y precordilleranos del norte de Chile, donde sus larvas se crían en inflorescencias de leguminosas arbóreas, como el yaro, ***Acacia macracantha*** (Fabaceae).

Yaro *Acacia macracantha*, en cuyas inflorescencias se crían las larvas de *Ministrymon azia* (LFY).

Otras especies de distribución más restringida en Sudamérica también tienen su límite sur en el norte de Chile, como es el caso de ***Lerodea gracia,*** presente también en Perú. Por otro lado, algunos elementos representan claramente introducciones recientes, lo que se puede sostener dado que sus larvas se alimentan de plantas introducidas, como acontece con

Larva de *Quinta cannae* (HVA).

Calpodes ethlius, y ***Quinta cannae***, asociadas a achiras ornamentales (***Canna indica***), y ***Phoebis argante chincha***, asociada al pacay (***Inga feuillei***).

Dentro del gradiente ambiental existente en la Región de Arica y Parinacota, hay especies de lepidópteros de amplia distribución y otras especies características de ciertos ambientes. Por ejemplo en los valles y quebradas de baja altitud es común encontrar a ***Strymon davara*** y ***Lerodea gracia,*** dos especies de las varias que tiene su límite de distribución sur en la región.

En las zonas precordilleranas son típicas las mariposas ***Tericolias zelia andina***, ***Thaeides muela*** y la hermosa ***Dione glycera***. Esta última especie se distribuye desde Colombia hasta el extremo norte de Chile en ambientes asociados a la cordillera de Los Andes, donde sus larvas se alimentan de hojas de tumbo, ***Passiflora mollissima***.

Subiendo en altitud, en las estepas del altiplano una especie característica es la mariposa ***Itylos pelorias***.

Un caso de especial interés es el de ***Danaus erippus***, cuya detección era común durante el siglo pasado. Sin embargo, a partir de la década de los 80 no ha sido nuevamente colectada en esta área, pese a que es común en varias localidades del Departamento de Tacna, sur de Perú.

Si bien la fitofagia es el hábito predominante en Lepidoptera, algunas especies son detritófagas y otras zoófagas. Muchas de las fitófagas se especializan en la explotación de un determinado órgano del vegetal hospedero; entonces, es posible encontrar diferentes lepidópteros asociados a distintos órganos de una misma planta. Por ejemplo, en un catastro de los lepidópteros asociados a ***Acacia macracantha*** en los valles de Azapa y Chaca se ha registrado hasta ahora dieciséis especies, ocho de las cuales son antófagas, seis filófagas y dos seminófagas. Dentro de estas especies se pueden citar a ***Leptotes trigemmatus***, ***Ithome tiaynai***, ***Hemiargus ramon***, entre otras.

Nabokovia faga (AFI).

Hylephila sp. (CES).

Strymon davara (HVA).

Estos datos ponen en evidencia, por una parte, la importancia de ***Acacia macracantha*** como hospedera de lepidópteros silvestres en estos ambientes desérticos, mientras que, por otro lado, revelan la capacidad que tienen estos insectos para repartirse los recursos alimentarios disponibles. Curiosamente, el reconocimiento de ***A. macracantha*** como planta nativa del norte de Chile es un hecho reciente, tal vez evidenciando lo fragmentario de los catastros de biodiversidad en esta zona.

En relación con el rango de plantas hospederas utilizadas por lepidópteros fitófagos en el norte de Chile, se ha detectado que algunos son extremadamente selectivos, como acontece con ***Teriocolias zelia andina***, cuyas larvas se alimentan exclusivamente de folíolos del arbusto ***Senna birostris*** en el área precordillerana.

Al contrario, aunque con un rango de hospederos aún restringido, otras especies han podido adaptarse a plantas introducidas, tal como ha sido reportado para el microlepidóptero minador de hojas ***Acrocercops serrigera***, que se asocia a dos especies de ***Malvaceae***, una de ellas nativa (***Waltheria ovata***), y otra introducida (***Malva nicaeensis***).

Existen también algunas especies polífagas, cuyas larvas son capaces de alimentarse de una variada gama de plantas hospederas pertenecientes a diferentes familias botánicas, como acontece con ***Spodoptera frugiperda***, una de las principales plagas agrícolas, frecuentemente asociada al cultivo del maíz.

Los miembros de Lepidoptera pueden ser importantes presas para diversos organismos zoófagos, tal como ha sido reportado para algunos murciélagos insectívoros que muestran una marcada preferencia por insectos de este orden. Por otro lado, muchos insectos parasitoides tienen una dieta especializada en huevos, larvas o pupas de mariposas o polillas. Para la fauna del norte de Chile se ha documentado en diversas ocasiones la estrecha relación entre parasitoides de diferentes familias de Diptera e Hymenoptera con inmaduros de Lepidoptera. Además, se ha reportado que en los valles costeros de la Provincia de Arica la dieta de las larvas de la avispa alfarera ***Hypodynerus andeus*** (Hymenoptera, Vespidae) está compuesta exclusivamente por larvas de lepidópteros de la familia Geometridae.

Más información:

- Benyamini, D. 1995. Synopsis of biological studies of the Chilean Polyommatini (***Lepidoptera, Lycaenidae***). Reports of the Museum of Natural History, University of Wisconsin, Stevens Point 52: 1-51.
- Méndez-Abarca, F., E. A. Mundaca & H. A. Vargas. 2012. First remarks on the nesting biology of Hypodynerus andeus (Packard) (***Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae***) in the Azapa valley, northern Chile. Revista Brasileira de Entomologia 56: 240-243.
- Peña, L. E. y A. J. Ugarte. 1996. Las mariposas de Chile. The butterflies of Chile. Santiago, Editorial Universitaria, 359 p.
- Vargas, H. A. y L. E. Parra. 2009. Prospección de lepidópteros antófagos asociados a Acacia macracantha Willd. (Fabaceae) en el norte de Chile. Revista Brasileira de Entomologia 53: 291-293.
- Vargas, H. A. y G. Lamas. 2011. First record of Phoebisargante chincha Lamas (Lepidoptera, Pieridae) from Chile. Revista Brasileira de Entomologia 55: 445-446.

6.2.11. ORDEN HYMENOPTERA (Insecta, Hexapoda, Arthropoda)

Andrés Fierro Tapia

Este orden reúne a todos las especies conocidas popularmente como hormigas, abejas, abejorros, avispas, etc. Son insectos holometábolos con dos pares de alas membranosas, transparentes, las anteriores siempre más grandes que las posteriores. Las alas están ausentes en las hembras de algunas familias de parasitoides (ej. Mutilidae, Scoliidae) o en algunas castas (ej. obreras, soldados) de especies eusociales (ej. Formicidae).

Una característica del grupo es la unión acinturada entre el tórax y el abdomen. Además algunos grupos presentan una lanceta (ej. Vespidae, Pompilidae) u ovopositor de largo y rigidez variables (ej. Ichneumonidae) adaptado para taladrar, aguijonear, matar o paralizar a las presas que sirven de alimento a las larvas (ej. arañas, cuncunas, saltamontes, ácaros, pulgones, etc). El tamaño de los himenópteros varía entre los 0,13 mm (ej. Mymaridae, Calcidae) y 70 mm de largo (ej. Pompilidae).

Muchas especies hacen sus nidos cavando en la tierra o construyen nidos de arcilla, celulosa y cera, individuales o colectivos, aprovechando troncos, palos muertos y cavidades en arboles vivos, bajo piedras o en el subsuelo para erigir gigantescas e intrincadas colonias capaces de albergar a millares de individuos. Otras aprovechan los mismos nidos de sus vícimas para el desarrollo de sus las larvas.

Los himenópteros cumplen roles claves dentro de los hábitats naturales y artificiales que ocupan, como la polinización (ej. abejas y avispas), sin la cual desaparecerían muchas plantas incluyendo la mayoría de los cultivos. Además la popular abeja (***Apis mellifera***) produce un importante alimento como es la miel. Por su parte, mendiante la construcción de galerías, las hormigas contribuyen a la aireación y estructuración del suelo

También muchas especies de avispas parasitan y depredan sobre insectos que son plagas de cultivos agrícolas. Por ejemplo, en la región de Arica y Parinacota el microhimenóptero ***Trichogramma pretiosum*** parasita sobre larvas de lepidópteros de la familia Lycaenidae. Además, las micro avispas ***Zagrammosoma multilineatum***, ***Closterocerus sp*** y ***Ageniaspis citricolla*** son parasitoides de larvas del minador foliar de los cítricos ***Phyllocnistis citrella***, entre otros.

▲ Enjambre de abejas *Apis mellifera* en Chaca (CES).

Sin embargo, algunos himenópteros causan daños al afectar la viabilidad de las semillas y la salud de varias especies de vegetales al alimentarse de ellas o bien al proteger a insectos dañinos para éstas (que les proporcionan secreciones azucaradas) contra sus depredadores naturales.

Pompilidae (AFI).

Stictia signata (AFI).

La gran cantidad de adaptaciones que han desarrollado los himenópteros les han permitido colonizar todos los hábitats terrestres posibles exceptuando los océanos, glaciares y polos. Esto ha hecho que actualmente los himenópteros sean el quinto orden de insectos más diverso con casi 144.700 especies descritas.

En Chile la diversidad descrita de himenópteros alcanza 1.411 especies repartidas en 506 géneros y 54 familias siendo el tercer orden de insectos más diverso del país. Pese a que la Región de Arica y Parinacota está dentro de las zonas de Chile donde se han realizado las mayores recolecciones de himenópteros no existe ningún inventario o catálogo de la diversidad global de este orden en la región. Sin embargo, existe un conocimiento más o menos detallado sobre la diversidad de abejas, hormigas y de algunas familias de avispas. Así, las abejas presentes en la región bordearían las 71 especies. Quince especies serían endémicas de la región. Entre las avispas las familias mejor conocidas son Sphecidae con 16 especies y Pompilidae con cuatro. Por último, los Formicidae (hormigas) están representados por 5 especies.

La extrema sequedad de la región impone restricciones a la diversidad de himenópteros en comparación con regiones más húmedas. Gran parte de las especies de la región son endémicas del desierto de Atacama, precordillera y altiplano por lo que también se encuentran en Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina. Por ejemplo, del total de especies de abejas registradas en la región, 36 son compartidas con alguno de estos países.

En los oasis y valles es posible encontrar una comunidad de himenópteros constituida por los Ichneumonidae ***Itoplectis phoenogaster***, ***Coccygomimus punicipe***, ***Calliephialtes mattais*** y ***Cyclaulus eremia***; Vespidae de los géneros ***Pachodynerus***, ***Hypodynerus*** y ***Zeta***; Sphecidae como ***Stictia signata***, ***Bicyrtes mendica***, ***Prionyx thomae*** y ***Sphex peruanus;*** las abejas ***Caupolicana vestita*** (Colletidae), ***Agapostemon nasutus*** (Halictidae), ***Anthidium deceptum*** (Megachilidae), ***Centris bucholtzi*** y ***Mesonychium garleppi*** (Anthophoridae).

Por encima de los 3.000 m, es posible encontrar una comunidad de himenópteros más rica en especies, en particular de abejas (ej.) y parasitoides (ej. Ichneumonidae), muchas de ellas compartidas con Perú, Bolivia y Argentina. Aquí se encuentran a Ichenumonidae de los géneros ***Tromatobia***, ***Coccigomimus***, ***Carinoides***, ***Trachysphyrus***, ***Cosmiocryptus*** y ***Thymebatis;*** Apidae como ***Xylocopa viridigastra***, ***Xylocopa splendidula***, ***Bombus funebris***, ***Centris toroi, Centris buchholzi***; Sphecidae como ***Ammophila lampei***, ***Prionix spp***, y ***Podagritus aricae***.

Ammophila lampei con su presa (AFI).

Las abejas solitarias, semisociales y eusociales conforman el grupo de las Apoidea. Casi todas las especies son fitófagas: los adultos consumen el néctar y polen de las flores alimentando también con éste a las larvas. La imperiosa necesidad de los Apoidea de obtener el néctar y el polen de las flores los ha convertido en los más importantes polinizadores dentro de los hábitats naturales y agrícolas del mundo entero.

En la costa, en Camarones ***Centris mixta*** visita las flores del árbol exótico ***Parkinsonia aculeata***. En la precordillera, desde Putre a Murmuntani, entre los 3.000 y 3.500 m, es posible observar a ***Centris toroi*** y ***Centris unifasciata*** visitando flores de ***Sisyrinchium trinerve***, ***Coreopsis suaveolens***, ***Bidens andicola***, ***Senna birostris***, entre otras. Por otro lado, en Putre ***Centris buchholzi*** visita las flores de tomate.

Las hormigas (Formicidae) son una de las familias más representativas de insectos eusociales. Como tales, erigen colonias estructuralmente complejas conformadas por cientos, miles o millones de individuos pertenecientes a castas genética, morfológica y funcionalmente diferenciadas. Sin embargo, existen especies que conforman colonias que no sobrepasan la decena de individuos.

En la región se sabe muy poco de la biología de sus hormigas. Entre las especies presentes estan ***Cylindromirmex striatus***, de amplia distribución en América del Sur, ***Pheidole chilensis*** también presente en Perú, y ***Solenopsis gayi***, ***Araucomyrmex antarcticus*** y ***Camponutus hellmichi*** presentes en gran parte del país. La agresiva y competitiva hormiga argentina ***Linepithema humile***, puede desplazar a hormigas y a otros insectos nativos de sus hábitats.

Las avispas de la familia Sphecidae son himenópteros de mediano a gran tamaño, cuyos adultos se alimentan del néctar de las flores y además cazan saltamontes, grillos, palotes, mantis, chinches, orugas y mariposas para alimentar a su futura prole. Construyen sus nidos en el suelo donde la hembra deposita los insectos ya muertos que servirán de alimento a las larvas.

En regiones áridas esta familia es por lo general rica en especies. Sin embargo, en la Región de Arica y Parinacota es relativamente pobre, aunque de amplia distribución, estando presentes desde el nivel del mar hasta los casi 4.000 m de altura. Es posible observarlas en lugares abiertos, a pleno sol, caminando y volando en búsqueda de alimento, presas y pareja. Todas las especies visitan flores, en particular de ***Baccharis spp,*** donde cazan presas específicas. Por ejemplo, ***Sphex peruanus***, ***Pryonix thomae*** y ***Liris spp*** cazan ortópteros tettigonidos, acrídidos y grílidos, respectivamente. Por su parte ***Ammophila lampei*** caza larvas de lepidópteros noctuidos y ***Trichostictia brunneri***, lepidópteros adultos. ***Stictia signata*** caza dípteros tabánidos, mientras que ***Clitemnestra spp*** acecha hemípteros cicadéllidos, membrácidos, psíllidos y fulgóridos.

Hypodynerus andeus (CES).

Los ichneumónidos son avispas de tamaño variable y aspecto estilizado, con antenas, patas y abdomen largos. Las hembras provistas de un ovopositor relativamente rígido, tan largo como el cuerpo. Los adultos se alimentan de néctar y de la hemolinfa de otros insectos. Todos los Ichneumonidae son parasitoides (es decir matan al hospedero) de larvas y pupas de coleópteros, lepidópteros, abejas y avispas; de arañas juveniles y adultas. En la región la mayor riqueza de especies se concentra en las zonas altas, con muchas especies compartidas con Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina.

En la Región de Arica y Parinacota las especies del género ***Calliephaltes*** parasitan lepidópteros y coleópteros que viven en agallas, nueces, frutos pequeños, inclusive larvas de otros himenópteros parasitoides. ***Tromatobia spp*** parasitan arañas, ***Ceccygomimus spp*** e ***Itoplectis spp*** atacan pupas de lepidópteros, ***Brachycyrtus spp*** parasitan pupas de neurópteros crisópidos y ***Certonotus spp*** atacan larvas xilófagas de coleópteros Buprestidae, Cerambycidae y Curculionidae.

Los pompilidos son avispas de tamaño mediano a grande, con cabeza, mandíbulas, ojos, tórax y abdomen prominentes; antenas y patas largas. El color del cuerpo varía entre el negro–azulado a verdoso siendo algunas especies doradas. Se les ve corriendo erráticamente sobre la arena o tierra descubierta en búsqueda de presas, flectando al mismo tiempo con rapidez sus alas negro-azuladas o anaranjadas. Los adultos se alimentan del néctar de diversas flores y la mayoría parasitan arañas (Imagen 2). Entre los pompilidos más populares se encuentran las conocidas avispas "pepsis" las que destacan por su gran tamaño, el oscuro azul eléctrico de su cuerpo, sus grandes alas naranjas y vuelo rasante; fáciles de observar volando, posadas sobre flores o acarreando arañas que servirán de alimento a sus larvas.

Nidos de avispas papeleras *Polistes* sp. en un alero rocoso en Lluta (CES).

Algunas de las especies posibles de observar en zonas precordilleranas son ***Pepsis peruana***, ***Pompilocalus hirticeps***, ***Anoplius spinimanus***, ***Anoplius spinolae***, abundantes en zonas de matorral denso de ***Baccharis spp***.

Finalmente, junto con las abejas y hormigas, la familia de los véspidos comprenden el tercer grupo más grande de himenópteros eusociales. Se caracterizan por su tamaño mediano a grande, el patrón de colores contrastantes de su cuerpo (ej. amarillo, blanco, naranja sobre negro), su conducta agresiva y el hábito de construir complejos y a veces gigantescos nidos de papel o barro sobre ramas, techos, cavidades en rocas, troncos o bajo la tierra. Los véspidos reúnen a las avispas papeleras (***Polistes***), albañiles (***Hypodynerus***) y chaquetas amarillas (***Vespula***).

Los véspidos adultos pueden ser omnívoros (ej. ***Vespula germanica***) o bien nectívoros (ej. ***Hypodynerus andeus***). Estos últimos, sin embargo, cazan juveniles, larvas y adultos de otros insectos, los que almacenan en sus nidos para que sirvan de fuente de alimento a sus larvas.

Algunos de los véspidos presentes en la región son ***Pachodynerus peruensis***, ***Polistes weyrauchorun***, ***Stenodynerus sp***, ***Hypodynerus andeus***. Esta última avispa habita en los valles costeros del extremo norte de Chile desde donde se distribuye hasta Ecuador. Construye nidos de barro sobre ramas, postes y rocas donde almacena las presas en particular lapidópteros geométridos que sirven de alimento a sus larvas

Más información:

- Porter, C. 1987. Contribución al estudio de los Sphecidae (Humenoptera) en la I Región de Tarapacá en Chile. Acta Entomológica Chilena. 14:41-48.
- Porter, C. 1991. Biogeografía de los ***Ichneumonidae*** chilenos. (***Hymenoptera: Icheneumonidae***). Acta Entomológica Chilena 16: 37-68.
- Rojas, F. 2008. Orden Hymenoptera. En CONAMA, 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores (Santiago de Chile), 640 pp.
- Montalva, J. y L. Ruiz. 2010. Actualización de la lista sistemática de las abejas chilenas (***Hymenoptera: Apoidea***). Revista Chilena de Entomología, 35:15-52
- Méndez-Abarca, F., E. A. Mundaca y H.A. Vargas. 2012. First remarks on the nesting biology of ***Hypodynerus andeus*** (Packard) (***Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae***) in the Azapa valley, northern Chile. Revista Brasileira de Entomologia 56(2): 240–243.
- Dumesh, S. & L. Packer. 2013. Three new species of Neofidelia (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) from Northern Chile. Zootaxa 3609:471-483."

6.3. SUB PHYLUM CHELICERATA (Arthropoda)

Este grupo incluye una serie de artrópodos que se caracterizan por tener el cuerpo dividido en dos partes principales. Incluye las clases Merostomata y Pycnogonida, que son exclusivamente marinas, y a la clase Arachnida, fundamentalmente terrestre.

6.3.1. CLASE ARACHNIDA (Chelicerata, Arthropoda)

Andrés Taucare-Ríos

La clase Arachnida reúne artrópodos con un cuerpo claramente diferenciado en dos regiones anatómicas, el cefalotórax o prosoma y el opistosoma o abdomen, que dependiendo del orden pueden o no estar segmentados. Todos los arácnidos poseen seis pares de apéndices; un par de palpos, un par de quelíceros y cuatro pares de patas locomotoras.

En Chile existen representantes de los órdenes Solifugae, Araneae, Palpigradi, Scorpionida, Pseudoscorpionida, Opilionida y Acari. De éstos Araneae, Scorpionida, Pseudoescorpionida, Solifugae y Acari se encuentran reportados para la Región de Arica y Parinacota. A continuación se describen los principales grupos y especies presentes en la Región de Arica y Parinacota. La lista completa de especies se puede encontrar en el Anexo.

Tetragnatha sp. (CES).

6.3.1.1. ORDEN ARANEAE (Arachnida, Chelicerata, Arthropoda)

Andrés Taucare-Ríos

Las arañas son un grupo de arácnidos cuyo cuerpo está constituido básicamente por dos secciones (tagmas): el prosoma y opistosoma. Anatómicamente éstos se encuentran bien diferenciados por un estrangulamiento en la parte anterior del segundo, denominado pedicelo. El prosoma se encuentra recubierto dorsalmente por una placa esclerosada convexa, el escudo prosómico, en cuya parte anterior se encuentran los ojos generalmente en número de seis u ocho. En el mismo prosoma las arañas poseen un par de quelíceros biarticulados por el cual inoculan su veneno a sus presas, inmovilizándolas y matándolas. Todas las arañas, excepto la familia Uloboridae, son ponzoñosas, pero sólo unas pocas especies revisten importancia médica para el ser humano.

Dentro de la diversidad biológica, las arañas conforman un grupo clave en cualquier ecosistema, tanto por su acción de depredadores generalistas como por su diversidad y abundancia. El orden cuenta actualmente con más de 43 mil especies descritas, siendo uno de los órdenes más diversos del reino Animalia.

En Chile el orden de la arañas se encuentra representado por alrededor de 770 especies distribuidas en 55 familias, de las cuales unas pocas se encuentran en la Región de Arica y Parinacota. En base a la literatura consultada y distintas colectas realizadas en el sector de estudio se puede señalar que la araneofauna de esta región estaría constituida por al menos 33 especies y 19 familias.

Odo patricius (AFI).

Araña de rincón *Loxosceles laeta* (ATA).

La fauna de arañas de estos ecosistemas desérticos ha sido tradicionalmente considerada como pobre. En el extremo norte de Chile se puede encontrar básicamente dos gremios ecológicos: las arañas errantes o cazadoras y las arañas tejedoras o sedentarias que se distribuyen desde la costa hasta región andina en estas zonas desérticas.

Dentro del primer grupo destaca por su abundancia la familia Sicariidae con la vulgarmente conocida araña de los rincones (***Loxosceles laeta***) y la araña de la arena (***Sicarius***

Sicarius terrosus (IMA).

Metepeira compsa (CES).

terrosus), y la familia Zoridae representada por la única especie descrita para Chile: ***Odo patricius***. Estas arañas son cazadoras nocturnas y no utilizan telarañas para capturar a sus presas, sino que atacan a sus presas por acecho o emboscada.

Otras arañas que acechan a sus víctimas son las arañas saltadoras (Salticidae). En Azapa se han registrado individuos de ***Euophrys sp***.

Por otro lado, dentro de las arañas tejedoras se puede resaltar a la familia Araneidae que se encuentra estrechamente relacionada con la vegetación del rio Lluta. Entre estas destaca la especie ***Argiope argentata***, conocida vulgarmente como "araña de la cruz". En la misma categoría se puede mencionar a especies como ***Metepeira compsa*** y ***Tetragnatha sp.*** que hacen sus nidos en los matorrales y juncales de valles y quebradas. Finalmente, destaca particularmente por su peligrosidad, la viuda negra ***Latrodectus thoracicus*** que usualmente hace sus telas irregulares y desordenadas bajo piedras y vegetación baja.

En las estepas del altiplano se pueden encontrar especies como ***Sanogasta maculatipes, Apodrassodes araucanius,*** y la araña lobo ***Diapontia sp***.

Araña lobo *Diapontia* sp. (BSE).

Euophrys sp. (CES).

Apodrassodes araucanius (BSE).

Sanogasta maculatipes (BSE).

Más información:

- Levi, H. 1967. The Theridiid spider fauna of Chile. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 136:1-20.
- Mello-Leitao, C. F. de. 1943. Aranhas do Chile coligidas pelo Dr. J. C. Carvalho. Revista Brasileira de Biología. Biol. 3: 403-409.
- Piel, W. 2001. The systematics of Neotropical orb-weaving spiders in the genus Metepeira (Araneae: Araneidae). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 157: 1-92.
- Platnick, N. 2012. The World Spider Catalog. Version 13.0 American Museum of Natural History. URL : http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/
- Taucare-Ríos, A. 2012. Notas acerca de la ecología de Argiope argentata (Fabricius , 1775) (Araneidae) en Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile 7: 39-44.
- Taucare-Ríos, A & A. Brescovit. 2012. Description of the male, redescription of the female and new records of Odo patricius Simon, 1900 (Araneae: Zoridae). Zootaxa 3527: 79-82.

Argiope argentata (CES).

Brachistosternus sp. (AFI).

6.3.1.2. ORDEN SCORPIONIDA (Arachnida, Chelicerata, Arthropoda)
Andrés Taucare-Ríos

Los escorpiones son arácnidos de talla mediana a grande, con el cuerpo formado por tres regiones características: cefalotórax (prosoma), abdomen (opistosoma) y un postabdomen (metasoma). El prosoma porta los quelíceros triarticulados y terminados en pequeñas pinzas, los pedipalpos muy desarrollados y en forma de pinzas y cuatro pares de patas ambulatorias. El mesosoma está formado por siete segmentos, donde se albergan los órganos reproductores, el sistema digestivo, y en él se articulan los peines (pectenes) exclusivos de los alacranes, un par de órganos especializados en quimio y mecano-recepción. El dorso está cubierto por siete placas transversales (tergitos). El metasoma está formado por cinco segmentos, estos no están provistos de apéndices, pero terminan en un aguijón (telson) conectado a una glándula secretora de veneno con la que intoxican a sus presas y depredadores.

En Chile se encuentran presentes tres familias de escorpiones: Bothriuridae, Luridae y Buthidae. Un alto porcentaje de las 39 especies presentes en el pais son endémicas adaptadas a condiciones xéricas. Cuatro de los géneros son también endémicos, lo que representa un 21% del total del país.

En la Región de Arica y Parinacota las familias representadas son Bothriuridae con los géneros ***Brachistosternus*** y ***Orobothriurus***, con un total de 4 especies y la familia Buthidae con una sola especie, esta última posiblemente introducida.

Más información:

- Ochoa, J.A., A.A. Ojanguren-Affilastro, C.I. Mattoni, y L. Prendini. 2011. Systematic revision of the genus ***Orobothriurus Maury***, 1976 (Scorpiones: ***Bothriuridae***), with discussion of the altitude record for scorpions. Bulletin of the American Museum of Natural History 359: 1–90.
- Sielfeld, W. 2002. Orden Scorpionida. Guías de Identificación y Biodiversidad Fauna Chilena. Apuntes de Zoología, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.
- Sissom, W.D. y W.R. Lourenco. 1987. The genus ***Centruroides*** in South America (Scorpiones, Buthidae) . Journal of Arachnology 15:11-28.

6.3.1.3. ORDEN PSEUDOSCORPIONIDA (Arachnida, Chelicerata, Arthropoda)
Andrés Taucare-Ríos

Los pseudoscorpiones son arácnidos de pequeño tamaño (7-8 mm) con el cuerpo dividido en dos regiones anchamente unidas entre sí: un cefalotórax y un abdomen formado por 12 segmentos y no prolongado en un postabdomen. El primer par de apéndices (quelíceros) es reducido y formado por dos segmentos. El segundo par de apéndices o patas mandibulares está representado por un par de fuertes pinzas provistas de glándulas de veneno. Tienen cuatro pares de patas ambulatorias, ubicadas lateralmente en el cefalotórax.

La distribución de este orden es fundamentalmente tropical y neotropical e incluye alrededor de 1.000 especies. Las especies chilenas corresponden a los siguientes tres subórdenes: Heterophyronida, Cheliferinea y Neobisiinea, distribuidas en un total de nueve familias.

La única familia de pseudoscorpiones presente en la Región de Arica y Parinacota es la familia Chernetidae representada por tres especies: ***Cordylochernes scorpioides***, ***Lamprochernes chilensis*** y ***Parazaona kuscheli***.

Más información:

- Beir, M. 1933. Revisión de Chernetidae (Pseudoscorpionidea). Zool. Jahrb. Jena 64: 509-548.
- Beir, M. 1964 b. Die Pseudoskorpioniden-Fauna Chilesw. Ann. Naturhistor. Mus. Wien 67:307-375.
- Sielfeld, W. 2002. Orden Pseudoescorpionida. Guías de Identificación y Biodiversidad Fauna Chilena. Apuntes de Zoología, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile.

6.3.1.4. ORDEN ACARINA (Arachnida, Chelicerata, Arthropoda)

Andrés Taucare-Ríos

El orden Acarina, incluye artrópodos no segmentados divididos en dos grandes grupos: Parasitiformes, que contiene a las garrapatas duras y blandas, y Acariformes, donde se encuentran las distintas familias y especies de ácaros. Este orden se caracteriza por presentar individuos que poseen el cuerpo sin segmentos, en el que destaca la fusión existente entre el prosoma y el opistosoma; seis apéndices prosomales en los adultos; respiración traqueal o cutánea, piezas bucales fuera del resto del cuerpo y la presencia de tres pares de patas en los estadios larvales y ninfales y cuatro en los adultos.

Las garrapatas son parásitos hematófagos en un gran número de vertebrados terrestres, incluidos reptiles, aves, perros y humanos, que tienen gran importancia desde el punto de vista veterinario y de salud pública, ya que son vectores de gran número de enfermedades bacterianas, virales, protozoarias y rickettsiales, que afectan tanto a los animales como al hombre. Las garrapatas, si bien han sido asociadas siempre con regiones tropicales y subtropicales, están ampliamente distribuidas en el planeta, mostrando una gran adaptabilidad y resistencia a diferentes condiciones climáticas, encontrándose algunas especies en la Antártida, o en países con climas muy fríos como Islandia o Rusia y también en condiciones más templadas como las de Estados Unidos o Europa.

▲ *Amblyomma parvitarsum* parasitando a *Liolaemus pleopholis* (DGA).

La garrapata café del perro (***Rhipicephalus sanguineus***), presente en diversas localidades de la provincia de Arica, es un vector de la bacteria ***Ehrlichia canis***. Algunas especies de garrapata son ***Amblyomma triste*** registrada en perros en el valle de Lluta y ***Amblyomma parvitarsum*** que se ha

▶ *Whartonacarus* sp. parasitando a *Microlophus cf theresioides* (CES).

Ornithonyssus bacoti (CSI).

encontrado parasitando a camélidos y también a las lagartijas ***Lioalemus jamesi*** y ***Liolaemus phleopholis***.

Otro parásito de reptiles es la garrapata ***Ornithodoros microlophi,*** que ha sido recientemente descrita en caleta Vitor parasitando al Corredor de cuatro bandas (***Microlophus quadrivittatus***). Otros ácaros parásitos son los Trombicúlidos, que frecuentemente presentan colores rojos. A este mismo grupo pertenece ***Whartonacarus sp.*** que se puede observar parasitando a lagartos como el Corredor (***Microlophus cf theresioides***).

Dentro de las especies que parasitan roedores se puede citar a ***Androlaelaps farenholzi***, ***Laelaps echidninus*** y ***Ornithonyssus bacoti***.

Los ácaros ***Sarcoptes scabiei*** y ***Psoroptes aucheniae*** producen la sarna en una gran cantidad de animales, incluyendo camélidos y animales domésticos.

Un grupo muy importante de ácaros es el de los ***Oribátidos***, que constituyen uno de los componentes más importantes de la microfauna de los suelos. En el altiplano del norte de Chile los oribátidos están representados por 14 familias.

Androlaelaps farenholzi (CSI).

Más información:

- Covarrubias, R. 2004. Ácaros oribátidos (Acari: Oribatida) de la región Altiplánica de Chile. Acta Entomológica de Chile 28: 33-39.
- Covarrubias, R. 2009. Microartrópodos de la estepa altoandina altiplánica, con detalle de especies de oribátidos (Oribatida: Acarina). Neotropical Entomology 38:482-490.
- Donoso, R.B. 1953. Ixodoidea de Chile. Revista Chilena de Entomología. 3:132-134.
- Venzal, J.M., S. Nava, D. González-Acuña, A.J. Mangold, S. Muñoz-Leal, P. Lado y A.A. Guglielmone. 2013. A new species of Ornithodoros (Acari: Argasidae), parasite of Microlophus spp. (Reptilia: Tropiduridae) from northern Chile. Ticks and Tick-borne Diseases 4:128–132

6.3.1.4. ORDEN SOLIFUGAE (Arachnida, Chelicerata, Arthropoda)

Andrés Taucare-Ríos

Los solífugos son arácnidos depredadores de artrópodos con exoesqueletos blandos. Tienen dos quelíceros en forma de pinzas que usan para atrapar a sus presas. Son especies adaptadas a ambientes desérticos y aunque su nombre sugiere que rehuyen del sol, hay muchas especies de hábitos diurnos.

El conocimiento de este grupo en la Región de Arica y Parinacota es mínimo, habiéndose registrado especies de los género ***Mummucia*** y ***Uspallata***, en zonas de desierto absoluto o estepas.

▲ *Uspallata* sp. (BKU).

Más información:

- Valdivia, D.E., J. Pizarro-Araya, J. Cepeda-Pizarro y A.A. Ojanguren-Affilastro. 2008. Diversidad taxonómica y denso-actividad de solífugos (Arachnida: Solifugae) asociados a un ecosistema desértico costero del centro norte de Chile. Rev. Soc. Entomol. Argent. 67: 1-10

Mummucia sp. (BKU).

7. PHYLUM CHORDATA

Cristián Estades Marfán

Los cordados son el Phylum más evolucionado del reino Animalia y se caracterizan por la presencia de una cuerda dorsal ya sea de forma permanente o transitoria (durante el desarrollo embrionario). Los subPhylum de los Urocordados (piures y similares) y de los Cephalocordados (anfioxos) son exclusivamente marinos, mientras que el subPhylum Vertebrata (con columna vertebral) incluye una gran proporción de organismos terrestres (con la excepción de los peces).

Los Vertebrados se dividen en cinco clases: Actinoptergia (peces), Amphibia (anfibios), Reptilia (reptiles), Aves (aves) y Mammalia (mamíferos). En los siguientes capítulos se describe la fauna de vertebrados terrestres de la región de Arica y Parinacota.

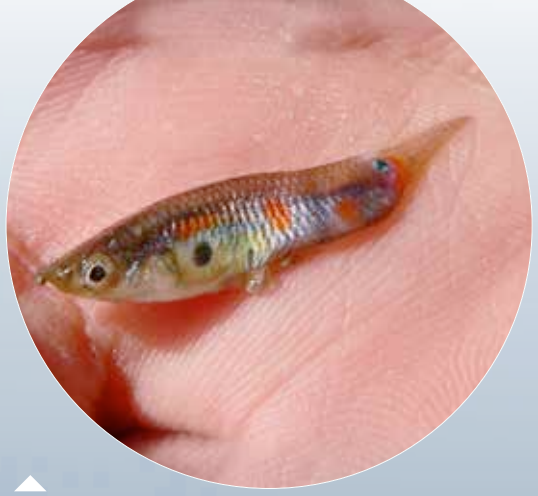
7.1. CLASE ACTINOPTERIGIA (Chordata)

Gabriel Lobos Villalobos

Chile presenta importantes barreras geográficas para los peces de aguas interiores, como son la Cordillera de los Andes, el Océano Pacífico y el Desierto de Atacama. Además, el hecho de que los ríos chilenos son muy cortos y de alta pendiente, ha influido en el relativo aislamiento de las especies de peces entre cuencas, reflejado en la presencia de especies con tamaño corporal pequeño, presencia de características primitivas y un alto porcentaje de endemismo.

Las aguas continentales de Chile albergan aproximadamente unas 44 especies nativas, con una mayor riqueza de especies concentradas en las regiones del centro-sur del país. Del total de las especies, alrededor de 35 (81%) son endémicas del territorio nacional y un 64% se encuentran clasificadas en alguna categoría de peligro.

Para la región de Arica y Parinacota han sido reportadas 13 especies de peces de agua dulce, incluyendo tres especies introducidas. En la región, estas especies se distribuyen principalmente en los ambientes de Desembocaduras y Humedales de Altura.



Guppy *Poecilia* reticulata, pez introducido. Valle de Chaca (CES).

Prospecciones en cursos de agua de la precordillera no han entregados resultados positivos, aunque claramente se requiere más investigación.

A continuación se hace una descripción de los peces de aguas interiores por ambiente. La lista completa se puede observar en el anexo.

Desembocaduras

En las zonas más bajas de los ríos de la región, el único pez nativo reportado corresponde a la Lisa (***Mugil cephalus***), una especie estuarina que es posible de encontrar en desembocaduras entre Arica y Chiloé. Esta especie desova en el mar y aparentemente crece en las zonas bajas de los ríos. En quebradas como las de Camarones o Tana esta especie ha sido observada internándose bastantes kilómetros aguas arriba.

Además en la desembocadura del Lluta han sido reportados dos peces exóticos. La Gambusia (***Gambusia holbrooki***) que fue introducida para controlar mosquitos y el Guppy (***Poecillia reticulata***) un popular pez de acuario que se ha asilvestrado en este tipo de

ambientes. Esta última especie se ha extendido más hacia el interior existiendo registros en Azapa y Chaca.

Valles y quebradas

Dentro de los ríos que fluyen en los valles de la región se ha reportado la existencia del Pejerrey ***(Basilychthys cf. semotilus)***. Aparentemente esta especie ha desaparecido de la desembocadura del río Lluta, donde antiguamente era consumido por los lugareños. Actualmente sólo se ha registrado en Codpa.

Humedales de altura

En los humedales de la zona de la puna se encuentra la mayor riqueza de ictiofauna de agua dulce en la Región.

En el grupo de los bagres o Suche se han reportado tres especies. De ellas ***Trichomycterus rivulatus*** presenta una distribución extensa que abarca los ambientes de altura de Perú y Bolivia. En la región ha sido observado en riachuelos del bofedal de Parinacota, Caquena y Uncalari. ***Trichomycterus chungaraensis*** se encuentra restringido al lago Chungará y ***Trichomycterus laucaensis*** a la cuenca del río Lauca.

Otro grupo muy interesante es el de las orestias o Karachi, para la región se reportan cuatro especies. Inicialmente todas habían sido adscritas a ***Orestias agassizi*** (no presente en la región), a partir de la cual se han descrito seis especies para Chile y cuatro para la región. ***Orestias chungaraensis*** está restringida a la cuenca del Lago Chungará. En el caso de ***Orestias laucaensis***, ésta se distribuye en la cuenca del río Lauca. ***Orestias parinacotensis*** se reporta para el bofedal de Parinacota y, finalmente, ***Orestias piacotensis*** para la laguna de Piacota al noroeste del Lago Chungará.

Adicionalmente, prospecciones realizadas durante la recopilación de antecedentes para este libro, indican la presencia de Karachi en otras localidades como Caquena, Upaje y Uncalari, lo que plantea la necesidad de estudios que permitan dilucidar el estatus taxonómico de esta poblaciones.

Finalmente, una situación preocupante es la presencia de la Trucha arcoiris (***Oncorhynchus mykiss***) en localidades como Uncalari, Misitune, Ancuta, Ancayuconi y Pisirata. Esta especie invasora proveniente de América del norte representa un serio problema para la fauna nativa de peces así como para muchos otros organismos pequeños que caen víctimas de su voracidad.

Más información:

- Habit, E., Dyer, B. y I. Vila. 2006. Estado de Conocimiento de los Peces Dulceacuícolas de Chile. Gayana 70: 100-113.
- Riveros, J., Vila, I. y M. Méndez. 2012. Nicho Trófico de Orestias agassii (Cuvier & Valdeciennes, 1846) del Sistema de Arroyos del Salar de Huasco (20°05'S; 68°15'W). Gayana 76: 79-91.
- Vila, I., Morales, P., Scott, S., Poulin, E., Véliz, D., Harrod, C. y M. Mendez. 2013. Phylogenétic and phylogeographic analysis of the genus Orestias (Teleostei: Cyprinodentidae) in the southern Chilean Altiplano: the relevance of ancient and recent divergence processes in speciation. Journal of Fish Biology 82: 927-943.
- Vila, I., Veloso, A., Schlatter, R. y C. Ramírez. 2006. Macrófitas y vertebrados de los sistemas límnicos de Chile. Programa Interdiciplinario de Estudios en Biodiversidad (PIEB), Universidad de Chile. Editorial Universitaria, Primera Edición.

Orestias sp. (BSE).

Sapo espinoso *Rhinella spinulosa* (JHE).

7.2. CLASE ANFIBIA (Chordata)
Gabriel Lobos Villalobos

Los anfibios (amphi = ambos, bios = vida) como su nombre lo indica, son vertebrados terrestres que siguen un modelo general de desarrollo en que los estadios tempranos (huevos y larvas) requieren de medios acuáticos, mientras los adultos pueden habitar fuera de ella. En Chile sólo se encuentran anfibios del orden Anura (ranas y sapos), no existiendo representantes de los órdenes Caudata (salamandras) y Gymnophiona (cecilias). En términos generales, se entiende que ranas son todos aquellos anuros que pasan gran parte de su vida asociados al agua, mientras que aquellos anuros más terrestres son por lo general denominados como sapos.

En Chile se han registrado 61 especies de anfibios, y aunque es un número relativamente bajo, las especies de anfibios chilenos son altamente singulares. Uno de los aspectos más destacables es su alto grado (70%) de endemismo, es decir especies exclusivas de Chile. En algunos casos este endemismo es extremo y se restringe a una única localidad, como es el caso de la Rana de Zapahuira (***Telmatobius zapahuirensis***), sólo reportada por la localidad del mismo nombre en la precordillera de la Región de Arica y Parinacota. Otro aspecto de interés de este grupo es la presencia de adaptaciones a condiciones extremas, como las que tiene el Sapo espinoso (***Rhinella spinulosa***), que habitan ambientes áridos, de altas oscilaciones térmicas y alta radiación solar.

Por los requerimientos hídricos propios de los anfibios, el mayor número de especies se encuentra en las zonas más húmedas del país, es decir entre las regiones del centro y sur de Chile. Sin embargo los ambientes desérticos del país, albergan a una interesante muestra de estos animales. En la Región de Arica y Parinacota, se han reportado seis especies, representando aproximadamente un 13% del total nacional y con dos de ellas endémicas de la región.

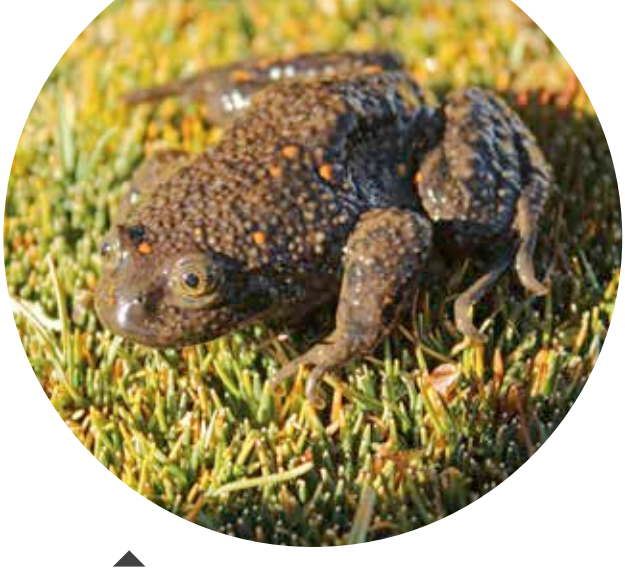
A continuación se describe la distribución de las diferentes especies de anfibios según los ambientes existentes en la región. La lista de las especies se presenta en el anexo.

Valles y quebradas

Los valles que cortan el desierto absoluto están dominados por cultivos agrícolas y vegetación ruderal asociada a los cursos de agua. En torno a éstos es posible encontrar al Sapo espinoso (***Rhinella spinulosa***), una especie de hábitos terrestres pero que necesita del agua para reproducirse. La especie se puede observar en los valles del río Lluta, valle de Azapa y en la Quebrada de Camarones. Aunque en gran parte de Chile (hasta la región de los Lagos) el sapo espinoso presenta una distribución altoandina, es interesante que en el extremo norte del país y el sur de Perú, sus poblaciones alcanzan la costa.

Aunque el género ***Telmatobius*** es propio de ambientes de altura (altiplano, precordillera), en la localidad de Codpa se han registrado larvas pertenecientes a ranas de este grupo. Puesto que no se han observado a los adultos, aún no es posible determinar su identidad pero podría corresponder a una nueva especie para el país.

Sapo espinoso *Rhinella spinulosa* (BKU).



Rana marmorada *Telmatobius marmoratus* (BKU).

Precordillera

El aumento de las precipitaciones con la altitud hace que en la zona precordillerana exista una cantidad importante de esteros y pequeños ríos, los que constituyen un hábitat adecuado para la presencia de anfibios. En particular estos ambientes son favorables para el desarrollo de ranas del género ***Telmatobius*** (Telma = aguas estancadas, lagunas, vegas y Bios = vida), las que son parte de un grupo de anuros que se distribuyen entre los 5° y 27° de latitud sur (Ecuador, al norte de Argentina).

Sin embargo, es necesario destacar que la escasa exploración científica de la precordillera de la región ha dificultado el avance en el conocimiento de sus anfibios. En la década de los 80's se describieron las ranas ***Telmatobius zapahuirensis*** y ***Telmatobius pefauri*** para las localidades de Zapahuira y Murmuntani, respectivamente, pero no han vuelto a reportarse con posterioridad, incluyendo el trabajo de campo realizado con motivo del presente libro. Sin embargo, es destacable el hallazgo de nuevas localidades con presencia de ranas de este género como es el caso de esteros próximos a Belén, Tignamar y Collaquere, las que podrían constituir nuevas especies para el país.

Humedales de altura

En la zona del altiplano, por sobre los 4000 msnm se forman diferentes tipos de humedales que son hábitat de anfibios como la Rana Marmorada (***Telmatobius marmoratus***), la que es posible de encontrar en ríos (Colpitas, Lauca, Chucuyo) y vegas (Visviri, Caquena, Lago Chungará).

Además, estos ambientes son hábitat del Sapo de cuatro ojos marmóreo (***Pleurodema marmorata***), especie muy rara en Chile. Finalmente, al igual que en el resto de la región, también es posible encontrar al Sapo espinoso.

Más información:

- Alford, R.A. y S.J. Richards. 1999. Global amphibian's declines: A problem in applied ecology. Annu. Rev. Ecol. Syst 30: 133-165.
- Correa C, J. Cisternas y M. Correa. 2011. Lista comentada de las especies de anfibios de Chile (***AMPHIBIA: ANURA***). Boletín de Biodiversidad de Chile 6: 1–21.
- Lavilla E. 2005. Lista sistemática y bibliografía comentada sobre el género ***Telmatobius***. Monografías de Herpetología 7: 283-349.
- Mera R y G. Lobos. 2008. Anfibios y reptiles en el imaginario cultural de Chile. Pp. 31-50. En: Vidal MA y A Labra (eds). Herpetología de Chile. Science Verlag Ediciones.
- Veloso A, M. Sallaberry, J. Navarro, P. Iturra, J. Valencia, M. Penna y N. Díaz. 1982 Contribución sistemática al conocimiento de la herpetofauna del extremo norte de Chile. Pp. 135-268, en: Veloso A & Bustos E (editores), El Hombre y los Ecosistemas de Montaña. Vol. I. La Vegetación y los Vertebrados Inferiores de los Pisos Altitudinales entre Arica y Lago Chungará. MAB 6-UNEP-UNESCO, Santiago de Chile.

Telmatobius sp. en la localidad de Belén (MAV).

Sapo de cuatro ojos marmóreo *Pleurodema marmorata* (GLO).

7.3. CLASE REPTILES (Chordata)

Gabriel Lobos Villalobos
Carlos Garín Aguilar

Desde un punto de vista taxonómico clásico, los reptiles reúnen cuatro órdenes con representantes vivos: Testudines o ***Chelonia*** (tortugas), Squamata (lagartos y serpientes), Rhynchocephalia (tuataras) y Crocodylia (cocodrilos). En Chile sólo existen representantes de Squamata y Testudines (tortugas marinas).

Un inventario completo de especies para Chile es complejo de realizar, ya que existe una alta confusión con respecto a la taxonomía del grupo, producto de la escasez de estudios comparativos con las faunas de los países vecinos y al hecho de que los Reptiles son uno de los grupos vertebrados donde más se describen especies. De todas formas, en el país se reportan alrededor de 131 especies de reptiles, incluyendo 4 tortugas marinas, 6 serpientes y 121 lagartos.

Dentro de los Reptiles chilenos destaca el alto grado de endemismo (55,6 %) y la gran importancia relativa del género ***Liolaemus*** (que reúne a la mayor parte de nuestros lagartos). Este género presenta una alta radiación de especies con aproximadamente 92 especies de las cuales unas 50 son endémicas.

A diferencia de los anfibios, los reptiles escamosos son dominantes en las áreas norte y centro de Chile. Sus adaptaciones a ambientes extremos los hacen un grupo representativo de los ambientes desérticos. Su piel gruesa y acorazada con escamas, su metabolismo ectotérmico, bajo requerimiento hídrico y adaptaciones conductuales permiten entender su capacidad de sobrevivencia en estos ambientes.

Esta relevancia se ve reflejada en el rol que han tenido los reptiles en el arte rupestre en el Norte del país. Por ejemplo, la tradición arcaica temprana de las tierras altas (6.000 a 7.000 años AC), representó a serpientes y reptiles en diversos sitios (Quebrada de Tarapacá, Cerros de Pintados, Quebrada de Guatacondo). Uno de los sitios más conocidos corresponde al Oasis de Tamentica, donde los reptiles fueron representados de forma destacada en los petroglifos del área.

Sin incluir las tortugas marinas (no tratadas en este libro), en la Región de Arica y Parinacota existen, al menos, tres especies de serpientes y nueve de lagartos (9,4% de los reptiles no marinos del país). Sin embargo, dada la incertidumbre taxonómica, es posible que en el futuro estos números cambien. La lista completa de especies para la región se puede ver en el anexo.

Borde costero

En la costa rocosa de la región existe un interesante lagarto, el Corredor de cuatro bandas (***Microlophus quadrivittatus***). Este reptil de gran talla se alimenta de algas, insectos y pequeños

Corredor de cuatro bandas
Microlophus quadrivittatus (IDI).

Culebra elegante de cola larga *Pseudalsophis elegans* (AQU).

Salamanqueja del norte o Geko *Phyllodactylus gerrhopygus* (FAC).

crustáceos, algunos de los cuales obtiene desde las rocas del intermareal cuando las olas se retiran.

Otra especie frecuente en playas, dunas y planicies costeras es la Salamanqueja del norte grande o Geko (***Phyllodactylus gerrhopygus***). La Salamanqueja es una especie adaptada a ambientes carentes de vegetación y es uno de los pocos reptiles nocturnos de Chile, lo que le permite habitar en zonas de intensa radiación.

Quebradas y Valles

Gran parte de los valles se encuentran modificados por actividades agrícolas y ganaderas, las que son reconocidas como de alto impacto para los herpetozoos. Por esta razón los Reptiles suelen estar en las zonas más alejadas de los cultivos agrícolas.

Para este ambiente se reconocen dos serpientes. La primera es la Culebra elegante de cola larga (***Pseudalsophis elegans***) una especie que puede alcanzar hasta 70 cms de longitud y que se extiende por los desiertos costeros entre Ecuador y norte de Chile. La otra especie corresponde a la Culebra de cola larga de Camarones (***Philodryas tachymenoides***) una especie que se distribuye en Perú y Chile entre el nivel del mar y los 3.000 m.

Dentro de los saurios destaca nuevamente la presencia del Geko o Salamanqueja (***Phyllodactylus gerrhopygus***) y dos especies de corredores. El primero es Corredor de Arica (***Microlophus yanezi***), el que corresponde a un lagarto de talla grande endémico para la región, y que se ha encontrado en los sectores

Culebra de cola larga de Camarones *Philodryas tachymenoides* (AQU).

Corredor de Arica *Microlophus yanezi* (SUR).

Lagarto de James *Liolaemus jamesi* (JHE).

de Poconchile y Quebrada de los Candelabros. Finalmente gran parte de las quebradas y valles (Azapa, Lluta, Camarones, Codpa) es ocupada por una especie de corredor muy similar al Corredor de Pica (***Microlophus theresiodes***), pero que requiere claramente de estudios taxonómicos más profundos para que su identidad sea dilucidada.

Culebra de cola corta peruana *Tachymenis peruviana* (NLA).

Desierto absoluto

El desierto de Atacama representa la porción más austral del desierto de la costa del Pacífico de América del Sur, correspondiendo a un ambiente donde las condiciones áridas han prevalecido desde el Cuaternario tardío. A pesar de su extrema aridez en el ambiente de Desierto absoluto es posible encontrar dos especies de reptiles: el Geko (***Phyllodactylus gerrhopygus***) y el Dragón de Poconchile (***Liolaemus poconchilensis***) especie fácil de observar en los Tillandsiales o Calanchucales cercanos al mencionado poblado.

Lagartija rayada del norte *Liolaemus alticolor* (RCH).

Dragón de Poconchile *Liolaemus poconchilensis* (FAC).

Precordillera

En los ambientes de matorral precordillerano, existen al menos tres especies de Reptiles. Dos de ellas, las lagartijas ***Liolaemus jamesi*** y ***Liolaemus alticolor*** son compartidas con los ambientes de Estepa y Alta Cordillera. El tercer representante corresponde a la Culebra de cola corta peruana (***Tachymenis peruviana***), una serpiente vivípara (pare crías vivas).

Corredor de Pica *Microlophus theresiodes* (RCH).

▲Lagarto de James *Liolaemus jamesi* (BKU).

▲Lagarto rubricado *Liolaemus signifer* (MAV).

▲Lagarto *Liolaemus pleopholis* (RCH).

Altiplano

En los ambientes de pajonales de altura destacan al menos cuatro especies de reptiles. Dos de ellas son compartidas con la Alta Cordillera y corresponden a ***Liolaemus jamesi*** y ***Liolaemus alticolor***. Las otras dos especies corresponden a ***Liolaemus pleopholis*** y ***Liolaemus signifer***. El primero corresponde a una lagartija de talla media que habita en sustratos arenosos con matorrales.

Alta cordillera

Las zonas ubicadas sobre los 4.000 m, son ambientes complejos para la vida en términos generales. En el caso de los reptiles, las bajas temperaturas y baja disponibilidad de recursos, se transforma en una limitante para ellos. Dentro de las adaptaciones de estas especies a las extremas condiciones del área, se encuentra la viviparidad, es decir ellas paren crías vivas y no ponen huevos como es la regla para el grupo. Las dos especies de lagartijas presentes a esta altitud son ***Liolaemus jamesi*** y ***Liolaemus alticolor***. Ambas son difíciles de observar durante gran parte del año, salvo cuando los días están despejados y la velocidad del viento es baja.

Más información:

- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile. Santiago.
- Mera R & Lobos G. 2008. Anfibios y reptiles en el imaginario cultural de Chile. Pp. 31-50. En: Vidal MA y A Labra (eds). Herpetología de Chile. Science Verlag Ediciones.
- Mostny G & Niemeyer H. 1983. Arte rupestre chileno. Serie el patrimonio cultural chileno. Colección historia del arte chileno. Publicación del departamento de extensión cultural del Ministerio de Educación. Santiago, Chile. P 44.
- Núñez, H. 1991. Geographical data of Chilean Lizards and Snakes in the Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91: 1-29.
- Núñez, H. & Jaksic, F. 1992. Lista comentada de los Reptiles Terrestres de Chile Continental. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 43: 63-91.
- Valencia J. & Veloso, A. 1981. Zoogeografía de los Saurios de Chile, proposiciones para un esquema ecológico de distribución. Medio ambiente 5 (1-2): 5-14.
- Veloso A, Sallaberry M, Navarro J, Iturra P, Valencia J, Penna M & Díaz N (1982) Contribución sistemática al conocimiento de la herpetofauna del extremo norte de Chile. Pp. 135-268, en: Veloso A & Bustos E (editores), El Hombre y los Ecosistemas de Montaña. Vol. I. La Vegetación y los Vertebrados Inferiores de los Pisos Altitudinales entre Arica y Lago Chungará. MAB 6-UNEP-UNESCO, Santiago de Chile.
- Veloso, A. & Navarro, J. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de Anfibios y Reptiles de Chile. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino 6: 481-539.

7.4. CLASE AVES (Chordata)

Cristián Estades Marfán

Las aves son uno de los grupos de vertebrados más fácilmente reconocibles por la gente, por su capacidad de vuelo, sus coloridos plumajes o las llamativas vocalizaciones de muchas especies. Estos modernos descendientes de los dinosaurios son una parte muy importante del patrimonio biológico y cultural de la Región de Arica y Parinacota, lo que se ve reflejado en la presencia de las aves en la toponimia regional: Parinacota ("laguna de las parinas"), Guallatire ("lugar de guayatas") o Surire ("lugar de suris").

Sin incluir especies predominantemente marinas como los albatros y petreles (Procellariformes), no tratados en este libro, en la región se ha reportado la presencia de 258 especies de aves. De este grupo, 60 especies pueden ser consideradas accidentales, con uno o muy pocos registros en las últimas décadas. Además, existen cuatro especies introducidas asilvestradas: la Paloma común (***Columba livia***), el Gorrión (***Passer domesticus***) y los loros ***Amazona aestiva*** y ***Aratinga erythrogenys***, principalmente asociados a la presencia humana.

Las restantes 94 especies de aves terrestres y costeras tienen un alto grado de regularidad, lo que transforma a este grupo en el más diverso entre los vertebrados de la

Pelícano *Pelecanus thagus* (NFU).

Gaviota dominicana *Larus dominicanus* (JHE).

Por ejemplo, muchas aves marinas como el Pelícano (***Pelecanus thagus***), la Gaviota dominicana (***Larus dominicanus***), la Gaviota peruana (***Larus belcheri***) o la Gaviota garuma (***Leucophaeus modestus***) concurren a bañarse a la desembocadura del río Lluta para extraer la sal de sus plumajes. Esta última especie es un ave de hábitos sumamente particulares ya que nidifica en puntos remotos al interior del desierto absoluto.

región. Por otro lado, este número representa aproximadamente el 50% de las especies de aves terrestres y costeras de Chile, lo que destaca la importancia de la región en el contexto de la biodiversidad nacional.

A continuación se presenta una descripción de la avifauna más característica de los principales ambientes presentes en la región. La lista completa de las especies se puede observar en el anexo.

Borde Costero

El borde costero, por su condición de ecotono entre los ambientes terrestres y marinos, es un área de gran concentración de aves. Dentro de esta zona, un ambiente de especial interés ecológico son las desembocaduras de los ríos, particularmente la del río Lluta, y en menor medida la de los ríos San José, Vitor y Camarones. En estos lugares, la mezcla de agua dulce con agua salada atrae una gran cantidad de especies de aves.

Gaviota garuma *Leucophaeus modestus* (JHE).

Gaviota peruana *Larus belcheri* (BKU).

Gaviotín elegante *Thalasseus elegans* (CES).

Gaviota de Franklin *Leucophaeus pipixcan* (CES).

Además, la desembocadura del río Lluta y las playas arenosas aledañas son la primera parada en Chile de numerosas aves migratorias de larga distancia como la Gaviota de Franklin (***Leucophaeus pipixcan***), el Gaviotín elegante (***Thalasseus elegans***), el Zarapito (***Numenius phaeopus***), el Playero grande (***Tringa semipalmata***), el Pitotoy chico (***Tringa flavipes***), el Pitotoy grande (***Tringa melanoleuca***), el Chorlo semipalmado (***Charadrius semipalmatus***), el Playero blanco (***Calidris alba***), el Playero semipalmado (***Calidris pusilla***) y el Rayador (***Rynchops niger***), entre otros.

Pitotoy chico *Tringa flavipes* (PAC).

Pitotoy grande *Tringa melanoleuca* (DSZ).

Playero semipalmado *Calidris pusilla* (JHE).

Chorlo semipalmado *Charadrius semipalmatus* (JHE).

Playero blanco *Calidris alba* (JHE).

Rayador *Rynchops niger* (DSZ).

Zarapito *Numenius phaeopus* (NFU).

Arriba Garza azul *Egretta coerulea* juvenil, abajo Garza azul *E. coerulea* adulta y Garza chica *Egretta thula* (JHE).

Pato colorado *Anas cyanoptera*. Macho (izq.) y hembra (der.) (DSZ).

A veces acompañan a estas bandadas algunos Halcones peregrinos (***Falco peregrinus***), los que las siguen durante toda su ruta migratoria.

Algunas especies de aves residentes en este ambiente son el Pato colorado (***Anas cyanoptera***), el Pilpilén (***Haematopus palliatus***), el Chorlo gritón (***Charadrius vociferus***), el Chorlo nevado (***Charadrius nivosus***), la Garza chica (***Egretta thula***), la Garza azul (***Egretta coerulea***), la Garza grande (***Ardea alba***), y el Huairavo (***Nycticorax nycticorax***).

Pilpilén *Haematopus palliatus* (DSZ).

Halcón peregrino *Falco peregrinus* (JHE).

Chorlo gritón *Charadrius vociferus* (JHE).

Chorlo nevado *Charadrius nivosus* (JHE).

Garza grande *Ardea alba* (JHE).

Huairavo *Nycticorax nycticorax* (EAG).

Garza azul *Egretta coerulea* (NFU).

Garza chica *Egretta thula* (CES).

Gaviotín chico *Sternula lorata* (JHE).

Pilpilén negro *Haematopus ater* (NFU).

Gallinazo *Cathartes aura* (NFU).

También es frecuente observar en las playas grupos de Gallinazos (***Cathartes aura***) atraidos por la presencia de cadáveres de aves o mamíferos marinos.

En las planicies costeras al Norte de la ciudad de Arica existe uno de los pocos sitios de nidificación del Gaviotín chico (***Sternula lorata***), una de las aves marinas más amenazadas de Sudamérica.

En las zonas de playas rocosas es posible observar al Pilpilén negro (***Haematopus ater***), algunas especies migratorias como el Playero de las rompientes (***Aphriza virgata***), e incluso algunos Pingüinos de Humboldt (***Spheniscus humboldti***). En los roqueríos al sur de Arica se encuentra la población más nortina del Churrete costero (***Cinclodes nigrofumosus***), especie de amplia distribución en Chile pero que no ha sido detectada en Perú.

En lugares con presencia de acantilados o instalaciones portuarias es posible observar grandes concentraciones de aves marinas como el Guanay (***Leucocarbo bougainvillii***),

Churrete costero *Cinclodes nigrofumosus* (CES).

Pingüinos de Humboldt *Spheniscus humboldti* (JHE).

Playero de las rompientes *Aphriza virgata* (NFU).

Sacatureal *Pyrocephalus rubinus* macho (JHE).

Gaviotín monja *Larosterna inca* (IDI).

el Piquero (***Sula variegata***) o el Gaviotín monja (***Larosterna inca***), entre otros. Mención especial merece el Yeco (***Phalacrocorax brasilianus***), un ave muy frecuente en el borde costero de la ciudad de Arica que se ha transformado en un verdadero problema sanitario producto de la acumulación de guano en parques e instalaciones industriales.

Valles y quebradas

A pesar de su alto grado de artificialización, uno de los ambientes con mayor riqueza ornitológica en la región son los valles agrícolas de las zonas bajas (menos de 2.000 msnm). La gran oferta de recursos alimenticios, junto con la presencia permanente de agua, y de una importante cobertura arbórea, generan condiciones propicias para el desarrollo de numerosas especies de aves.

Dentro de las especies más abundantes en estos ambientes está la Paloma de alas blancas ***(Zenaida meloda)***, quien con su característico y melodioso llamado prácticamente define el paisaje sonoro de estos valles. Además, abunda el Chincol o Pichuncho (***Zonotrichia capensis***), un ave muy común en todo Chile, pero que en los valles de la región alcanza las densidades

Paloma de alas blancas *Zenaida meloda* (NLA).

Comesebo chico *Conirostrum cinereum* (JHE).

Chincol o Pichuncho *Zonotrichia capensis* (NFU).

más altas de todo el país. Otras especies muy frecuentes son el Comesebo chico (***Conirostrum cinereum***) y la Golondrina de dorso negro (***Notiochelidon cyanoleuca***).

Entre las aves rapaces destacan por su abundancia el Cernícalo (***Falco sparverius***) y el Pequén (***Athene cunicularia***), un buho de actividad diurna. A éstos se suma el Gallinazo (***Cathartes aura***), un carroñero omnipresente. Las aves rapaces nocturnas están representadas por el Chuncho del Norte (***Glaucidium brasilianum***) y el Tucúquere (***Bubo magellanicus***).

Un ave menos abundante es el Matacaballos (***Crotophaga sulcirostris***), la única especie del orden de los cucos en Chile. En las zonas más secas del valle es posible encontrar al inconfundible y ruidoso Chorlo cabezón o Huerequeque (***Burhinus superciliaris***).

En los huertos y jardines de los valles se pueden observar numerosos pajarillos, entre los cuales están el Corbatita (***Sporophila telasco***), una de las aves granívoras más

Corbatita *Sporophila telasco* macho (CES).

Sacatrapos *Pyrocephalus rubinus* macho (CES).

Fio fio *Elaenia albiceps* (JHE).

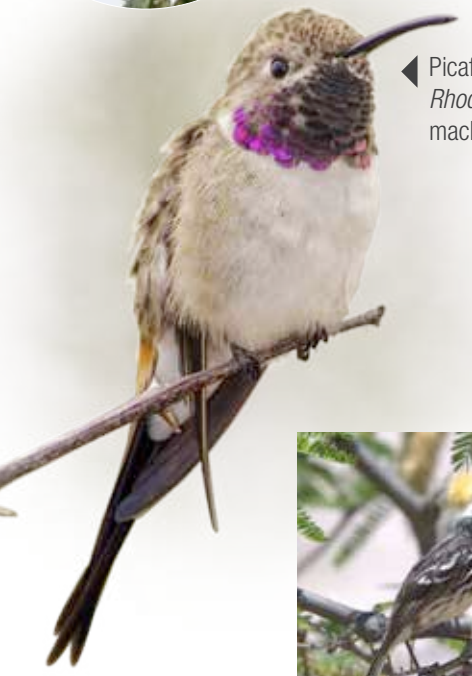
Matacaballos *Crotophaga sulcirostris* (JHE).

Loica peruana *Sturnella bellicosa* macho (JHE).

Pequén *Athene cunicularia* (JHE).

Pizarrita *Xenospingus concolor* (BKU).

Tortolita quihuahua *Columbina cruziana* (IDI).



Picaflor del Norte *Rhodopis vesper* macho (NLA).

Cachudito de cresta blanca *Anairetes reguloides* (JHE).

Picaflor de Arica *Eulidia yarrellii* hembra (CES).

Pidén *Pardirallus sanguinolentus* (JHE).

abundantes, el Sacatureal o Churrinche (***Pyrocephalus rubinus***), de un inconfundible color escarlata, el Fio fio (***Elaenia albiceps***) con su exagerado moño, o el Negrillo (***Volatinia jacarina***), el que durante la época de cortejo da unos saltos característicos. En los maizales del valle de Lluta una de las especies más caracterśticas es la Loica peruana o chate (***Sturnella bellicosa***).

Una de las especies más frecuentes en los olivares y otros huertos frutales es el Pizarrita (***Xenospingus concolor***), un ave con un amplio repertorio sonoro. En estos huertos también destacan especies como la Tortolita quihuahua (***Columbina cruziana***), una paloma pequeña cuyo llamado recuerda al croar de un sapo.

Un ave con una distribución particular es el Cachudito de cresta blanca (***Anairetes reguloides***), especie común en Perú, pero que en Chile prácticamente se encuentra sólo en el valle de Camarones.

Existen tres especies de picaflores en los valles agrícolas de la región. El Picaflor del Norte (***Rhodopis vesper***) es la especie más abundante. Por su parte, el Picaflor de Arica (***Eulidia yarrellii***), es el ave más pequeña y amenazada de Chile. Finalmente, el Picaflor de Cora (***Thaumastura cora***), llegó proveniente del Perú en la década del 70, y se postula que su presencia ha influido, en parte, en la declinación de la especie anterior.

Una especie pariente de los picaflores pero que es normalmente confundida con una golondrina es el Vencejo chico (***Aeronautes andecolus***), un ave que prácticamente nunca se ve posada en tierra.

Picaflor de Cora *Thaumastura cora* macho (CES).

Asociados a los cursos de agua naturales o tranques en los valles existen algunas aves acuáticas como el Pidén (***Pardirallus sanguinolentus***), la Tagüita del Norte (***Gallinula chloropus***), el Pato Jergón chico (***Anas flavirostris***), la Garza chica (***Egretta thula***), y la Garza azul (***Egretta caerulea***), entre otros.

Chirihue verdoso *Sicalis olivascens* (MAV).

Precordillera

En la zona precordillerana, la existencia de precipitaciones estivales hace posible el desarrollo de la vegetación más allá del área de influencia directa de los cursos de agua. Esto permite la existencia de una cantidad importante de especies de aves que dan a la precordillera un carácter único desde el punto de vista ornitológico.

En los sitios más áridos de esta zona es posible encontrar aves como el Minero chico (***Geositta maritima***), la Dormilona chica (***Muscisaxicola maculirostris***) o el Chirihue verdoso (***Sicalis olivascens***), un ave que frecuentemente se ve cantando entre las rocas desnudas.

Las grandes extensiones de matorral son hábitat de un gran número de pajarillos dentro de los cuales destacan por su abundancia el Yal (***Phrygilus fruticeti***), el Plebeyo (***Phrygilus plebejus***) y el Jilguero peruano (***Spinus magellanica***). Otras aves características de estos ambientes son el Cometocino del Norte (***Phrygilus atriceps***), el Canastero del Norte (***Asthenes arequipae***), el Tijeral listado (***Lepthastenura striata***), la Bandurrilla de pico recto (***Ochetorhynchus ruficaudus***) y la Bandurrilla de la puna (***Upucerthia jelskii***), que con sus variados cantos y llamados dan el sonido típico del matorral precordillerano.

Dentro del grupo de los cazamoscas es posible observar al Pitajo gris (***Ochthoeca leucophrys***), el Cachudito del Norte (***Anairetes flavirostris***) y al imponente Mero gaucho (***Agriornis montanus***).

Yal *Phrygilus fruticeti* (DSZ).

Cometocino del Norte *Phrygilus atriceps* (BKU).

Bandurrilla de pico recto *Ochetorhynchus ruficaudus* (FAC).

Pitajo gris *Ochthoeca leucophrys* (RDE).

Picaflor de la Puna *Oreotrochilus estella* macho (JHE).

Naranjero *Thraupis bonariensis* (CES).

Las numerosas flores de especies como ***Dunalia spinosa*** o ***Mutisia spp***, son visitadas por el Picaflor de la Puna (***Oreotrochillus estella***) y el Picaflor gigante (***Patagona gigas***). Otra ave atraida por el nectar de estas plantas es el Comesebo negro (***Diglossa brunneiventris***) el que, a diferencia de los picaflores, lo obtiene rompiendo la base de las flores con su pico ganchudo.

En este ambiente es posible encontrar al Naranjero (***Thraupis bonariensis***), una de las aves más coloridas de Chile, y al raro Pepitero (***Saltator aurantiirostris***), cuyo canto recuerda a la Diuca de la zona central.

Dos aves granívoras muy comunes son la Tórtola cordillerana (***Metriopelia melanoptera***) y la Tortolita boliviana (***Metriopelia ceciliae***). Menos

Perico cordillerano *Psilopsiagon aurifrons* (RDE).

Tortolita boliviana *Metriopelia ceciliae* (EAG).

Perdiz cordillerana *Nothoprocta ornata* (RDE).

Jilguero grande *Spinus crassirostris* (RCH).

Aguilucho *Geranoaetus polyosoma* (NFU).

Pitajo rojizo *Ochtoeca oenanthoides* (RDE).

Paloma moteada *Patagioenas maculosa* (CES).

frecuentes de observar son la Perdiz cordillerana (***Nothoprocta ornata***) o el bullicioso Perico cordillerano (***Psilopsiagon aurifrons***).

Asociados a los bosques de queñoa (***Polylepis rugulosa***) es posible encontrar algunas especies de aves menos frecuentes como el Comesebo gigante (***Oreomanes fraseri***), el Jilguero grande (***Spinus crassirostris***), o el Pitajo rojizo (***Ochtoeca oenanthoides***).

Dentro de las aves rapaces destacan el halcón perdiguero (***Falco femoralis***), y el aguilucho (***Geranoaetus polyosoma***), con un alto porcentaje de individuos de coloración oscura.

En los pequeños poblados y valles agrícolas es posible encontrar una muestra de las aves presentes en ambientes naturales. Sin embargo, hay algunas especies que se han visto particularmente favorecidas por la actividad humana como es el caso del espectacular picaflor azul (***Colibri coruscans***), un ave cuya población

Picaflor azul *Colibri coruscans* (NFU).

se ha incrementado en aparente asociación con la presencia de eucaliptos. Otro ejemplo es la paloma moteada (***Patagioenas maculosa***), una especie que colonizó el país hace pocos años y cuya población va en rápido aumento, aparentemente debido a la oferta de alimento que proveen los cultivos agrícolas.

Altiplano

A mayores altitudes (>4.000 m) la vegetación dominante de la región adopta una forma de estepa, con una alta proporción de gramíneas perennes y una menor abundancia de arbustos.

En este tipo de ambientes es posible encontrar una rica avifauna compuesta por un conjunto de especies características. Dentro de las aves más llamativas es posible mencionar al suri (***Rhea pennata***) y la kiula (***Tinamotis pentlandii***), dos especies que comparten la costumbre de que es el macho, y no la hembra, quien incuba los

Bandurria de la puna *Theristicus branickii* (DGA).

Chorlo de campo *Oreopholus ruficollis* (RDE).

Kiula *Tinamotis pentlandii* (FAC).

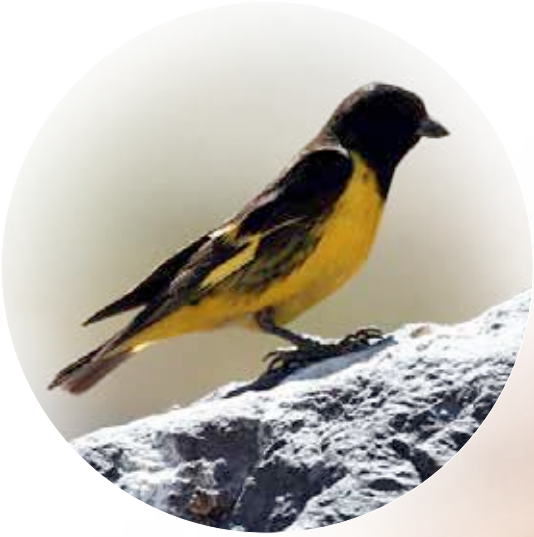
Suri *Rhea pennata* (NFU).

huevos y cuida a los polluelos. También es posible observar al chorlo de campo (***Oreopholus ruficollis***) y la bandurria de la puna (***Theristicus branickii***).

Si bien los pájaros carpinteros se suelen asociar a ambientes de bosque, el pitío de la puna (***Colaptes rupicola***) es un carpintero típico de estepa. Aunque se alimenta fundamentalmente en el suelo, también puede obtener su alimento de cactus, queñoas o incluso se le puede ver picoteando postes o vigas de madera de los poblados del altiplano. Dentro del grupo de las palomas, una especie típica de altura es la tortolita de la puna (***Metriopelia aymara***). Dentro de los pajarillos hay un gran número de especies adaptadas a los ambientes del altiplano, pudiéndose citar a la diuca de alas blancas (***Diuca speculifera***), el chirihue cordillerano (***Sicalis***

Pitío de la puna *Colaptes rupicola* (JTO).

Jilguero cordillerano
Spinus uropygialis (JAG).



Diuca de alas blancas
Diuca speculifera (JAG).

Chirihue cordillerano
Sicalis uropygialis (DGA).

Tortolita de la puna
Metriopelia aymara (NLA).

Tagua gigante *Fulica gigantea* (JHE).

Cóndor *Vultur gryphus* (DSZ).

Jilguero negro *Spinus atrata* (SUR).

Minero común *Geositta cunicularia* (JAG).

Minero de la puna *Geositta punensis* (JCT).

Dormilona fraile *Muscisaxicola flavinucha* (RDE).

uropygialis), el Jilguero negro (***Spinus atrata***), el Jilguero cordillerano (***Spinus uropygialis***) y el raro Cometocino de Arica (***Phrygilus erythronotus***). Además se puede observar al minero común (***Geositta cunicularia***), al minero de la puna (***Geositta punensis***) y al canastero chico (***Asthenes modesta***), un ave muy frecuente en gran parte de los ambientes cordilleranos del país.

El grupo de los cazamoscas está representado por varias especies de dormilonas como la dormilona gigante (***Muscisaxicola albifrons***), la dormilona fraile (***Muscisaxicola flavinucha***), la dormilona de la puna (***Muscisaxicola juninensis***) y el escaso mero de la puna (***Agriornis albicauda***).

Aunque no tan abundante como en otras regiones del país, es posible observar al inconfundible cóndor (***Vultur gryphus***). Un ave rapaz característica de estas zonas de altura es el carancho cordillerano (***Phalcoboenus megalopterus***).

Humedales de altura

Sin duda la presencia de humedales en un entorno generalmente árido representa un recurso sumamente atractivo para la fauna. Por esta razón, los humedales de altura constituyen uno de los ambientes de mayor concentración de aves a nivel regional.

En las lagunas de agua dulce es posible observar diversas especies de patos como el pato puna (***Anas puna***), el pato Jergón chico (***Anas flavirostris***), el pato Juarjual (***Lophonetta specularioides***) y el pato rana de pico ancho (***Oxyura ferruginea***). Además estos humedales son frecuentados por la guayata (***Chloephaga melanoptera***), el inconfundible ganso de altura.

En los espejos de agua es posible observar los nidos flotantes de especies como la tagua andina (***Fulica ardesiaca***), la Tagua gigante o ajoya (***Fulica gigantea***), el Blanquillo (***Podiceps occipitalis***) y el pimpollo (***Rollandia rolland***). La gaviota andina (***Chroicocephalus serranus***) no sólo depreda sobre huevos y polluelos de estas y otras aves acuáticas sino que también a veces usurpa sus nidos.

Dentro de las aves "zancudas" más típicas en estas lagunas están el cuervo de pantano de la puna (***Plegadis ridgwayi***), el pitotoy chico (***Tringa flavipes***) y el Caití (***Recurvirostra andina***), con su curioso pico curvado hacia arriba.

Gaviota andina *Chroicocephalus serranus* (NLA).

Pato puna *Anas puna* (NFU).

Pato rana de pico ancho *Oxyura ferruginea* (JAG).

Pato jergón chico *Anas flavirostris* (CES).

Guayata *Chloephaga melanoptera* (NLA).

Pitotoy chico *Tringa flavipes* (DSZ).

Caití *Recurvirostra andina* (JAG).

Los salares constituyen humedales con una alta productividad biológica pero que imponen restricciones a su uso por su alto contenido de sal. Dentro de las aves especialistas en este tipo de ambientes están los inconfundibles flamencos. En esta región es posible observar a tres de las seis especies de este grupo que existen a nivel mundial: el flamenco chileno (***Phoenicopterus chilensis***), la parina grande (***Phoenicoparrus andinus***) y la Parina chica (***Phoenicoparrus jamesi***), aves especializadas en el consumo de crustáceos y algas microscópicas (Diatomeas).

En las riberas de muchas lagunas o en terrenos anegados donde se forman vegas y bofedales se congregan algunas aves como el chorlo de la puna (***Charadrius alticola***), el chorlo cordillerano (***Phegornis mitchellii***), el queltehue de la puna (***Vanellus resplendens***), la Becacina de la puna (***Gallinago andina***), el colegial del norte (***Lessonia oreas***) y el churrete de alas blancas (***Cinclodes atacamensis***).

Flamenco chileno *Phoenicopterus chilensis* (DSZ).

Parina chica *Phoenicoparrus jamesi* (DSZ).

Chorlo cordillerano *Phegornis mitchellii* (DSZ).

Chorlo de la puna *Charadrius alticola* (JAG).

Queltehue de la puna *Vanellus resplendens* (RDE).

Más información:

- Estades, C.F., J. Aguirre, M.A.H. Escobar, J.A. Tomasevic, M.A. Vukasovic & C. Tala. 2007. Conservation Status of the Chilean Woodstar Eulidia yarrellii. Bird Conservation International 17:163-165.
- I. Municipalidad de Arica. 2008. Informe final de Evaluación de Fauna Silvestre para la Aviación en el Aeropuerto Chacalluta de Arica. Dirección Comunal de Medio Ambiente.
- Parada M. 1990. Flamencos en el norte de Chile, distribución, abundancia y fluctuaciones estacionales del número. Actas I Taller Internacional de Especialistas en Flamencos Sudamericanos. Corporación Nacional Forestal-New York Zoological Society. Antofagasta (Chile) 1: 52-66.
- Peredo R. 2011. Aves de la desembocadura del Rio Lluta.
- Rottmann J. 1972. Algunas aves silvestres de los valles agrícolas inferiores a 1.000 m de altitud en el Departamento de Arica. IDESIA (Chile) 2: 59-63
- Rojas, H. & Herreros de Lartundo, J. 2006. Aves acuáticas del Parque Nacional Lauca. Acuatic birds of Lauca National Park. Uma Jamach'inaka Pari Nasiwnal Lawka Uthiripan. Corporación Nacional Forestal (Chile).

Cuervo de pantano de la puna *Plegadis ridgwayi* (JHE).

7.5. CLASE MAMMALIA (Chordata)

Gabriel Lobos Villalobos
Sandra Uribe Miranda

Los mamíferos constituyen un grupo de vertebrados que ha logrado una notable adaptación a prácticamente todos los ecosistemas del planeta, tanto terrestres como marinos. Lo anterior se refleja en una alta diferenciación de especies, reconociéndose actualmente a 29 órdenes a nivel mundial. Su origen deriva de un grupo ancestral de reptiles (Sinápsidos), a partir de los cuales han conservado características propias como la presencia de glándulas mamarias (mammalis=mamario; feros=llevar), presencia de pelos (en ballenas por ejemplo están presentes en estado fetal), dientes diferenciados, temperatura corporal constante y generada por procesos metabólicos internos (homeotermos, endotermos), entre otras características más específicas.

Sin considerar los cetáceos (no incluidos en este libro), en Chile se reconocen ocho órdenes nativos y cinco introducidos de mamíferos. De éstos, ocho están presentes en la Región de Arica y Parinacota, incluyendo dos órdenes exóticos: Lagomorpha (Liebres) y Perissodactyla (Burros).

Chungungo *Lontra felina* (CES).

A nivel regional se han reportado 57 especies de mamíferos (no cetáceos) con poblaciones silvestres. De éstas, 8 especies son exóticas lo que hace de esta clase el grupo con un mayor porcentaje de especies introducidas.

Los mamíferos se distribuyen a través de casi todos los ambientes de la región, salvo los ambientes de salares y humedales de altura, ya que no existen mamíferos acuáticos (de agua dulce). A continuación se describen las especies más características de los diferentes ambientes de la región. La lista completa de especies se puede observar en el anexo.

Borde costero

Si bien en este libro no se tratan especies marinas, en el borde costero de la región es posible encontrar a dos mamíferos que utilizan los roquerío y playas de forma frecuente. La primera de estas especies es el chungungo (***Lontra felina***) que habita en lugares con abundante presencia de algas y la segunda, el Lobo marino (***Otaria flavescens***), muy común en el puerto de Arica y que establece sus colonias en roquerío de baja accesibilidad por tierra.

Lobo marino *Otaria flavescens* (JHE).

Piuchén o Vampiro *Desmodus rotundus* (JCT).

Otra especie característica de este ambiente es el piuchén o vampiro (***Desmodus rotundus***) murciélago hematófago que vive en grupos en cuevas cercanas a loberías donde busca su alimento. Otros murciélagos que se pueden encontrar en el borde costero son el murciélago de Schnabel (***Amorphochilus schnabli***) y el Murciélago de orejas de ratón de Atacama (***Myotis atacamensis***). Finalmente, es común en estos sectores la presencia del zorro Culpeo (***Lycalopex culpaeus***) así como de perros domésticos (***Canis familiaris***) asociados a asentamientos humanos.

Quebradas y valles

Las quebradas y valles constituyen ambientes importantes para la fauna en general debido a la disponibilidad de agua y a su alta productividad. Sin embargo la mayor parte de estos ecosistemas están ocupados por asentamientos humanos y zonas de uso agropecuario lo que hace la diversidad de mamíferos nativos sea baja. Dentro de las especies presentes en estos valles destaca el ratón oliváceo (***Abrothrix olivaceus***), un roedor característico de áreas de baja altitud de gran parte de Chile. También es posible encontrar al ratón orejudo del Perú (***Phyllotis limatus***), al cuy peruano (***Cavia tschudii***), pariente de los cuyes domésticos, y la yaca del Norte (***Thylamis pallidior***), además de algunos zorros Culpeos y liebres (***Lepus capensis***).
En las zonas urbanas la mayor parte de los mamíferos corresponde a especies domésticas como perros y gatos, o especies introducidas como lauchas (***Mus musculus***) o ratas (***Rattus rattus y Rattus norvegicus***) las cuales pueden vivir bastante lejos de las habitaciones humanas. Otra especie que está muy asociada a las viviendas humanas es el murciélago cola de ratón (***Tadarida brasiliensis***) quien habita los tejados de las casas o habitaciones abandonadas.

Murciélago de orejas de ratón de Atacama *Myotis atacamensis* (RCH).

Zorro Culpeo *Lycalopex culpaeus* (NLA).

Taruca *Hyppocamelus antisensis* (CES).

Desierto absoluto

En estas latitudes, el desierto de Atacama alcanza los niveles más altos de aridez, con ausencia casi absoluta de vegetación. A pesar de las extremas condiciones ambientales, en estos ambientes se pueden encontrar deambulando a algunos guanacos (***Lama guanicoe***), zorros Culpeos y algunos perros domésticos, particularmente en las inmediaciones de asentamientos humanos. En algunos piques mineros es posible encontrar pequeñas colonias del murciélago ***Myotis atacamensis*** y del murciélago Orejudo (***Histiotus macrotus***), ambas especies insectívoras que encuentran refugio en estas cavernas artificiales.

Puma *Puma concolor* (ALA).

Quique *Galictis cuja* (NLA).

Precordillera

En este ambiente destaca la presencia de la Taruca o Huemul del norte (***Hyppocamelus antisensis***), una especie de difícil observación a pesar de su tamaño (1,2 a 1,4 m de longitud cabeza-tronco) y del hecho de formar tropillas de hasta 20 animales. Sin embargo, su timidez y su homocromía con el paisaje, le permiten pasar inadvertida. Otros mamíferos mayores son el Guanaco y algunos Burros (***Equus asinus***) asilvestrados que vagan libremente por los cerros.

Entre los carnívoros figuran el Quique (***Galictis cuja***) y el Puma (***Puma concolor***). En los ambientes rocosos destaca el hermoso y desconocido roedor conocido como Soco (***Octodontomys gliroides***), muy característico por la presencia de un pincel en la punta de cola posiblemente usado como distractor contra depredadores. Otras especies de este grupo son el Ratón de vientre blanco (***Akodon albiventer***) y el Lauchón Orejudo Grande (***Phyllotius magister***).

Guanaco *Lama guanicoe* (NFU).

Soco *Octodontomys gliroides* (BKU).

Altiplano

Las estepas de alturas son ambientes favorables para los mamíferos, en especial por la disponibilidad de recursos alimenticios que permiten sostener una importante comunidad de herbívoros, y los predadores asociados a ellos. Este es el caso de los camélidos sudamericanos, tanto silvestres como la Vicuña (***Vicugna vicugna***), o domésticos como la Llama (***Lama glama***) y la Alpaca (***Vicugna pacos***) que pastorean en áreas con abundantes gramíneas.

Aparte del Puma, también existen dos gatos silvestres más pequeños como el Colocolo (***Leopardus colocolo***) y el Gato Andino (***Leopardus jacobitus***), los que resultan muy difíciles de observar. Particularmente la última especie suele frecuentar roquerío donde existen colonias de Vizcachas (***Lagidium peruanum***), de las que se alimenta.

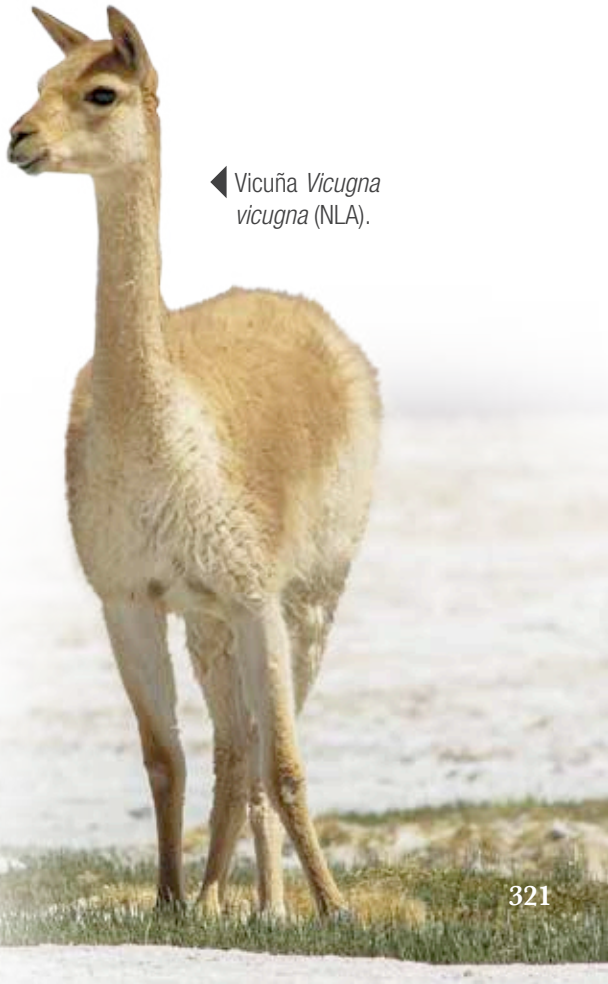
Un carnívoro que consume pequeñas presas es el Chingue (***Conepatus chinga***), muy conocido por su pestilente olor. Destaca además la presencia del Quirquincho (***Chaetophractus nationi***), especie de importancia cultural para los pueblos andinos debido a su utilización para la confección de charangos, aunque esta práctica está actualmente prohibida.

Vizcacha *Lagidium peruanum* (FAC).

Quirquincho *Chaetophractus nationi* (APO).

Llama *Lama glama* (APO).

Alpaca *Vicugna pacos* (PAC).



Vicuña *Vicugna vicugna* (NLA).

Yaca *Thylamis pallidior* (DGA).

Ratón orejudo boliviano *Auliscomys boliviensis* (NLA).

Lauchita peruana *Calomys lepidus* (BSE).

La gran cantidad de gramíneas implica una fuente de alimento importante para muchos roedores, grupo que alcanza una alta diversidad en este ambiente. Dentro de estas especies es posible destacar al Ratón orejudo boliviano (***Auliscomys boliviensis***), la Lauchita peruana (***Calomys lepidus***), el Ratoncito de pie sedoso (***Eligmodontia hirtipes***), el Ratoncito andino (***Abrothrix andinus***), el Tuco tuco de la puna (***Ctenomys opimus***).

Tuco tuco de la puna *Ctenomys opimus* (RCH).

Las zonas de alta cordillera, representan ambientes extremos para la mayoría de la biota, tanto por las bajas temperaturas como por la falta de oxígeno. Sin embargo algunos mamíferos como la Vicuña han desarrollado adaptaciones que le permiten soportar las condiciones de este ambiente, siendo capaces de alcanzar hasta los 5.500 msnm.

Ratoncito andino *Abrothrix andinus* (NLA).

Más información:

- Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Ediciones Lynx, Barcelona España.
- Iriarte, A. y F. Jaksic. 2012. Los carnívoros de Chile. Ediciones Lynx, Barcelona España.
- Muñoz, A. y J. Yáñez (eds). 2009. Mamíferos de Chile. Segunda Edición. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.
- Mann, G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana Zoología N°40. Editorial de la Universidad de Concepción, Concepción Chile 342p.
- Pine, R.H., S.D. Miller y M.L. Schamberger. 1979. Contributions to the mammology of Chile. Mammalia 43: 339-327.
- Redford, K.H. y J.F. Eisengberg. 1992. Mammals of the neotropics. The Southern Cone. Vol 2. University of Chicago Press, Chicago IL.
- Spotorno, A.E., L.I. Walker, S.V. Flores, M. Yevenes, J.C. Marín & C. Zuleta. 2001. Evolución de los filotinos (***Rodentia, Muridae***) en los Andes del Sur. Revista Chilena de Historia Natural 74:151-166 p.
- Villalba, L., M. Lucherini, S. Walker, D. Cossíos, A. Iriarte, J. Sanderson, G. Gallardo, F. Alfaro, C. Napolitano y C. Sillero-Zubiri. 2004. El gato andino: Plan de acción para su conservación. Alianza Gato Andino. La Paz, Bolivia.

Camélidos en el altiplano (MAV).

13

Paleontología de la Región de Arica y Parinacota

Rafael Labarca Encina

El planeta Tierra tiene cerca de 4.500 millones de años (Ma) de antigüedad. Sin embargo, estuvo deshabitado durante unos mil millones de años, ya que las evidencias isotópicas y geoquímicas sugieren que las primeras formas de vida habrían emergido hace unos 3.450 Ma. Si bien aun no hay consenso respecto a cómo se habría originado la vida, es un hecho científico que los seres vivos comparten un ancestro común, a partir del cual se han originado, diversificado y en gran medida extinguido las especies biológicas que han habitado nuestro planeta a lo largo del tiempo, lo que ha permitido subdividir y caracterizar su historia en diferentes lapsos o periodos geológicos. Este es, precisamente, el campo de acción de la Paleontología: el estudio los seres biológicos así como de los cambios en la biodiversidad en el pasado geológico a partir del análisis de los fósiles. Si bien este último término se relaciona tradicionalmente con aquellos restos mineralizados de organismos que se han conservado al interior de las rocas sedimentarias, la palabra fósil (del adjetivo en latín *fossilis/fossile* que significa "excavado") se utiliza además para las impresiones o rellenos (moldes) que evidencian partes corporales, coprolitos (restos de fecas), icnitas (huellas de pisadas), e incluso para restos de animales en proceso de fosilización. Puesto que en la actualidad nos encontramos en la época geológica denominada Holoceno, es en el final de la época precedente, el Pleistoceno (que finalizó hace unos 11.000 años atrás) donde se encuentra el límite cronológico para la Paleontología.

En Chile, la Ley N° 17.288 (de Monumentos Nacionales) protege nuestro Patrimonio Paleontológico. Esta Ley eleva a todos los fósiles del territorio a la categoría

COLUMNA ESTATISGRÁFICA

Era	Período	Época	Edad en Millones de años
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	0.0117
		Pleistoceno	2.588
	Neógeno	Plioceno	5.332
		Mioceno	23.03
	Paleógeno	Oligoceno	33.9 ± 0.1
		Eoceno	55.8 ± 0.2
		Paleoceno	65.5 ± 0.3
Mesozoico	Cretácico	Alto	99.6 ± 0.9
		Bajo	145.5 ± 4.0

Era	Período	Época	Edad Millones de años
Mesozoico	Jurásico	Alto	145.5 ± 4.0
		Medio	161.2 ± 4.0
		Bajo	175.6 ± 2.0
	Triásico	Alto	199.6 ± 0.6
		Medio	~ 228.7
		Bajo	~ 245.9
Paleozoico	Pérmico	Lopingiense	251.0 ± 0.4
		Guadalupiense	260.4 ± 0.7
		Cisuraliense	270.6 ± 0.7
	Carbonífero	Pensilvánico	299.0 ± 0.8
		Misisípico	307.2 ± 1.0
			311.7 ± 1.1
			318.1 ± 1.3
			238.3 ± 1.6
			345.3 ± 2.1
			359.2 ± 2.5

Era	Período	Edad Millones de años
Paleozoico	Devónico	359.2 ± 2.5
	Silúrico	416.0 ± 2.8
	Ordoviciano	443.7 ± 1.5
	Cámbrico	488.3 ± 1.7
		542.0 ± 1.0

Era	Período	Edad en Millones de años
Precámbrico	Proterozoico	542
		2.500
	Arcaico	~ 4.000
	Hadeano	~ 4.600

Escala geológica del tiempo. Resume la historia de la tierra dividida en distintos períodos geológicos. Modificado de "Global Standard Stratigraphic Age, GSSA.

de Monumento Nacional, bajo la figura de Monumento Paleontológico. Asimismo señala que todos fósiles o formaciones donde éstos se encuentran son propiedad del Estado, independiente de que se hallen en un predio particular, por lo que no pueden ser extraídos, destruidos o comercializados. Es el Consejo de Monumentos Nacionales, dependiente del Ministerio de Educación, el organismo encargado de autorizar las excavaciones paleontológicas, previa solicitud formal, la que sólo se otorga a profesionales en paleontología con un debido proyecto de investigación.

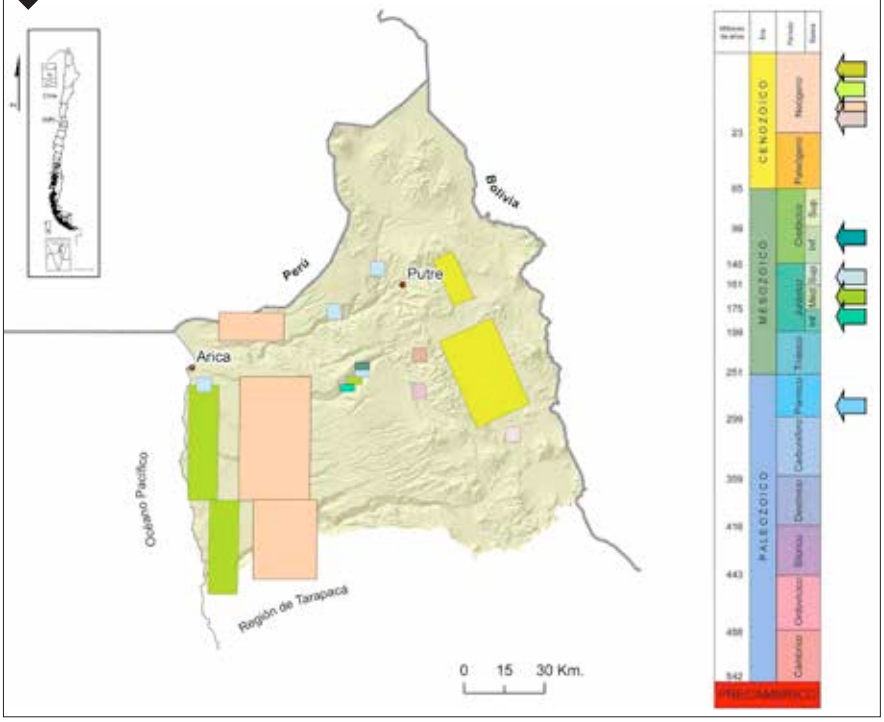
El patrimonio paleontológico conocido en la Región de Arica y Parinacota está documentado de manera sintética en especial en publicaciones y textos de naturaleza geológica del siglo pasado. En cambio, hasta la fecha son reducidos los trabajos que se hayan focalizado en el estudio detallado de las asociaciones de fósiles de invertebrados, vertebrados, plantas o huellas presentes en las diferentes unidades geológicas allí reconocidas. De esta manera, existe buena información para ciertos grupos taxonómicos en períodos restringidos (principalmente mamíferos), mientras que para otros momentos sólo se cuenta con referencias generales de su diversidad paleobiológica (principalmente dentro de los invertebrados marinos). Son necesarias, por lo tanto, las investigaciones sistemáticas orientadas a complementar y/o contrastar la información hasta ahora existente.

En la Región de Arica y Parinacota ocho formaciones geológicas contienen restos fósiles, las que abarcan en forma discontinua desde finales del Carbonífero (359,2 ± 2,5 Ma) al Pleistoceno (11.000 años antes del presente [AP]).

La unidad Estratos de Quichoco es la denominación informal para una sucesión sedimentaria de cerca de 150 m de espesor máximo, la que aflora en algunos puntos restringidos cerca de la localidad de Quichoco, al sureste de Putre. A partir de los taxones identificados, los Estratos de Quichoco han sido asignados, preliminarmente, al Carbonífero - Pérmico

Curso medio del valle del río Lluta. En algunos puntos de éste aflora la Formación Livilcar (RLA).

Ubicación de las distintas formaciones con restos fósiles de la Región de Arica y Parinacota.



(359,2 ± 3,5 - 251 ± 04 Ma), a fines de la Era Paleozoica. En ciertos estratos calcáreos de la formación se han identificado restos de braquiópodos, posiblemente *Neospirifer* sp.[1], crinoideos e impresiones del braquiópodo *Fenestella* sp. La presencia de estas formas indica un ambiente depositacional marino litoral somero, probablemente deltaico.

Tres unidades geológicas repartidas en distintos puntos de la Región presentan estratos asignados al Jurásico y Cretácico (cerca de 199 - 65 Ma), dentro de la Era Mesozoica: las formaciones Livilcar, Camaraca y Los Tarros.

La Formación Livilcar corresponde a una sucesión de estratos de origen marino y transicional (marino - continental) que se expone fundamentalmente en el curso superior del valle de Azapa (localidad de Livilcar), pero también presenta afloramientos en la quebrada Cardones y en el valle del Lluta. Abarca desde el Jurásico inferior (199,6 ± 0,6 Ma) hasta el Cretácico inferior (99,6 ± 0,9 Ma). Se compone de dos miembros, los que en conjunto alcanzan un máximo de casi dos kilómetros de espesor. En el valle de Azapa, la Formación Livilcar en su miembro superior presenta restos de amonites, bivalvos, equinodermos, gastrópodos, braquiópodos y esponjas, en dos niveles estratigráficos (superior e inferior). En el nivel fosilífero inferior se identificaron restos de amonites del género *Perisphinctes* propio del Jurásico superior o de la edad Oxfordiana (161,2 ± 0,4 - 155,6 Ma), mientras que en el superior contiene el bivalvo *Linotrigonia* sp. del Cretácico inferior (145,5 ± 4 - 125 ± 1 Ma). Por su parte, en la quebrada del Lluta se han identificado estratos de la Formación Livilcar adscritos al miembro superior debido a la presencia de amonites y del bivalvo *Posidonomya* sp. De acuerdo a la composición estratigráfica y taxones presentes, el miembro superior se habría depositado en una plataforma marina moderadamente profunda, que hacia arriba grada hacia ambientes someros.

Linotrigonia sp. (SNGM-7091) de la Formación El Profeta, Cordillera de Domeyko, Región de Antofagasta. Ejemplares similares han sido recuperados de la Formación Livilcar.

1. En Paleontología, la contracción "sp." se utiliza cuando los materiales en estudio no son lo suficientemente diagnósticos como para ser identificados a nivel específico, pudiendo ser adscritos sólo a un género en particular.

Morro de Arica. Uno de los yacimientos fosilíferos de invertebrados mayormente estudiado (CSA).

Montlivaltia sp. (F-14a-5520) proveniente del Morro de Arica (Formación Camaraca).

Restos fósiles de *'Rhynchonella'* sp. (F-14a-5589, 5592, 5594 y 5595) provenientes del Morro de Arica (Formación Camaraca).

Molde de *'Cucullaea'* sp. (F-14a-5569) proveniente del Morro de Arica (Formación Camaraca).

La Formación Camaraca, cuyos estratos afloran en distintos puntos de la Cordillera de la Costa de la región, se compone fundamentalmente de potentes capas de origen volcánico con intercalaciones sedimentarias. Presenta un espesor mínimo de 4 km y ha sido asignada al Jurásico medio (edades Bajociano superior– Caloviano; 171,6 ± 4 - 161,2 ± 4 Ma), sobre la base de los invertebrados fósiles que contiene. En paralelo, se han obtenido dos fechaciones absolutas de 152 ± 5 y 134 ± 5 Ma ($^{40}K/^{40}Ar$) consideradas levemente más jóvenes. Uno de los afloramientos mejor estudiados es el Morro de Arica. En sus estratos basales se han identificado corales coloniales del género *Montlivaltia,* braquiópodos rhynchonellidos, terebratúlidos, bivalvos de los géneros *Gryphaea, Bositra* y *'Cucullaea',* y amonites del género *'Sphaeroceras'* y de la familia Macrocephalitidae, entre otros. En cambio, en niveles superiores se han encontrado amonites afines,

en mayor o menor grado, a las especies *Caeloceras subcornatus, Kosmoceras ornatum* así como a los géneros *'Reineckeia'* y *'Garantiana'*. La sucesión sedimentaria con los fósiles mencionados sugiere un ambiente de plataforma de aguas relativamente someras.

La Formación Los Tarros se compone de areniscas y lutitas con intercalaciones de calizas y lavas andesíticas. Presenta un espesor máximo de 500 m y aflora parcialmente en la quebrada homónima, al sureste de Arica. La diversa fauna de amonites que contiene señala una edad oxfordiana (161,2 ± 4 - 155,6 Ma), en el Jurásico Superior. Entre las formas identificadas se encuentran fundamentalmente perisphínctidos, *Ochetoceras* sp., *Trimarginites* sp., y *'Progeronia'* sp. El ambiente de depósito de esta fauna habría correspondido a una plataforma marina somera.

La Formación El Diablo aflora fundamentalmente en la depresión central de la región, como las quebradas de El Diablo, Las Higueras y Azapa. Corresponde a una sucesión sedimentaria de carácter continental, asignada mediante fechados absolutos ($^{40}K/^{40}Ar$) al Mioceno inferior – Mioceno superior bajo (20 – 12 Ma), en el Neógeno. La formación presenta un máximo de 300 m de espesor y en ella se han reconocido dos miembros. El miembro inferior, se compone de areniscas, en parte conglomeradas, calizas y limolitas. En las calizas que emergen en la quebrada La Higuera se han encontrado restos de vegetales fósiles silicificados en posición de vida.

Restos de *'Sphaeroceras'* sp. (F-14a-5580 y 5581) provenientes del Morro de Arica (Formación Camaraca).

0,5 cms

Amonite macrocephalítidos (Macrocephalitidae ind.) (F-14a-5577) proveniente del Morro de Arica (Formación Camaraca).

Amonite macrocephalitidos (Macrocephalitidae ind.) (F-14a-5579) proveniente del Morro de Arica (Formación Camaraca).

Fragmento de *'Garantiana'* sp. (F-14a-5572) proveniente del Morro de Arica (Formación Camaraca).

Perisphinctes sp. (F-14a-5618) de la Formación Los Tarros

Perisphinctes sp. (F-14a-5624) de la Formación Los Tarros

Amonite perisphínctido (Perisphinctidae ind.) (F-14a-5662) de la Formación Los Tarros

'Progeronia' sp. (F-14a-5668) de la Formación Los Tarros.

Ochetoceras sp. (F-14a-5678) de la Formación Los Tarros.

Amonite perisphínctido (Perisphinctidae ind.) (F-14a-5673) de la Formación Los Tarros

El miembro inferior se depositó en ambientes de llanuras aluviales con ocurrencias locales de cuencas lacustres restringidas.

Sólo dos unidades geológicas reconocidas en el altiplano de la región han entregado mastofauna fósil: las formaciones Chucal y Huaylas.

La Formación Chucal aflora al noroeste del salar de Surire, en el anticlinal Chucal, un gran plegamiento orientado en sentido N-S. Presenta un espesor máximo de 600 m. En ella se han identificado dos miembros, ambos con restos paleontológicos (vegetales, ostrácodos y mamíferos). En el flanco oeste del anticlinal, los fósiles aparecen en estratos lacustres y de planicies de inundación, asociados fundamentalmente al miembro superior. Sedimentológicamente, esta porción se compone de areniscas y conglomerados medios a finos, semiconsolidados. Por su parte, en el flanco este, los restos provienen de depósitos fundamentalmente fluviales, compuestos por limolitas, areniscas calizas y cherts, pertenecientes al miembro inferior de la Formación. A partir de los estudios de restos de hojas y polen se ha inferido la presencia de pastizales mezclados con parches boscosos, así como un clima cálido y seco. La altura sobre el nivel del mar para ese entonces no habría superado los 1000 msnm. La presencia de abundante vegetación, así como de grandes cuerpos de agua habrían favorecido la ocurrencia y persistencia a través del tiempo de un variado elenco mastofaunístico. Una datación $^{40}Ar/^{39}Ar$ efectuada a partir de una ignimbrita cercana de la base de la Formación arrojó una antigüedad de 18.79 ± 0.11 Ma (Mioceno temprano). Este resultado es coherente con un fechado $^{40}K/^{40}Ar$ de 21.7 ± 0.8 Ma obtenido para la porción superior de la Formación Lupica, suprayacente a la Formación Chucal. Por su parte, un estrato inferior de la Formación Quebrada Macusa, la que se ubica sobre la Formación

Chucal, posee una antigüedad de 17.5 ± 0.4 Ma ($^{40}Ar/^{39}Ar$). De acuerdo a dataciones radiométricas, los depósitos de esta Formación abarcarían un intervalo de 1 a 2 millones de años. La fauna encontrada en la Formación Chucal se asocia a la "edad mamífero" Santacrucence de Sudamérica, particularmente conocida a partir de materiales fósiles de Argentina. En este momento, Sudamérica se encontraba separada de África y Antártida, sin conectarse aún con Norteamérica.

Un total de 18 taxones han sido recuperados de los estratos de la Formación Chucal. La lista se compone de siete notoungulados, un litopterno, al menos cinco roedores, tres cingulados y un marsupial. A estos se agrega una especie de anfibio. Se trata de taxones endémicos sudamericanos, entre los que se cuentan representantes de los órdenes Litopterna y Notoungulata, ambos completamente extinguidos.

Los Notoungulata (del griego notos: meridional y ungulata: con uñas) corresponden a uno de los grupos más diversos de mamíferos nativos de América del Sur. Comprenden al menos 13 familias distribuidas desde el Paleoceno (ca. 60 millones de años) hasta el Pleistoceno. Debido al aislamiento geográfico que presentaron muchos de sus representantes, los notoungulados constituyeron linajes evolutivos con morfologías muy convergentes a las desarrolladas en otros continentes. Corresponden al grupo más diverso en la Formación Chucal, con representantes de las familias Toxodontidae, Mesotheriidae y Hegetotheriidae.

Los Toxodontidae corresponden a un grupo que incluye animales robustos, con extremidades cortas y un cráneo comparativamente grande. Fueron herbívoros, con hábitos terrestres a posiblemente semiacuáticos. Dentro de este grupo se identificó *Nesodon imbricatus*, representado por fragmentos craneales, mandibulares, molares aislados y huesos del esqueleto axial. Estudios de microdesgaste dental en el esmalte de *N. imbricatus* indican que habría tenido una dieta ramoneadora con aportes de frutas y cortezas.

Reconstrucción del esqueleto de *Nesodon imbricatus* (tomado de Scott 1912).

Húmero izquierdo de *Neosodon imbricatus* (SGO PV-5225) de la Formación Chucal.

0,5 cms

Porción izquierda de mandíbula *Neosodon imbricatus* (SGO PV-4099) de la Formación Chucal.

Otro toxodóntido encontrado en esta unidad geológica pertenece al género *Adinotherium*, reconocido a partir de una porción de incisivo y algunos restos postcraneales. Presentan un tamaño mucho menor que los de *Nesodon*.

Una tercera forma de Toxodontidae ha sido recuperada de la Formación Chucal, la que fue inicialmente asignada a *Palyeidodon* (?) sp. Estudios posteriores indicaron que se trataría de una nueva especie, pero los restos son aún poco diagnósticos como para su descripción formal.

Porción proximal de ulna izquierda de *Neosodon imbricatus* (SGO PV-4044) de la Formación Chucal.

Fragmentos proximales de radio y ulna izquierdos (SGO PV-4084) de *Adinotherium* sp.

Los Mesotheriidae corresponden a mamíferos notoungulados de tamaño mediano, de hábitos terrestres y alimentación herbívora. Se trata del grupo más abundante en la Formación Chucal, abarcando un tercio de los especímenes allí recolectados. La revisión de los materiales fósiles provenientes de esta unidad ha permitido describir las siguientes especies antes no conocidas: *Altitypotherium paucidens*, *Altitypotherium chucalensis* y *Eotypotherium* chico, las que conformarían una temprana divergencia dentro del grupo. *A. paucidens* fue descrito sobre la base de una

porción del cráneo, fragmentos mandibulares y diversas piezas dentales aisladas. El nombre específico *"paucidens"* ("pocos dientes") hace referencia a la ausencia del tercer premolar superior, tratándose de su principal carácter diagnóstico. *A. chucalensis* presenta un registro fósil comparativamente más variado, incluyendo un esqueleto parcialmente completo, y al menos tres fragmentos de mandíbulas de distintos individuos. Su principal característica es la morfología del primer molar superior, el que es comparativamente mucho menos elongado que en otros mesotéridos. Finalmente *E. chico*, descrito sobre la base de elementos craneales, corresponde al mesotérido de menor tamaño hasta ahora conocido, como lo señala su denominación específica.

Fragmento de cráneo de *Altitypotherium paucidens* (SGO PV-4038); vista oclusal y vista lateral.

Fragmento mandibular derecho de *Altitypotherium paucidens* (SGO PV-4101).

0,5 cms

Fragmento craneal de *Altitypotherium chucalensis* (SGO PV-4100); vista lateral derecha y vista oclusal.

Los Hegetotheriidae corresponden a notoungulados de tamaño mediano a pequeño e incluyen formas muy similares a los lagomorfos y roedores. Se encuentran representados en la Formación Chucal sólo por una forma, la que por el momento sólo ha sido identificada a nivel genérico *(Hegetotherium sp.)*, aunque tentativamente han sido referidos a *H. mirabile* a partir de ciertos rasgos morfológicos y métricos en molares y premolares.

Fragmento mandibular izquierdo de *Eotypotherium* chico (SGO PV-5158).

Fragmento de cráneo de *Eotypotherium chico* (SGO PV-5157); vista lateral derecha y vista oclusal.

Fragmento mandibular izquierdo de *Hegetotherium* sp. cf. *H. mirabile* (SGO PV-4104).

El Orden Litopterna agrupa a mamíferos nativos que vivieron en Sudamérica desde el Paleoceno al Holoceno temprano. Fueron muy diversos durante el Oligoceno-Mioceno (33 – 23 Ma). Los litopternos poseen un solo representante en la Formación Chucal, propio de la familia Macraucheniidae: *Theosodon* sp. Se trata de un género que recuerda vagamente a los camélidos, aunque tuvieron tres dedos en los pies y posiblemente hayan presentado una pequeña proboscis o trompa. En la Formación Chucal, los fósiles consisten únicamente en huesos del postcráneo, que impiden una identificación taxonómica más precisa.

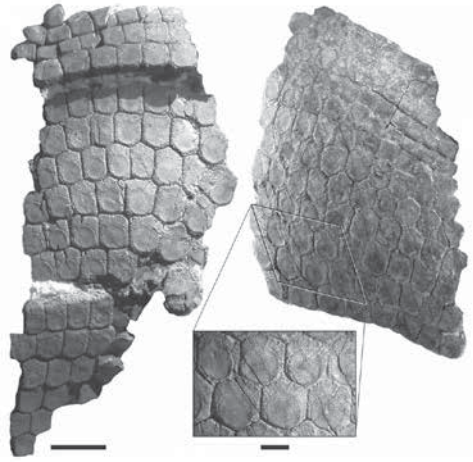
Los Cingulata, también conocidos como armadillos, forman parte del Superorden Xenarthra que incluye a los perezosos y osos hormigueros. Poseen una distribución temporal muy amplia, desde el Paleoceno hasta la actualidad y se caracterizan por presentar una coraza compuesta por placas u osteodermos de movilidad variable. En la Formación Chucal se han registrado fósiles de tres familias: Dasypodidae, Peltephilidae y Glyptodontidae.

Los dasipódidos corresponden a la única familia del grupo con representantes actuales. Estos últimos presentan un tamaño pequeño, con una dieta omnívora, insectívora a carroñera. El caparazón presenta un escudo escapular y lumbar inmóvil, y varias hileras de placas móviles. En la Formación Chucal se reconoció el género extinto *Stenotatus* a partir de osteodermos incompletos, un fragmento anterior de cráneo y algunos huesos del postcráneo. Aun cuando presenta afinidades

Ulna proximal de *Theosodon* sp. (SGO PV-4013).

Radio izquierdo de *Theosodon* sp. (SGO PV-4013).

S. patagonicus, del Mioceno de Argentina, el menor tamaño de las placas óseas indicaría que se trata de una especie diferente. Por su parte, la Familia Peltephilidae, también extinta, está representada en la Formación Chucal por el género *Peltephilus*, del que sólo se identificaron dos placas óseas. Por último, también se cuenta con restos fósiles de la Familia Glyptodontidae, la que agrupa a los integrantes de mayor tamaño del Orden. Los gliptodones, extintos en el Holoceno temprano, se caracterizaron por poseer una coraza gruesa, completamente inmóvil, un escudo cefálico sobre la cabeza, un tubo caudal sobre la cola, así como anillos en la base de ésta. El género y especie *Parapropalaehoplophorus septentrionalis* fueron descritos a partir de material proveniente de la Formación Chucal, consistente en fragmentos de coraza, una mandíbula, vértebras y algunos huesos aislados pertenecientes a un solo ejemplar. Se trata de un gliptodonte de grandes dimensiones, que presenta una combinación de caracteres primitivos y derivados, lo que impide su inclusión en alguna de las subfamilias conocidas. Los análisis filogenéticos indican que se trataría de un taxón basal dentro del grupo, integrante de una rama aislada.



Porción izquierda y derecha de caparazón de *Parapropalaehoplophorus septentrionalis* (SGO PV-4165). Modificado de Croft et al. 2007. La barra mide 2 cm.

Los roedores de la Formación Chucal son relevantes debido al escaso conocimiento que se tenía de ellos en el área durante

Vista del estero Belén, adyacente al poblado del mismo nombre. Cerca de este lugar afloran sedimentos de la Formación Huaylas (RLA).

Cráneo de *Caraguatypotherium munozi* (SGOPV-4004); vista lateral izquierda.

el Mioceno. Se cuenta con restos de dientes y huesos postcraneales de al menos dos taxones asignados a la Subfamilia Chinchillinae (que en la actualidad agrupa a chinchillas y vizcachas). Previo a este hallazgo, sólo existían registros de esta subfamilia en el Lujanense de Perú (Pleistoceno final-Holoceno temprano), lo que amplía el registro fósil del grupo en más de 15 Ma. La presencia de chinchíllidos en esta unidad geológica sugeriría un origen altoandino para la Subfamilia. A dicho registro se añade el de los géneros extintos *Neoreomys* y *Acarechimys*, propios del Santacrucense de Patagonia y de la zona central de Chile.

Finalmente, dentro de los marsupiales se conocen restos fósiles de la Subfamilia Pichipilinae, totalmente extinta. Este grupo abarca el Mioceno temprano-Plioceno tardío, habiéndose descrito seis especies. Habrían presentado una dieta insectívora-frugívora, así como preferencias por áreas arboladas y condiciones climáticas templado-cálidas y húmedas.

La Formación Huaylas aflora en distintos puntos del altiplano de Arica, encontrándose bien descritas las secuencias de la cuenca del Huaylas y de Copaquilla. Sólo en esta última cuenca, específicamente en el área de Caragua (al sudoeste de Belén), se han recuperado materiales fósiles de mamíferos. En este sector, la Formación Huaylas se compone, en términos generales, de conglomerados, limos y areniscas con intercalaciones de gravas, representando paleocanales. Está integrada por dos miembros, aunque sólo en el inferior se han encontrado fósiles. Un fechado (40Ar/39Ar) del miembro superior arrojó una antigüedad de 10,7 ± 0,3 Ma, mientras que el segmento superior de la formación Zapahuira, la que subyace a la Formación Huaylas discontinuamente, fue datado en 11,4 ± 03 Ma (40K/40Ar), lo que permite acotar la edad del miembro inferior, correspondiendo al Mioceno medio ("edad mamífero" Mayoense).

La Formación Huaylas posee una historia relativamente antigua dentro de la paleontología regional, puesto que los primeros fósiles de mamíferos (restos

Mandíbula de *Caraguatypotherium munozi* (SGOPV-4004); vista oclusal y vista lateral izquierda.

mandibulares) fueron recolectados a finales de la década de los sesenta, aunque fueron descritos en 1989. Se trataba de restos de mesotéridos, los que fueron inicialmente asignados, con reserva, a *Eutypotherium*. Nuevos materiales (correspondientes a un esqueleto parcialmente articulado) recolectados aparentemente en un punto cercano al primer hallazgo fueron identificados como *Typotheriopsis* sp. Estas asignaciones a primera vista contradictorias motivaron una nueva revisión de los materiales, a los que se sumaron nuevos restos fósiles colectados con posterioridad. Se constató que todos pertenecían a una sola forma, la que por sus atributos morfológicos debía corresponder a una nueva especie, la que fue denominada *Caraguatypotherium munozi*, en alusión al área y colector de los materiales. Esta forma presenta tanto caracteres primitivos como derivados lo que dificulta su posición taxonómica. La importante diversidad de mesotéridos en el altiplano de Arica y del área altoandina en general durante el Mioceno, permite plantear al área como un centro de diversificación para el grupo.

Finalmente, la Formación Lauca, adscrita al Plioceno-Pleistoceno (5,332 Ma - 10.000 años AP), corresponde a una sucesión de estratos de 150 m de espesor máximo que rellenan la cuenca del río Lauca. Se compone de areniscas, arenas, gravas, limolitas y arcillolitas. Ha sido dividida en dos secciones, registrándose en la inferior restos de ostrácodos (pequeños crustáceos), fundamentalmente *Limnocythere* sp., diatomeas, plantas y polen.

Agradecimientos:
Alfonso Rubilar y Sergio Ross (SERNAGEOMIN), David Rubilar (Museo Nacional de Historia Natural).

Más información:

- Bargo, M.S. y M.A. Reguero. 1989. El primer registro de un mamífero fósil en el extremo septentrional de Chile. Ameghiniana 26: 239.
- Bond, M. y M. García. 2002. Nuevos restos de un Toxodonte (Mammalia; Notoungulata) en el Mioceno (Formación Chucal) de la Cordillera Occidental de Arica, Norte de Chile. Revista Geológica de Chile 29 (1): 81-91.
- Canto, J. y D. Frassinetti. 2008. La biodiversidad extinta en Chile. En Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos (Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA). Ocho Libros Ediciones: 64-70.
- Charrier, R., A. Chávez, S. Elgueta, G. Hérail, J. J. Flynn, D. A. Croft, A. Wyss, R. Riquelme y M. García. 2005. Rapid tectonic and paleogeographic evolution associated with the development of the Chucal anticline and the Chucal-Lauca Basin in the Altiplano of Arica, northern Chile. Journal of South American Earth Sciences 19:35–54.
- Croft, D. A., J. J. Flynn y A. R. Wyss. 2004. Notoungulata and Litopterna of the early Miocene Chucal Fauna, northern Chile. Fieldiana: Geology (New Series) 50:1–52.
- Croft, D. A., J. J. Flynn y A. R. Wyss. 2007. A new basal glyptodontid and other Xenarthra of the early Miocene Chucal fauna, northern Chile. Journal of Vertebrate Paleontology 27(4):781–797.
- Flynn, J. J., D. A. Croft, R. Charrier, G. Hérail y A. R. Wyss. 2002. The first Cenozoic mammal fauna from the Chilean Altiplano. Journal of Vertebrate Paleontology 22(1):200–206.
- Flynn, J. J., D. A. Croft, R. Charrier, A. R. Wyss, G. Hérail y M. García. 2005. New Mesotheriidae (Mammalia, Notoungulata, Typotheria), geochronology and tectonics of the Caragua area, northernmost Chile. Journal of South American Earth Sciences 19:55-74.
- Forasepi, A., A. Martinelli y J. Blanco. 2007. ***Bestiario Fosil***. Mamíferos del Pleistoceno de la Argentina. Editorial Albatros. 190 p.
- García M., M. Gardeweg, J. Clavero y G. Hérail. 2004. Hoja Arica, región de Tarapacá, Escala 1:250.000. SERNAGEOMIN, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica (n.84). 150 p.
- International Comission on Stratigraphic 2009. International Estratigraphic Chart.
- Ministerio de Educación. Ley 17288 de Monumentos Nacionales
- Muñoz, N., S. Elgueta y S. Harambour. 1988. El Sistema Jurásico (Formación Livilcar) en el curso superior de la quebrada Azapa, I Región: implicancias paleogeográficas. V Congreso Geológico Chileno (Santiago), Actas 1: A403-A415.
- Ortiz Jaureguizar, E. 1997. Análisis cladístico, paleoecología y extinción de la subfamilia ***Pichipilinae*** (Marsupialia, Caenolestidae). Estudios Geológicos 53:55-67.
- Salinas, P., C. Villarroel, L. Marshall, P. Sepúlveda. y N. Muñoz. 1991. *Typotheriopsis* sp. (Notoungulata, Mesotheriidae), mamífero del Mioceno Superior en las cercanías de Belén, Arica, norte de Chile. VI Congreso Geológico Chileno (Viña del Mar), Actas 1:314-317.
- Townsend, K.E.B. y D.A. Croft. 2004. Diets of notoungulates from the Santa Cruz Formation, Argentina: new evidence from enamel microwear. Journal of Vertebrate Paleontology 28(1): 217–230.
- Vila, T. 1976. Secuencia estratigráfica del Morro de Arica, Provincia de Tarapacá, Chile. I Congreso Geológico Chileno (Santiago), Actas 1: A1-A10.

IV
Desafíos y Oportunidades

Cumbres nevadas (RCH).

Cumbres nevadas (RCH).

14

Desafíos y Oportunidades

Jaime Hernández Palma
Cristián Estades Marfán
Luis Faúndez Yancas
Taryn Fuentes Castillo

1. FACTORES DE AMENAZA PARA LA BIODIVERSIDAD

La extrema aridez de la Región de Arica y Parinacota hace que la presencia de agua sea un factor determinante en la distribución de los ecosistemas y comunidades biológicas, los cuales tienden a concentrarse en los sitios donde la disponibilidad hídrica es mayor que lo normal. Desafortunadamente, este mismo factor hace que muchos intereses humanos tiendan a coincidir geográficamente con zonas de concentración de biodiversidad, dando pie a potenciales amenazas para su conservación.

El uso directo del agua para fines agrícolas, industriales o consumo humano representa, probablemente, la mayor fuente de amenaza para la biodiversidad de la región. La extracción de agua superficial o subterránea provoca la disminución de la calidad, extensión, o incluso la desaparición, del hábitat para especies acuáticas. Además, muchas especies no acuáticas como árboles y arbustos con raíces profundas, se ven afectadas al disminuir el aporte de agua desde las napas subterráneas que son sujeto de extracción.

Los desafíos evidentes en este ámbito son el desarrollo de técnicas de uso racional del agua y, fundamentalmente, la búsqueda de fuentes alternativas como la desalinización de agua de mar. La mayoría de los valles de la región han tenido algún uso humano durante siglos. Sin embargo, el crecimiento de la población y la expansión notable que ha tenido la agricultura en las últimas décadas, han transformado de manera alarmante el paisaje de algunos de estos valles, como es el caso de Azapa.

El cambio del uso de la tierra desde vegetación nativa a terrenos agrícolas, industriales o residenciales, es un factor de amenaza de la biodiversidad en todo el mundo, y la Región de Arica y Parinacota no es una excepción.

Puesto que la transformación suele ocurrir con más frecuencia en terrenos planos, las comunidades biológicas de los fondos de valles son normalmente las más afectadas por este proceso. Así, especies como el Picaflor de Arica, han experimentado una reducción alarmante en la extensión de su hábitat, el cual ha sido sistemáticamente reemplazado por cultivos agrícolas.

Otro aspecto que amenaza la biodiversidad de la región, es el elevado uso de pesticidas en la agricultura. Las condiciones climáticas, sumadas al alto flujo de productos agrícolas desde países vecinos, favorecen la proliferación

Uso de agua extraída de la vega de Misitune para control de material particulado en camino a Salar de Surire (GLO).

de distintas plagas que son combatidas por los agricultores mediante el uso de grandes cantidades de sustancias tóxicas. Lamentablemente no existen evaluaciones del impacto de estas altas cargas de pesticidas sobre la biodiversidad regional, pero es esperable que muchas especies, especialmente insectos, estén en serio riesgo de extinción producto de este factor. Por esto, debería ser una prioridad el desarrollo de una línea de investigación en este ámbito, junto con un plan de monitoreo de las concentraciones de pesticidas en los ecosistemas de la región.

Trucha arcoiris *(Oncorhynchus mykiss)* un voraz pez que ha sido introducido en muchos humedales del altiplano de la región (GLO).

Finalmente, otro factor que ocasiona importantes impactos en la fauna y flora nativa de la región, es la introducción y asilvestramiento de especies exóticas en ecosistemas naturales. En la Región de Arica y Parinacota son muchos los ejemplos de especies exóticas naturalizadas que están planteando problemas para la conservación de las especies nativas. Muchas de estas especies incluyen organismos que han sido introducidos para cumplir algún rol de utilidad económica. Por ejemplo, en el sector agrícola de los valles de Lluta, Azapa y Camarones existen 10 especies exóticas de Coccinellidae (chinitas) las cuales se utilizan como controladores biológicos de plagas. Sin embargo, varias de estas especies son voraces depredadores de muchos insectos nativos.

Un caso muy grave lo representa la introducción de truchas arcoiris *(Oncorhynchus mykiss)* en muchos humedales de la región con fines de pesca deportiva. Estos voraces peces no sólo representan un fuerte competidor para los peces nativos sino que además depredan sobre una serie de pequeños animales acuáticos, siendo capaces de modificar significativamente la composición de la fauna de los lugares donde se introducen.

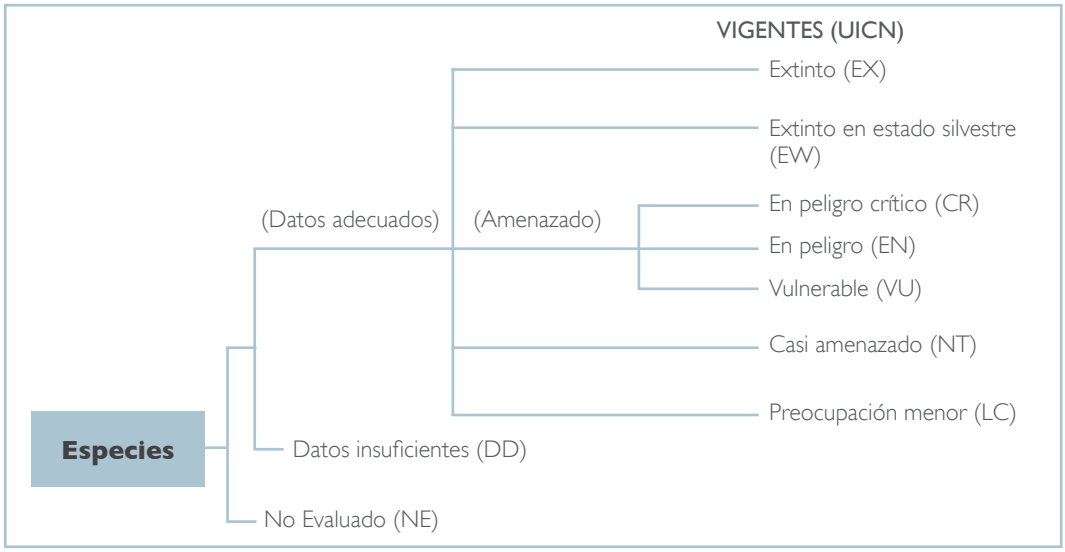
Claramente se requiere implementar una estrategia regional para el control y eventual erradicación de especies invasoras.

2. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD REGIONAL TERRESTRE

La Región de Arica y Parinacota presenta una alta diversidad biológica en relación a su superficie y el nivel de conocimiento respecto a su estado de conservación es muy bajo. Solo el 16,2 % de las especies ha sido organizada de acuerdo al sistema de clasificación vigente en Chile. Este sistema fue propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y es aplicado en la mayoría de los países lo que permite comparar las diferentes situaciones al aplicar los mismos criterios de clasificación.

La UICN es la autoridad mundial en materia de conservación de la naturaleza y los recursos naturales para los medios de supervivencia de las comunidades, estableciendo los estándares que promueven políticas y reúnen a su variada membresía de Estados, agencias gubernamentales y sociedad civil a favor de soluciones basadas en la naturaleza para abordar los desafíos globales y la gobernanza ambiental, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad. Más información en http://www.iucn.org

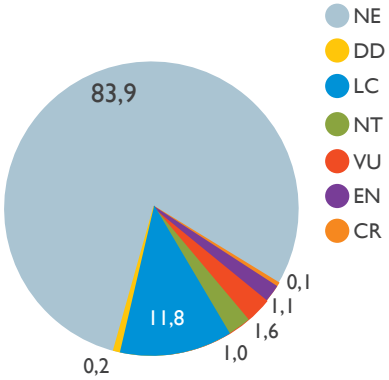
Categorías de estado de conservación de especies vigentes en Chile:



Número de especies de flora y fauna de la región clasificadas según las categorías de estado de conservación definidas por la IUCN y vigente en Chile:

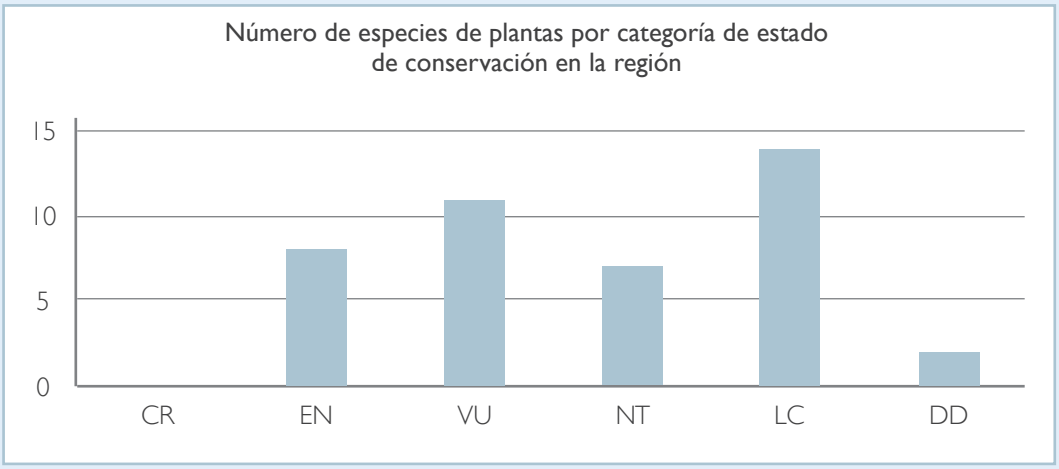
Especies	Categorías IUCN							
	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NE	TOTAL
Plantas	0	8	11	7	14	2	726	768
Animales	2	22	24	14	245	3	1101	1411
Total	2	30	35	21	259	5	1827	2179

Porcentaje de especies de flora y fauna por categorías IUCN.



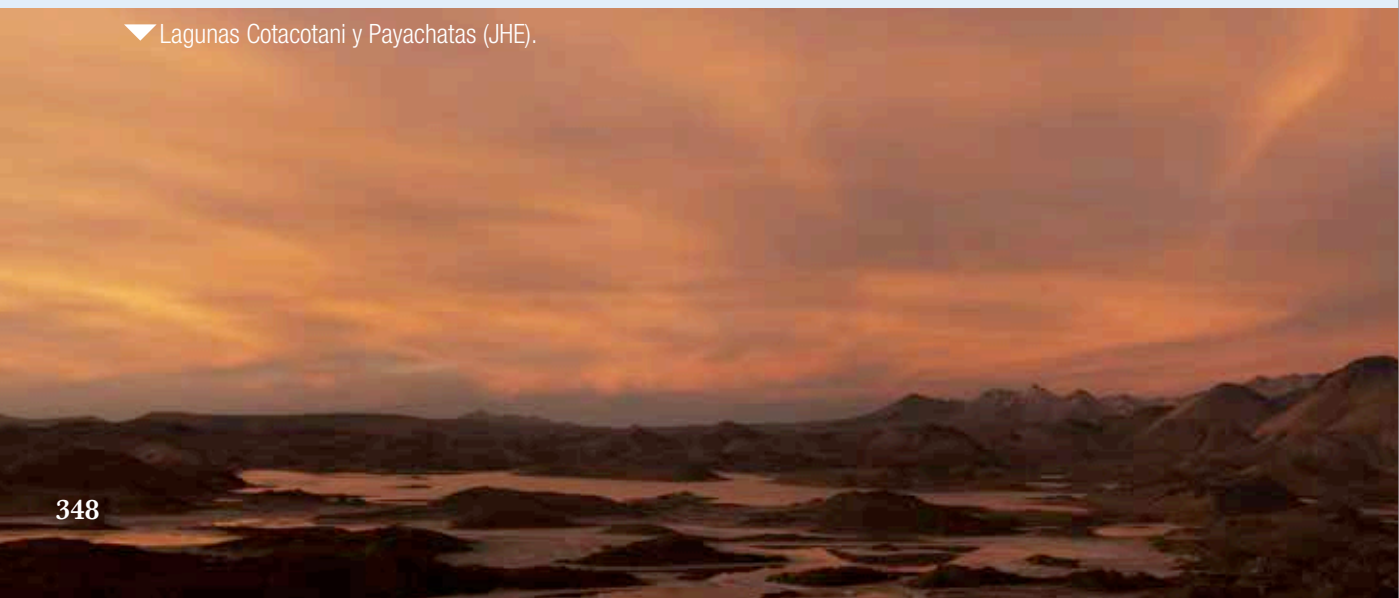
El 83,8 % de las especies de flora y fauna aún no han sido evaluadas lo que significa que no se conoce su estado de conservación actual. Ellas podrían estar fuera de peligro o presentar algún grado de amenaza para su permanencia. Por ello, el conjunto de especies que sí están clasificadas representan solamente una muestra del estado de la biodiversidad completa.

Del total de 768 especies de flora registradas en la Región, , un 94,5 % no ha sido evaluada. El gráfico a continuación muestra el número total de especies por categoría UICN (42 en total):

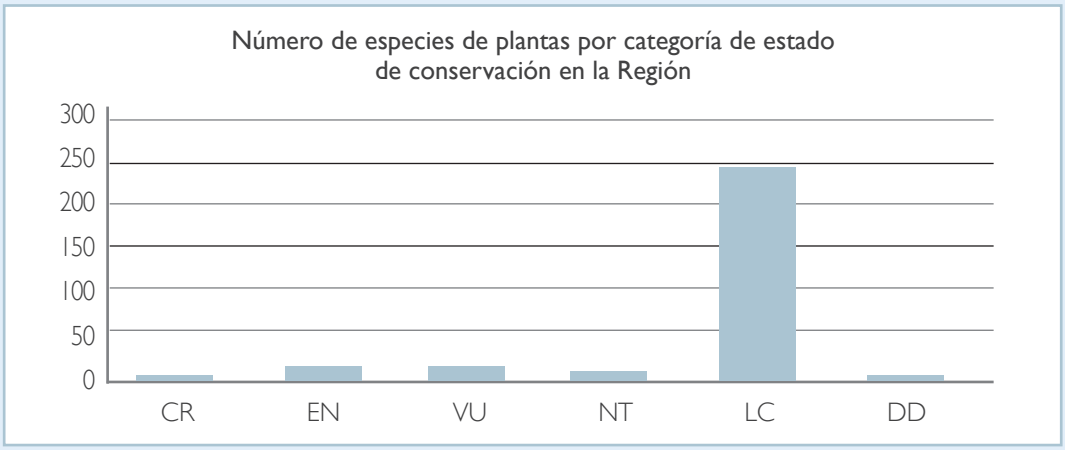


De las especies de flora que se encuentran clasificadas según su estado de conservación, en la región sólo hay 42, lo que representa un 5,5% del total. La mayoría se encuentra clasificada como Preocupación menor (LC:14) o Vulnerable (VU:11), lo que significa que si bien no existen peligros inmediatos que comprometan su permanencia en el tiempo, de todas formas es importante mantener un registro de sus poblaciones y estudiarlas. Del total de especies, 8 se encuentran En Peligro (EN), lo que implica realizar mayores esfuerzos en pos de su conservación y preservación para las futuras generaciones. Es importante mencionar que ciertas categorías no implican riesgo, sin embargo, se necesita mayor información para definir su estado. Estas son las especies clasificadas como Insuficientemente conocidas (DD: *Cumulopuntia sphaerica y Pellaea ternifolia*).

Para el caso de fauna, el número de especies clasificadas es bastante mayor, alcanzando un total de 310 especies, es decir, un 22,0 % del total de especies de este reino registradas en la región. El número de especies en cada categoría UICN se muestra en el siguiente gráfico.



Lagunas Cotacotani y Payachatas (JHE).



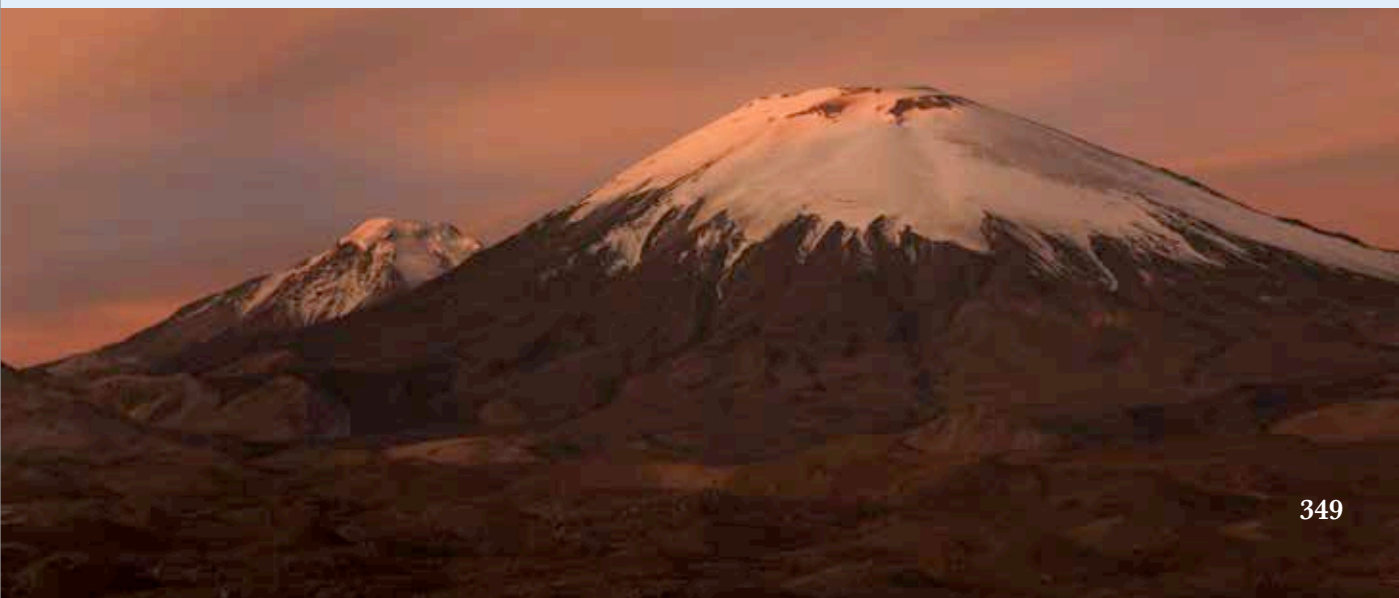
Es fundamental mejorar el nivel de conocimiento actual de la biodiversidad y sus estado de conservación. Existen clases, como los invertebrados, y reinos completos, como Fungi, Eubacteria, Archaea y Protista, de los cuales se sabe muy poco aún.

3. BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Los cambios recientes observados en el clima se han atribuido tanto a causas naturales como a causa del hombre, ocasionando especialmente temperaturas regionales más cálidas y un aumento en las concentraciones de CO^2 en la atmósfera. El cambio climático es considerado como unas de las presiones claves en muchos sistemas biológicos. Dentro de sus impactos se han registrado cambios en las distribuciones de las especies, en los tamaños de las poblaciones, en las fechas de reproducción, en sucesos de migración y también encontrándose un aumento de la frecuencia de plagas y epidemias. El impacto de estos cambios sobre la biodiversidad debe ser evaluado y considerado en los planes de conservación regionales y nacionales.

Estudios climáticos realizados en Chile, han estimado un aumento de precipitaciones en primavera y verano en los andes de la zona norte. En el altiplano Chileno se ha estimado un calentamiento generalizado de la temperatura y la precipitación evolucionaría hacia una estación lluviosa más corta y más intensa, con debilitamiento de la precipitación en primavera e intensificación de las lluvias en verano.

Las zonas montañosas han sido descritas como las más vulnerables al cambio climático debido a que el aumento de temperaturas y el cambio en la estacionalidad de las precipitaciones serán más drásticos que en ambientes situados a menor altitud. En términos de la biodiversidad, estos ambientes ofrecen menores posibilidades para la migración de especies hacia condiciones climáticas favorables. Es por esta razón, que las zonas montañosas representan áreas exclusivas para la detección temprana del cambio climático, siendo útiles para evaluar sus impactos e incorporarlos en la toma de decisiones.



4. NECESIDAD DE UN SISTEMA DE MONITOREO PERMANENTE

Al analizar las cifras de clasificación de especies se puede concluir que los listados actuales (año 2013) sólo incluyen una pequeña fracción de la biodiversidad completa de la región.

En este sentido, es necesario generar mayor conocimiento a través de estudios científicos de largo plazo que evalúen la presencia y abundancia de todas las especies, o de una gran proporción de ellas. Para ello, es fundamental poner en marcha sistemas de monitoreo continuos que sean capaces de detectar cambios en las tendencias poblacionales y distribuciones geográficas tanto de especies de flora como de fauna. La asignación de una especie a una categoría UICN debe ser revisada en forma permanente de acuerdo a la tendencia temporal que ella presente.

Uso de trampas cámara para registrar biodiversidad de fauna

a. Trampa cámara (quebrada de Camarones)

b. Zorro culpeo cazando vizcachas (zona de Belén)

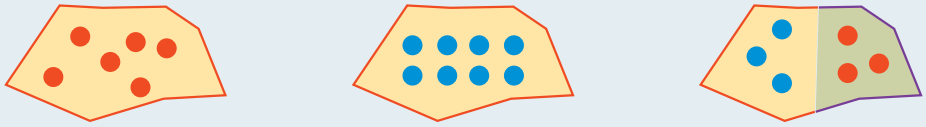
c. Chingue (camino a Visviri)

d. Vizcacha (sector Chungará)

¿Qué es un sistema de evaluación y monitoreo de la biodiversidad?

Consiste en un conjunto de estaciones o puntos de medición, registro y observación tanto de especies de flora como de fauna. Cada estación tiene coordenadas geográficas conocidas y una superficie asociada de la cual se toman los datos. Pueden estar sistemáticamente distribuidos sobre el territorio o al azar, en un número suficiente para asegurar una buena representatividad de toda la Región.

Diseños de redes de monitoreo



Al azar | Sistemática | Estratificada

¿Qué se registra en cada estación de monitoreo?

En primer lugar, la presencia y/o la abundancia de cada especie. En segundo lugar, las características físicas del lugar (altitud, pendiente, exposición) y del tipo de cobertura que cubre el suelo ya sea esta vegetación o suelo desnudo. Finalmente, se registra cualquier actividad o perturbación humana o natural en el lugar.

¿Cada cuánto tiempo se realizan las mediciones?

La idea fundamental es detectar cambios en el tiempo. Por ello, es necesario medir 4 veces al año para detectar variaciones estacionales o 1 vez al año para detectar cambios interanuales.

¿Cómo se analizan los datos?

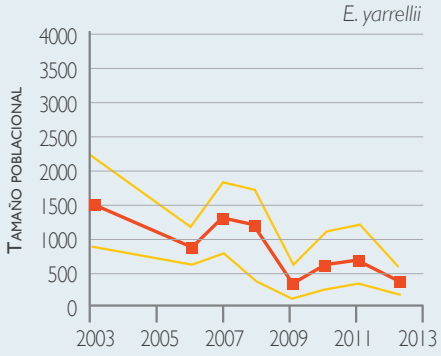
Todos los datos se disponen en tablas y se representan en mapas digitales. Los datos se comparan entre fechas y se utilizan gráficos para visualizar las tendencias. Los mapas permiten comparar en el territorio los datos entre fechas y detectar zonas con o sin cambio. En ambos casos, se utilizan indicadores para facilitar el análisis.

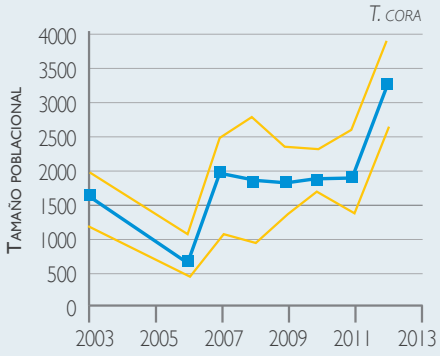
¿Qué son los indicadores?

Son índices que resumen e integran la información. Algunos ejemplos son el número de especies de flora o fauna, la abundancia de las especies. Usando estos valores se pueden comparar con datos umbrales que permiten establecer cuando un cambio es importante o no. Por ejemplo, si el tamaño poblacional de una especie baja más de un 10% al año se reporta como un cambio significativo y los servicios estatales deben definir el plan de acción para enfrentarlo.

Tendencias poblacionales en la Región de Arica y Parinacota:

Eulidia yarrellii (picaflor de Arica) - decreciente y *Thaumastura cora* (picaflor de Cora) - creciente.





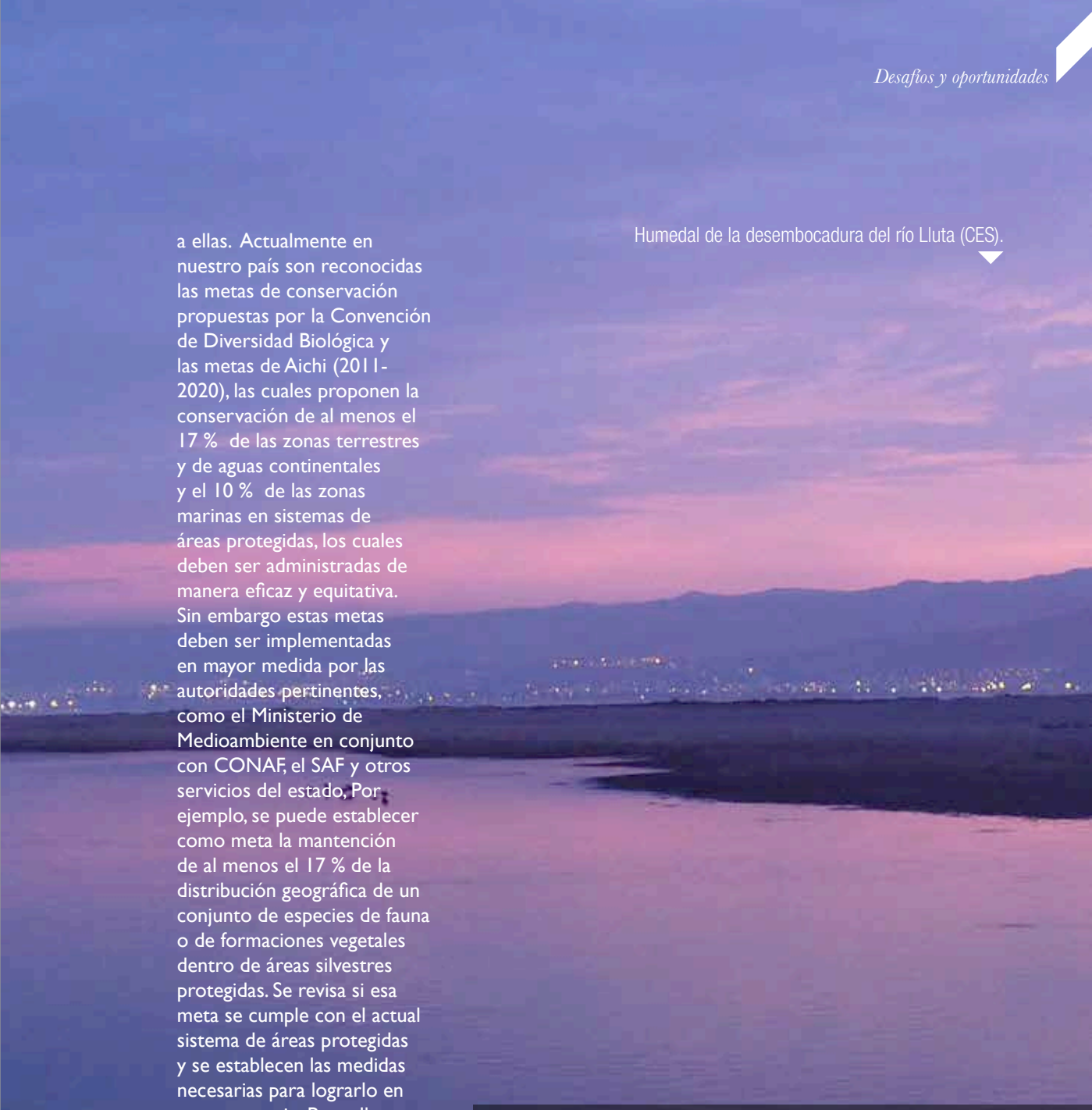
5. PLANIFICACIÓN SISTEMÁTICA DE LA CONSERVACIÓN

Contar con bases de datos de la biodiversidad regional, o nacional, es el primer paso para establecer una planificación efectiva de la conservación de las especies y los ecosistemas. En términos de la gestión de áreas protegidas, la planificación sistemática de la conservación (PSC) constituye una alternativa moderna para poder enfrentar escenarios futuros inciertos. La PSC consiste en utilizar protocolos específicos para identificar áreas prioritarias y fomentar su permanencia mediante acciones de conservación. Este enfoque permite analizar las actuales áreas protegidas de una región y seleccionar áreas de conservación adicionales de acuerdo a metas de conservación.

Bajo el enfoque de la PSC, y para simplificar el análisis, es común reemplazar los datos de todas las especies por datos de algunas especies que son buenas indicadoras de la presencia o abundancia de otras especies. A estas especies se les llama "banderas" y se usan como sustitutos de la "verdadera" biodiversidad - en inglés se usa la palabra surrogates para referirse

Etapas de la planificación sistemática de la conservación de la biodiversidad

Modificado de Margules y Pressey (2000).



Humedal de la desembocadura del río Lluta (CES).

a ellas. Actualmente en nuestro país son reconocidas las metas de conservación propuestas por la Convención de Diversidad Biológica y las metas de Aichi (2011-2020), las cuales proponen la conservación de al menos el 17 % de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 % de las zonas marinas en sistemas de áreas protegidas, los cuales deben ser administradas de manera eficaz y equitativa. Sin embargo estas metas deben ser implementadas en mayor medida por las autoridades pertinentes, como el Ministerio de Medioambiente en conjunto con CONAF, el SAF y otros servicios del estado. Por ejemplo, se puede establecer como meta la mantención de al menos el 17 % de la distribución geográfica de un conjunto de especies de fauna o de formaciones vegetales dentro de áreas silvestres protegidas. Se revisa si esa meta se cumple con el actual sistema de áreas protegidas y se establecen las medidas necesarias para lograrlo en caso contrario. Para ello, se utilizan métodos explícitos para localizar y diseñar áreas protegidas que complementen las actuales. Además, se deben adoptar todos los mecanismos necesarios para mantener las condiciones en las áreas protegidas: monitoreo y manejo adaptativo. El manejo adaptativo permite ir corrigiendo deficiencias en la planificación y revisar todo el proceso en forma permanente en el tiempo.

Más información:

- FUENZALIDA, H.; FALVEY, M.; ROJAS M.; ACEITUNO, P.; GARREAUD, R. 2006. Estudio de la variabilidad climática en Chile para el siglo XXI. Informe Final. Departamento de Geofísica, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Santiago, Chile. 63p.
- MARGULES, C.; PRESSEY. R. 2000. Systematic conservation planning. Nature 405: 243-253.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis. Island Press, Washington, D.C

Quebrada de Allane (JHE).

Anexo

Listado completo de especies

REINO EUBACTERIA*

División / Clase	Familia	Especie
Actinobacteria / Actinobacteria	Corynebacteriaceae	*Corynebacterium pyogenes*
Cyanobacteria / Chroobacteria	Oscillatoraceae	*Oscillatoria* sp.
		Lyngbia sp.
Cyanobacteria / Cyanophyceae	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.
	Microcystaceae	*Gloeocapsa* sp.
		Merismopedia sp.
		Microcystis aeruginosa
	Nostocaceae	*Anabaena* sp.
		Nostoc sp.
Firmicutes / Bacilli	Staphylococcaceae	*Staphylococcus aureus*
	Streptococcaceae	*Streptococcus* sp.
Firmicutes / Clostridia	Clostridiaceae	*Clostridium perfringes*
Proteobacteria / Alfaproteobacteria		*Rhodobacterales* sp.
	Anaplasmataceae	*Ehrlichia canis*
		Ehrlichia sp.
	Brucellaceae	*Brucella* sp.
	Rickettsiaceae	*Rickettsia andeanae*
		Rickettsia felis
Proteobacteria / Betaproteobacteria	Comamonadaceae	*Rhodoferax* sp.
Proteobacteria / Deltaproteobacteria	Desulfobulbaceae	*Desulforhopalus* sp.
Proteobacteria / Gammaproteobacteria	Pasteurellaceae	*Pasteurella* spp.
	Moraxellaceae	*Moraxella liquefaciens*
Spirochaetes / Spirochaetes	Sinobacteraceae	*Steroidobacter* sp.
	Leptospiraceae	*Leptospira pomona*
		Leptospira grippot
		Leptospira copenahenn

*Lista preliminar

REINO ARCHAEA*

División / Clase	Familia	Especie
Crenarchaeota		*Crenarchaeota* sp.
Euyarchaeota / Methanomicrobiales		*Methanomicrobiales* sp.
Euyarchaeota / Methanosarcinales		*Methanosaeta* sp.
		Methanosarcina sp.
		Methanosarcinales sp.
Nanoarchaeota		*Nanoarchaeota* sp.

*Lista preliminar

REINO PROTISTA*

División / Clase	Familia	Especie
Heterokontophyta / Chrysophyceae	Stylococcaceae	*Lagynion* sp.
Heterokontophyta / Oomycetes	Peronosporaceae	*Peronospora trifoliorum*
	Pythiaceae	*Phytophtora* sp.
Heterokontophyta / Bacillariophyceae	Achnanthaceae	*Achnanthes* sp.
		Achnanthidium minutissimum
		Haloroundia speciosa
		Planothidium frecuentissimum
		Psammothidium subatomoides
	Amphipleuraceae	*Frustulia rhomboides*
	Bacillariaceae	*Denticula* sp.
		Nitzschia sp.
	Brachysiraceae	*Brachysira brebissonii*
	Catenulaceae	*Amphora* sp.
	Cocconeidaceae	*Cocconeis placentula*
Heterokontophyta / Bacillariophyceae	Cymbellaceae	*Cymbella* sp.
Heterokontophyta / Bacillariophyceae	Diploneidaceae	*Diploneis* sp.
	Eunotiaceae	*Eunotia bilunaris*
		Eunotia incisa
		Eunotia muscicola
		Eunotia sp.
	Fragilariaceae	*Stauroforma exiguiformis*
	Mastogloiaceae	*Mastogloia* sp.
	Naviculaceae	*Navicula capitatoradiata*
		Navicula pseudogracilis
		Navicula spp.
	Pinnulariaceae	*Pinnularia microstauron*
		Pinnularia viridis
	Rhoicospheniaceae	*Rhoicosphenia* sp.
	Rhopalodiaceae	*Epithemia* sp.
	Sellaphoraceae	*Sellaphora laevissima*
	Stauroneidaceae	*Stauroneis aff. atacamae*
		Stauroneis aff. phoenicenteron
		Stauroneis aff. sofia
		Asterionella formosa
	Aulacoseiraceae	*Aulacoseira granulata*
		Aulacoseira aff. alpigena
		Aulacoseira ambigua

*Lista preliminar

División / Clase	Familia	Especie
Heterokontophyta / Bacillariophyceae	Coscinodiscaceae	*Coscinodiscus* sp.
	Rhizosoleniaceae	*Rhizosolenia eriensis*
	Thalassiosiraceae	*Cyclostephanos andinus*
	Stephanodiscaceae	*Cyclotella meneghiniana*
		Cyclotella stelligera
		Stephanodiscus agassizensis
		Stephanodiscus astraea
Heterokontophyta / Fragilariophyceae	Fragilariaceae	*Fragilaria capucina*
		Fragilaria crotonensis
		Fragilaria sp.
		Synedra ulna
		Fragilaria brevistriata
		Fragilaria capucina
		Fragilaria pinnata
Crypyophyta	Cryptomonadaceae	*Cryptomonas* sp.
Apicomplexa / Conoidasida	Eimeriidae	*Eimeria* spp.
	Sarcocystidae	*Sarcocystis aucheniae*
		Sarcocystis lamacanis
Metamonada / Eopharyngia	Sarcocystidae	*Giardia lamblia*
		Chilomastix mesnili
Euglenozoa / Zoomastigophora	Trypanosomatidae	*Trypanosoma cruzi*
Amoebozoa / Archamoebae	Mastigamoebidae	*Endolimax nana*
	Entamoebidae	*Entamoeba histolytica*
		Entamoeba coli
		Iodamoeba bütschlii
Mycetozoa / Myxogastria	Arcyriaceae	*Arcyria cinerea*
	Physaraceae	*Badhamia melanospora*
	Stemonitidae	*Comatricha laxa*
	Didymiaceae	*Didymium anellus*
		Didymium melanospermum
		Didymium squamulosum
	Liceaceae	*Licea biforis*
	Trichiaceae	*Perichaena depressa*
		Perichaena vermicularis
	Physaraceae	*Physarum echinosporum*
		Physarum megalosporum
		Physarum pusillum
	Trichiaceae	*Trichia affinis*
		Trichia contorta

REINO PLANTAE

División / Clase	Familia	Especie
Charophyta / Conjugatophyceae	Desmidiaceae	*Desmidium swartzii*
Charophyta / Klebsormidiophyceae	Elakatotrichaceae	*Elakatothrix viridis*
Charophyta / Zygnematophyceae	Zygnemataceae	*Zygnema* sp.
		Mougeotia sp.
	Closteriaceae	*Closterium acutum*
		Closterium tortum
Chlorophyta / Chlorophyceae	Chlorococcaceae	*Schroederia setigera*
		Tetraedron minimum
	Dictyosphaeriaceae	*Dictyosphaerium pulchellum*
	Dunaliellaceae	*Dunaliella* sp.
	Hydrodictyaceae	*Pediastrum duplex*
	Palmellaceae	*Sphaerocystis schroeteri*
	Radiococcaceae	*Gloeocystis* sp.
	Scenedesmaceae	*Coelastrum microporum*
		Crucigenia sp.
		Scenedesmus ecornis
	Selenastraceae	*Ankistrodesmus falcatus*
Chlorophyta / Trebouxiophyceae	Oocystaceae	*Nephrochlamis subsolitaria*
		Oocystis marssonii
	Botryococcaceae	*Botryococcus braunii*
Chlorophyta / Zygnemophyceae	Desmidiaceae	*Staurastrum gracile*
		Cosmarium sp.
Rhodophyta		*Chlamynodephris* sp.
Bryophyta / Bryopsida	Grimmiaceae	*Coscinodontella bryanii*
		Grimmia molesta
		Grimmia plagiopodia
		Grimmia pseudoanodon
		Grimmia trinervis
		Jaffueliobryum williamsii
		Leptopteriginandrum austro-alpinum
	Pottiaceae	*Aloinella andina*
		Didymodon acutus
		Erythrophyllopsis fuscula

División / Clase	Familia	Especie
Bryophyta / Bryopsida	Pottiaceae	*Pseudocrossidium elatum*
		Rhexophyllum subnigrum
		Saitobryum lorentzii
		Syntrichia fragilis
	Pterobryaceae	*Limbella pachyloma*
Pteridophyta / Equisetopsida	Equisetaceae	*Equisetum bogotense Kunth*
		Equisetum giganteum L.
Pteridophyta / Polypodiopsida	Aspleniaceae	*Asplenium gilliesii Hook.*
		Asplenium triphyllum C. Presl
	Azollaceae	*Azolla filiculoides Lam.*
	Dryopteridaceae	*Cystopteris fragilis (L.) Bernh.*
		Woodsia montevidensis (Spreng.) Hieron.
	Pteridaceae	*Adiantum chilense Kaulf. var. chilense*
		Adiantum thalictroides Willd. ex Schltdl. var. hirsutum (Hook. & Grev.) de la Sota
		Argyrochosma nivea (Poir.) Windham var. nivea (=Pellea nivea)
		Astrolepis sinuata (Lag. ex Sw.) D.M. Benham & Windham (=Cheilanthes sinuata)
		Cheilanthes arequipensis (Maxon) R.M. Tryon & A. F. Tryon
		Cheilanthes myriophylla Desv.
		Cheilanthes pilosa Goldm.
		Cheilanthes pruinata Kaulf.
		Pellaea myrtillifolia Mett. ex Kuhn
		Pellaea ternifolia (Cav.) Link
	Thelypteridaceae	*Thelypteris argentina (Hieron.) Abbiatti*
Gnetophyta / Gnetopsida	Ephedraceae	*Ephedra breana Phil.*
		Ephedra rupestris Benth.
Magnoliophyta / Liliopsida	Alliaceae	*Leucocoryne appendiculata Phil.*
	Alstroemeriaceae	*Alstroemeria violacea Phil.*
		Bomarea dulcis (Hook.) Beauverd
		Bomarea involucrosa (Herb.) Baker
	Amaryllidaceae	*Clinanthus humilis (Herb.) Meerow* "(=Stenomesson chilense)"
	Bromeliaceae	*Tillandsia capillaris Ruiz & Pav. f. capillaris*
		Tillandsia capillaris Ruiz & Pav. f. virescens L.B.Sm.
		Tillandsia landbeckii Phil.
		Tillandsia marconae W. Till & Vitek
	Cyperaceae	*Carex maritima Gunnerus*
		Cyperus sp.
		Eleocharis maculosa (Vahl) Roem. & Schult.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Liliopsida	Cyperaceae	*Eleocharis melanocephala E. Desv.*
		Eleocharis pseudoalbibracteata S. González & Guagl.
		Eleocharis tucumanensis Barros
		Isolepis sp.
		Phylloscirpus acaulis (Phil.) Goetgh. & D.A. Simpson
		Phylloscirpus deserticola (Phil.) Dhooge & Goetgh.
		Pycreus lanceolatus (Poir.) C.B. Clarke
		Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla
		Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják var. californicus
		Scirpus asper J. Presl & C. Presl var. asper
		Zameioscirpus atacamensis (Phil.) Dhooge & Goetgh.
		Zameioscirpus muticus Dhooge & Goetgh.
	Hyacinthaceae	*Oziroë acaulis (Baker) Speta*
		Oziroë biflora (Ruiz & Pav.) Speta
		Oziroë pomensis Ravenna
	Iridaceae	*Mastigostyla cyrtophylla I.M. Johnst.*
		Olsynium acaule (Klatt) Goldblatt
		Olsynium junceum (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt ssp. *junceum*
		Olsynium trinerve (Baker) R. Rodr. & Martic.
		Sisyrinchium sp.
	Juncaceae	*Distichia filamentosa Buchenau*
		Distichia muscoides Nees & Meyen
		Juncus stipulatus Nees & Meyen var. stipulatus
		Luzula racemosa Desv. var. racemosa
		Oxychloë andina Phil.
	Lemnaceae	*Lemna gibba L.*
		Lemna minuta Kunth
	Orchidaceae	*Aa nervosa (Kraenzl.) Schltr.*
	Poaceae	*Agrostis tolucensis Kunth*
		Anthochloa lepidula Nees & Meyen
		Aristida adscensionis L.
		Arundo donax L.
		Bouteloua simplex Lag.
		Bromus berteroanus Colla

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Liliopsida	Poaceae	*Bromus catharticus Vahl var. catharticus*
		Bromus gunckelii Matthei
		Bromus lanatus Kunth
		Bromus tunicatus Phil.
		Cenchrus myosuroides Kunth var. myosuroides
		Chloris gayana Kunth
		Cortaderia atacamensis (Phil.) Pilger
		Cortaderia speciosa (Nees & Meyen) Stapf
		Cynodon sp.
		Cynosurus echinatus L.
		Deyeuxia aff. brevifolia J. Presl.
		Deyeuxia breviaristata Wedd.
		Deyeuxia brevifolia J. Presl var. brevifolia
		Deyeuxia cabrerae (Parodi) Parodi var. cabrerae
		Deyeuxia chrysantha J. Presl var. chrysantha
		Deyeuxia crispa Rúgolo & Villav.
		Deyeuxia curvula Wedd.
		Deyeuxia deserticola Phil. var. deserticola
		Deyeuxia eminens J. Presl var. eminens
		Deyeuxia heterophylla Wedd.
		Deyeuxia rigescens (J. Presl) Türpe
		Deyeuxia rigida Kunth
		Deyeuxia velutina Nees & Meyen var. nardifolia (Griseb.) Rúgolo
		Deyeuxia velutina Nees & Meyen var. velutina
		Dielsiochloa floribunda (Pilg.) Pilg.
		Distichlis humilis Phil.
		Distichlis spicata (L.) Greene var. spicata
		Enneapogon desvauxii P. Beauv.
		Eragrostis peruviana (Jacq.) Trin.
		Eragrostis weberbaueri Pilg.
		Festuca chrysophylla Phil.
		Festuca deserticola Phil.
		Festuca orthophylla Pilg.
		Festuca panda Swallen
		Festuca rigescens (J. Presl) Kunth
		Festuca tectoria St.-Yves
		Hordeum muticum J. Presl

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Liliopsida	Poaceae	*Hordeum pubiflorum Hook. f.* ssp. *halophilum (Griseb.) Baden & Bothmer*
		Leptochloa fusca (L.) Kunth ssp. *uninervia (J. Presl) N.W. Snow*
		Muhlenbergia asperifolia (Nees & Meyen ex Trin.) Parodi
		Muhlenbergia fastigiata (J. Presl) Henrard
		Muhlenbergia peruviana (P. Beauv.) Steud.
		Munroa andina Phil.
		Munroa decumbens Phil.
		Nassella meyeniana (Trin. & Rupr.) Parodi
		Phalaris sp.
		Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.
		Poa sp.
		Polypogon australis Brongn.
		Puccinellia frigida (Phil.) I.M. Johnst.
		Sporobolus sp.
		Stipa annua Mez *(=Jarava annua)*
		Stipa arcuata R.E. Fr. *(=Nassella arcuata)*
		Stipa breviseta Caro & E.A. Sánchez *(=Jarava breviseta)*
		Stipa chrysophylla E. Desv. *(=Pappostipa chrysophylla)*
		Stipa frigida Phil. *(=Pappostipa frigida)*
		Stipa leptostachya Griseb. (=Jarava leptostachya)
		Stipa nardoides Phil. *(=Nassella nardoides)*
		Stipa plumosula Nees ex Steud. *(=Jarava plumosula)*
		Stipa pubiflora (Trin. & Rupr.) *M. Muñoz (=Nassella pubiflora)*
		Stipa rigidiseta (Pilg.) Hitchc. *(=Anatherostipa rigidiseta)*
		Stipa rupestris Phil. *(=Nassella rupestris)*
		Stipa speciosa Trin. & Rupr. *(=Pappostipa speciosa)*
		Stipa vaginata Phil. *(=Pappostipa vaginata)*
		Stipa venusta Phil. *(=Anatherostipa venusta)*
		Tripogon spicatus (Nees) Ekman
		Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel. var. myuros
	Potamogetonaceae	*Stuckenia filiformis (Pers.) Boehm.* ssp. *alpina (Blytt) R.R. Haynes, Les & M. Král*
	Ruppiaceae	*Ruppia maritima L. var. maritima*
	Tecophilaceae	*Zephyra elegans D. Don*
	Typhaceae	*Typha domingensis Pers.*
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum (L.) L.*
		Tetragonia crystallina L'Hér.
		Tetragonia microcarpa Phil.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Aizoaceae	*Tetragonia ovata Phil.*
	Amaranthaceae	*Alternanthera halimifolia (Lam.) Standl. ex Pittier*
		Amaranthus sp.
		Gomphrena meyeniana Walp. var. meyeniana
	Anacardiaceae	*Haplorhus peruviana Engl.*
		Schinus areira L.
		Schinus areira L.
	Apiaceae	*Azorella compacta Phil.*
		Bowlesia paposana I.M. Johnst.
		Bowlesia tenella Meyen
		Bowlesia tropaeolifolia Gillies & Hook.
		Eremocharis confinis I.M. Johnst.
		Hydrocotyle bonariensis Lam.
		Lilaeopsis macloviana (Gand.) A.W. Hill
	Asclepiadaceae	*Philibertia solanoides* Kunth *(=Philibertia rahmeri)*
	Asteraceae	*Achyrocline tomentosa Rusby*
		Aldama helianthoides (Rich.) E.E.Schill. & Panero *(=Viguiera pazensis)*
		Amblyopappus pusillus Hook. & Arn. var. pusillus
		Ambrosia artemisioides Meyen & Walp. ex Meyen
		Aphyllocladus denticulatus (J. Remy) Cabrera var. calvus (Phil.) Cabrera
		Baccharis acaulis (Wedd. ex R.E. Fr.) Cabrera
		Baccharis boliviensis (Wedd.) Cabrera var. boliviensis
		Baccharis caespitosa (Ruiz & Pav.) Pers. var. caespitosa
		Baccharis confertifolia Colla var. confertifolia
		Baccharis genistelloides (Lam.) Pers.
		Baccharis nivalis (Wedd.) Sch. Bip. ex Phil.
		Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.
		Baccharis santelicis Phil. ssp. *santelicis*
		Baccharis scandens (Ruiz & Pav.) Pers.
		Baccharis tola Phil. ssp. *tola*
		Belloa piptolepis (Wedd.) Cabrera
		Belloa schultzii (Wedd.) Cabrera
		Bidens andicola Kunth var. decomposita Kuntze
		Bidens pilosa L. var. pilosa

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	*Bidens triplinervia Kunth var. macrantha (Wedd.) Sherff*
		Blennosperma sp.
		Chaetanthera dioica (J. Remy) B.L. Rob.
		Chaetanthera perpusilla (Wedd.) Anderb. & S.E. Freire
		Chaetanthera revoluta (Phil.) Cabrera
		Chersodoma arequipensis (Cuatrec.) Cuatrec.
		Chersodoma candida Phil.
		Chersodoma jodopappa (Sch. Bip. ex Wedd.) Cabrera
		Chuquiraga kuschelii Acevedo
		Chuquiraga spinosa Less. ssp. *rotundifolia (Wedd.) C. Ezcurra*
		Conyza deserticola Phil.
		Coreopsis fasciculata Wedd. *(=Coreopsis suaveolens)*
		Cotula mexicana (DC.) Cabrera
		Cuatrecasasiella argentina (Cabrera) H. Rob.
		Diplostephium cinereum Cuatrec.
		Diplostephium meyenii Wedd.
		Erigeron andicola DC.
		Erigeron rosulatus Wedd.
		Eupatorium sp.
		Facelis plumosa (Wedd.) Sch. Bip.
		Facelis retusa (Lam.) Sch. Bip. ssp. *retusa*
		Filago sp.
		Flaveria bidentis (L.) Kuntze
		Galinsoga parviflora Cav.
		Gamochaeta chamissonis (DC.) Cabrera
		Gamochaeta coarctata (Willd.) Kerguélen
		Gnaphalium frigidum Wedd.
		Gnaphalium glandulosum Klatt
		Gnaphalium lacteum Meyen & Walp.
		Grindelia glutinosa (Cav.) Mart.
		Grindelia tarapacana Phil.
		Helogyne apaloidea Nutt.
		Helogyne macrogyne (Phil.) B.L. Rob.
		Hypochaeris echegarayi Hieron.
		Hypochaeris eremophila Cabrera
		Hypochaeris meyeniana (Walp.) Griseb.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	*Hypochaeris taraxacoides (Walp.) Benth. & Hook. f.*
		Hypochaeris sp.
		Laennecia altoandina (Cabrera) G.L. Nesom
		Laennecia artemisiifolia (Meyen & Walp.) G.L. Nesom
		Lasthenia kunthii (Less.) Hook. & Arn.
		Leucheria sp.
		Logfia gallica (L.) Coss. & Germ.
		Lophopappus foliosus Rusby
		Lophopappus tarapacanus (Phil.) Cabrera
		Lucilia sp.
		Luciliocline subspicata (Wedd.) Anderb. & S.E. Freire
		Matricaria recutita L.
		Mniodes sp.
		Mutisia acuminata Ruiz & Pav. var. hirsuta (Meyen) Cabrera
		Mutisia hamata Reiche
		Mutisia lanigera Wedd.
		Ophryosporus pinifolius (Phil.) R.M. King & H. Rob.
		Parastrephia lepidophylla (Wedd.) Cabrera
		Parastrephia lucida (Meyen) Cabrera
		Parastrephia phyliciformis (Meyen) Cabrera
		Parastrephia quadrangularis (Meyen) Cabrera
		Parastrephia teretiuscula (Kuntze) Cabrera
		Perezia ciliosa (Phil.) Reiche
		Perezia multiflora (Humb. & Bonpl.) Less. ssp. *multiflora*
		Perezia pungens (Humb. & Bonpl.) Less.
		Perezia purpurata Wedd.
		Perezia pygmaea Wedd.
		Perityle emoryi Torr.
		Plazia daphnoides Wedd.
		Pluchea chingoyo (Kunth) DC.
		Polyachyrus annuus I.M. Johnst.
		Polyachyrus carduoides Phil.
		Polyachyrus sphaerocephalus D. Don
		Pseudognaphalium munoziae N. Bayón, C. Monti & S.E. Freire

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	*Schkuhria multiflora Hook. & Arn.*
		Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex Thell.
		Senecio adenophyllus Meyen & Walp.
		Senecio algens Wedd.
		Senecio behnii Ricardi & Martic.
		Senecio breviscapus DC.
		Senecio candollii Wedd.
		Senecio chrysolepis Phil.
		Senecio coscayanus Ricardi & Martic.
		Senecio ctenophyllus Phil.
		Senecio dryophyllus Meyen & Walp.
		Senecio haenkeanus Cuatrec.
		Senecio humillimus Sch. Bip. ex Wedd.
		Senecio jarae Phil.
		Senecio laucanus Ricardi & Martic.
		Senecio leucus Phil.
		Senecio nutans Sch. Bip.
		Senecio olivaceobracteatus Ricardi & Martic.
		Senecio pfisteri Ricardi & Martic.
		Senecio phylloleptus Cuatrec.
		Senecio puchii Phil.
		Senecio reicheanus Cabrera
		Senecio scorzonerifolius Meyen & Walp.
		Senecio serratifolius (Meyen & Walp.) Cuatrec.
		Senecio spinosus DC.
		Senecio subulatus D. Don ex Hook. & Arn. var. salsus (Griseb.) Cabrera
		Senecio trifurcifolius Hieron.
		Senecio volckmannii Phil.
		Senecio xerophilus Phil. var. xerophilus
		Senecio zapahuirensis Martic. & Quezada
		Senecio zoellneri Martic. & Quezada
		Sonchus asper (L.) Hill
		Sonchus oleraceus L.
		Stevia chamaedrys Griseb. var. chamaedrys
		Tagetes multiflora Kunth
		Taraxacum officinale G. Weber ex F.H. Wigg.
		Tessaria absinthioides (Hook. & Arn.) DC.
		Trichocline caulescens Phil.
		Trichocline deserticola Zardini

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Asteraceae	*Trixis cacalioides (Kunth) D. Don*
		Villanova oppositifolia Lag.
		Villanova robusta Phil.
		Werneria aretioides Wedd.
		Werneria lycopodioides S.F. Blake *(=Xenophyllum lycopodioides)*
		Werneria glaberrima Phil.
		Werneria heteroloba Wedd. f. heteroloba
		Werneria heteroloba Wedd. f. microcephala Phil.
		Werneria incisa Phil. var. *incisa (=Xenophyllum incisum)*
		Werneria poposa Phil. *(=Xenophyllum poposum)*
		Werneria pseudodigitata Rockh. *(=Xenophyllum pseudodigitatum)*
		Werneria pygmaea Gillies ex Hook. & Arn.
		Werneria solivifolia Sch. Bip.
		Werneria spathulata Wedd.
		Werneria weddellii Phil. *(=Xenophyllum weddellii)*
	Balanophoraceae	*Ombrophytum subterraneum (Aspl.) B. Hansen*
	Bignoniaceae	*Tecoma fulva (Cav.) D. Don*
	Boraginaceae	*Cryptantha diplotricha (Phil.) Reiche*
		Cryptantha filiformis (Phil.) Reiche
		Cryptantha glomerata Lehm. ex Fisch. & C.A. Mey. ssp. *glomerata*
		Cryptantha longifolia (Phil.) Reiche
		Cryptantha parviflora (Phil.) Reiche
		Heliotropium curassavicum L. var. curassavicum
		Pectocarya anomala I.M. Johnst.
		Pectocarya boliviana (I.M. Johnst.) I.M. Johnst.
		Plagiobothrys sp.
		Tiquilia atacamensis (Phil.) A.T. Richardson
		Tiquilia paronychioides (Phil.) A.T. Richardson
		Tiquilia tacnensis A.T. Richardson
	Brassicaceae	*Brassica* sp.
		Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
		Cardamine sp.
		Cremolobus chilensis (Lag. ex DC.) DC.
		Descurainia aff. stricta (Phil.) Prantl ex Reiche
		Descurainia depressa (Phil.) Prantl ex Reiche
		Descurainia myriophylla (Willd. ex DC.) R.E. Fr.
		Descurainia nuttallii (Colla) O.E. Schulz
		Descurainia stricta (Phil.) Prantl ex Reiche

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Brassicaceae	*Draba gilliesii Hook. & Arn.*
		Draba macleanii Hook. f.
		Eudema friesii O.E. Schulz
		Lepidium bipinnatifidum Desv.
		Lepidium chichicara Desv.
		Lepidium meyenii Walp.
		Lepidium rahmeri Phil.
		Lepidium raimondii O.E. Schulz
		Lepidium werffii Al-Shehbaz
		Mancoa hispida Wedd.
		Mathewsia auriculata Phil.
		Mostacillastrum commune (Speg.) Al-Shehbaz
		Mostacillastrum dianthoides (Phil.) Al-Shehbaz
		Mostacillastrum gracile (Wedd.) Al-Shehbaz
		Nasturtium sp.
		Neuontobotrys linearifolia (Kuntze) Al-Shehbaz
		Neuontobotrys tarapacana (Phil.) Al-Shehbaz
		Raphanus sativus L.
		Sisymbrium sp.
	Cactaceae	*Airampoa ayrampo* (Azara) Doweld *(=Tunilla soehrensii)*
		Airampoa chilensis (F. Ritter) Doweld *(=Tunilla chilensis)*
		Browningia candelaris (Meyen) Britton & Rose
		Corryocactus brevistylus (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose
		Cumulopuntia sphaerica (C.F. Först.) E.F. Anderson
		Cylindropuntia tunicata (Lehm.) F.M. Knuth
		Eulychnia aricensis F. Ritter
		Haageocereus decumbens (Vaupel) Backeb
		Haageocereus fascicularis (Meyen) F. Ritter *(=H. chilensis)*
		Islaya iquiquensis (F. Ritter) Faúndez & R. Kiesling
		Islaya islayensis (C.F. Först.) Backeb.
		Lobivia longispina Britton & Rose
		Maihueniopsis boliviana (Salm-Dyck) R. Kiesling ssp. *echinacea (F. Ritter) Faúndez & R. Kiesling*
		Maihueniopsis boliviana (Salm-Dyck) R. Kiesling ssp. *ignescens (Vaupel) Faúndez & R. Kiesling*
		Neowerdermannia chilensis Backeb.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Cactaceae	*Oreocereus australis (F. Ritter) A.E. Hoffm.*
		Oreocereus hempelianus (Gürke) D.R. Hunt
		Oreocereus leucotrichus (Phil.) Wagenkn. ex F. Ritter
		Oreocereus variicolor Backeb.
		Trichocereus sp.
	Calceolariaceae	*Calceolaria inamoena Kraenzl.*
		Calceolaria stellariifolia Phil.
	Calyceraceae	*Calycera pulvinata J. Remy f. pulvinata*
		Moschopsis sp.
	Campanulaceae	*Lobelia oligophylla (Wedd.) Lammers*
	Capparaceae	*Cleome chilensis DC.*
	Caryophyllaceae	*Arenaria rivularis Phil.*
		Cardionema andinum (Phil.) A. Nelson & J.F. Macbr.
		Cardionema ramosissima (Weinm.) A. Nelson & J.F. Macbr.
		Cerastium sp.
		Colobanthus quitensis (Kunth) Bartl.
		Drymaria paposana Phil.
		Paronychia chilensis DC. ssp. *chilensis*
		Paronychia setigera (Gillies ex Hook. & Arn.) F. Herm. ssp. *setigera*
		Pycnophyllum bryoides (Phil.) Rohrb.
		Pycnophyllum macropetalum Mattf.
		Pycnophyllum molle J. Remy
		Pycnophyllum spathulatum Mattf.
		Reicheella andicola (Phil.) Pax
		Sagina chilensis Naudin
		Silene mandonii (Rohrb.) Bocquet
		Spergularia fasciculata Phil.
		Spergularia media (L.) C. Presl ex Griseb.
		Stellaria arvalis Fenzl ex F. Phil.
		Stellaria chilensis Pedersen
	Chenopodiaceae	*Atriplex atacamensis Phil.*
		Atriplex glaucescens Phil.
		Atriplex imbricata (Moq.) D. Dietr. var. imbricata
		Atriplex madariagae Phil.
		Atriplex myriophylla Phil.
		Atriplex nummularia Lindl.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Chenopodiaceae	*Atriplex peruviana Moq.*
		Atriplex semibaccata R. Br.
		Atriplex suberecta I. Verd.
		Chenopodium album L.
		Chenopodium ambrosioides L. *(=Dysphania ambrosioides)*
		Chenopodium frigidum Phil.
		Chenopodium murale L. *(=Chenopodiastrum murale)*
		Chenopodium petiolare Kunth
		Chenopodium quinoa Willd. var. quinoa
		Sarcocornia pulvinata (R.E. Fr.) A.J. Scott
	Convolvulaceae	*Cuscuta* sp.
		Ipomoea dumetorum Willd. ex Roem. & Schult.
	Crassulaceae	*Crassula decumbens Thunb.*
	Cucurbitaceae	*Sicyos baderoa Hook. & Arn. var. baderoa*
	Escalloniaceae	*Escallonia angustifolia K. Presl var. angustifolia*
		Eschscholtzia californica Cham.
	Euphorbiaceae	*Euphorbia amandi Oudejans*
		Ricinus communis L.
	Fabaceae	*Acacia macracantha Humb. & Bonpl. ex Willd.*
		Adesmia aphylla Clos
		Adesmia atacamensis Phil.
		Adesmia minor (Hook. & Arn.) Burkart var. caespitosa (Phil.) Ulibarri & Burkart
		Adesmia occulta (R.E. Fr.) Burkart
		Adesmia spinosissima Meyen
		Adesmia verrucosa Meyen
		Astragalus arequipensis Vogel
		Astragalus cryptanthus Wedd.
		Astragalus cryptobotrys I.M. Johnst.
		Astragalus minutissimus Wedd.
		Astragalus reichei Speg.
		Astragalus werdermannii I.M. Johnst.
		Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze
		Crotalaria sp.
		Dalea moquehuana J.F. Macbr.
		Dalea pennellii (J.F. Macbr.) J.F. Macbr. var. chilensis Barneby
		Dalea pennellii (J.F. Macbr.) J.F. Macbr. var. *pennellii*
		Geoffraea decorticans (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart
		Hoffmannseggia eremophila (Phil.) Burkart ex Ulibarri

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Fabaceae	*Hoffmannseggia prostrata Lag. ex DC.*
		Hoffmannseggia viscosa (Ruiz & Pav.) Hook.
		Lupinus oreophilus Phil.
		Lupinus tarapacensis C.P. Sm.
		Medicago lupulina L.
		Medicago polymorpha L. var. polymorpha
		Medicago sativa L.
		Melilotus indicus (L.) All.
		Otholobium pubescens (Poir.) J.W. Grimes
		Prosopis tamarugo Phil.
		Senna birostris (Dombey ex Vogel) H.S. Irwin & Barneby var. arequipensis (Meyen ex Vogel) H.S. Irwin & Barneby
		Senna brongniartii (Gaudich.) H.S. Irwin & Barneby
		Trifolium repens L.
	Frankeniaceae	*Frankenia chilensis C. Presl*
		Frankenia triandra J. Remy
	Gentianaceae	*Gentiana prostrata Haenke*
	Geraniaceae	*Erodium cicutarium (L.) L'Hér. ex Aiton*
		Geranium sessiliflorum Cav.
	Haloragaceae	*Myriophyllum aquaticum (Vell.) Verdc.*
		Myriophyllum quitense Kunth
	Hydrophyllaceae	*Nama dichotomum (Ruiz & Pav.) Choisy*
		Phacelia cumingii (Benth.) A. Gray
		Phacelia pinnatifida Griseb. ex Wedd.
		Phacelia secunda J.F. Gmel. var. pinnata (Vahl) Deginani
		Phacelia secunda J.F. Gmel. var. secunda
		Phacelia setigera Phil. var. setigera
		Phacelia sinuata Phil.
	Krameriaceae	*Krameria lappacea (Dombey) Burdet & B.B. Simpson*
	Lamiaceae	*Clinopodium gilliesii (Benth.) Kuntze*
	Ledocarpaceae	*Balbisia microphylla (Phil.) Reiche*
		Balbisia stitchkinii Ricardi
		Bartsia bartsioides (Hook.) Edwin
	Loasaceae	*Caiophora cirsiifolia* C. Presl *(= C. sepiaria)*
		Caiophora rosulata (Wedd.) Urb. & Gilg ssp. *rosulata (=C. rahmerii)*
		Loasa nitida Desr.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Loasaceae	*Nasa urens (Jacq.) Weigend*
	Malesherbiaceae	*Malesherbia auristipulata Ricardi*
		Malesherbia humilis Poepp. var. parviflora (Phil.) Ricardi
		Malesherbia tenuifolia D. Don
	Malvaceae	*Cristaria dissecta Hook. & Arn. var. dissecta*
		Cristaria molinae Gay
		Fuertesimalva sp.
		Gossypium barbadense L.
		Malva parviflora L.
		Nototriche alternata A.W. Hill
		Nototriche anthemidifolia (J. Remy) A.W. Hill
		Nototriche argentea A.W. Hill
		Nototriche borussica (Meyen) A.W. Hill
		Nototriche estipulata A.W. Hill ex B.L. Burtt
		Nototriche meyenii Ulbr.
		Nototriche obcuneata (Baker f.) A.W. Hill var. obcuneata
		Nototriche orbignyana (Wedd.) A.W. Hill
		Nototriche pedicularifolia (Meyen) A.W. Hill
		Nototriche philippii A.W. Hill
		Nototriche pulverulenta B.L. Burtt & A.W. Hill
		Nototriche pusilla A.W. Hill
		Nototriche pygmaea (J. Remy) A.W. Hill
		Nototriche rugosa (Phil.) A.W. Hill
		Nototriche turritella A.W. Hill
		Palaua dissecta Benth.
		Sida spinosa L.
		Tarasa antofagastana (Phil.) Krapov.
		Tarasa congestiflora (I.M. Johnst.) Krapov.
		Tarasa humilis (Gillies ex Hook. & Arn.) Krapov.
		Tarasa operculata (Cav.) Krapov.
		Tarasa tarapacana (Phil.) Krapov.
		Tarasa tenella (Cav.) Krapov.
		Urocarpidium chilensis (A. Braun & C.D. Bouché) Krapov.
		Urocarpidium peruvianum (L.) Krapov.
	Molluginaceae	*Glinus radiatus (Ruiz & Pav.) Rohrb.*
	Myricaceae	*Morella pavonis* (C. DC.) Parra-O (=*Myrica pavonis*)
	Nolanaceae	*Nolana foliosa (Phil.) I.M. Johnst.*
		Nolana gracillima (I.M. Johnst.) I.M. Johnst.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Nolanaceae	*Nolana jaffuelii I.M. Johnst.*
		Nolana peruviana (Gaudich.) I.M. Johnst.
		Nolana sedifolia Poepp.
		Nolana tarapacana (Phil.) I.M. Johnst.
	Nyctaginaceae	*Allionia incarnata L.*
		Boerhavia diffusa L. var. diffusa
		Mirabilis cordifolia (Kunze ex Choisy) Heimerl
		Mirabilis elegans (Choisy) Heimerl
	Onagraceae	*Epilobium denticulatum Ruiz & Pav.*
		Oenothera ravenii W. Dietr. ssp. *chilensis W. Dietr.*
	Oxalidaceae	*Oxalis bulbocastanum Phil.*
		Oxalis megalorrhiza Jacq.
	Plantaginaceae	*Plantago australis Lam.* ssp. *australis*
		Plantago barbata G. Forst. ssp. *barbata*
		Plantago hispidula Ruiz & Pav.
		Plantago lanceolata L.
		Plantago major L.
		Plantago sericea Ruiz & Pav. ssp. *sericans (Pilg.) Rahn*
		Plantago tubulosa Decne.
	Polemoniaceae	*Bryantiella glutinosa (Phil.) J.M. Porter*
		Gilia laciniata Ruiz & Pav.
		Microsteris gracilis (Hook.) Greene
	Polygalaceae	*Monnina* sp.
	Polygonaceae	*Chorizanthe commissuralis J. Remy*
		Muehlenbeckia fruticulosa (Walp.) Standl.
		Polygonum persicaria L.
		Rumex crispus L.
	Portulacaceae	*Calandrinia andicola* Gillies *(=Montiopsis andicola)*
		Calandrinia caespitosa Gillies ex Arn.
		Calandrinia capitata Hook. & Arn. *(=Montiopsis capitata)*
		Calandrinia ciliata (Ruiz & Pav.) DC.
		Calandrinia colchaguensis Barnéoud
		Calandrinia compacta Barnéoud
		Calandrinia compressa Schrad. ex DC.
		Calandrinia modesta Phil. *(=Montiopsis modesta)*
		Calandrinia parviflora Phil. *(=Montiopsis parviflora)*
		Calandrinia picta Gillies ex Arn. *(=Cistanthe picta)*
		Calandrinia salsoloides Barnéoud *(=Cistanthe salsoloides)*

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Portulacaceae	*Calandrinia trifida* Hook. & Arn. *(=Montiopsis trifida)*
		Philippiamra amarantoides Phil. *(=Cistanthe amarantoides)*
		Philippiamra celosioides Phil. *(=Cistanthe celosioides)*
		Portulaca oleracea L.
		Portulaca philippii I.M. Johnst.
	Primulaceae	*Anagallis* sp.
	Ranunculaceae	*Ranunculus cymbalaria* Pursh *(=Halerpestes cymbalaria)*
		Ranunculus trichophyllus Chaix
		Ranunculus uniflorus Phil. ex Reiche f. *uniflorus (=Halerpestes uniflora)*
	Rosaceae	*Lachemilla diplophylla (Diels) Rothm.*
		Lachemilla pinnata (Ruiz & Pav.) Rothm.
		Lachemilla sandiensis (Pilg.) Rothm.
		Polylepis rugulosa Bitter
		Polylepis tarapacana Phil.
		Tetraglochin cristatum (Britton) Rothm.
	Rubiaceae	*Galium aparine L.*
		Galium corymbosum Ruiz & Pav.
	Salicaceae	*Salix humboldtiana Willd. var. humboldtiana*
	Santalaceae	*Quinchamalium chilense* Molina (Schoepfiaceae)
	Scrophulariaceae	*Bartsia peruviana* Walp. (Orobanchaceae)
		Castilleja pumila (Benth.) Wedd. ex Herrera (Orobanchaceae)
		Limosella australis R. Br. (Plantaginaceae)
		Mimulus depressus Phil. var. *depressus* (Phyrmaceae)
		Mimulus glabratus Kunth (Phyrmaceae)
		Ourisia muscosa Benth. (Plantaginaceae)
		Veronica anagallis-aquatica L. (Plantaginaceae)
	Solanaceae	*Cestrum parqui L'Hér.*
		Dunalia spinosa (Meyen) Dammer
		Exodeconus flavus (I.M. Johnst.) Axelius & D'Arcy
		Exodeconus integrifolius (Phil.) Axelius
		Fabiana densa J. Remy
		Fabiana ramulosa (Wedd.) Hunz. & Barboza
		Fabiana stephanii Hunz. & Barboza
		Jaborosa caulescens Gillies & Hook. var. caulescens
		Jaborosa parviflora (Phil.) Hunz. & Barboza
		Lycianthes sp.
		Lycium distichum Meyen
		Lycopersicon chilense Dunal *(=Solanum chilense)*
		Lycopersicon peruvianum (L.) Mill. *(=Solanum peruvianum)*
		Nicotiana glauca Graham
		Nicotiana solanifolia Walp.

División / Clase	Familia	Especie
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Solanaceae	*Nicotiana undulata Ruiz & Pav.*
		Petunia sp.
		Reyesia chilensis Gay
		Reyesia juniperoides (Werderm.) D'Arcy
		Salpichroa scandens Dammer
		Salpichroa tristis Miers var. lehmanni (Dammer) Keel
		Salpiglossis sp.
		Schizanthus laetus Phil.
		Solanum brachyantherum Phil.
		Solanum fragile Wedd.
		Solanum furcatum Dunal
		Solanum lycopersicoides Dunal
		Solanum montanum L.
		Solanum nitidum Ruiz & Pav.
		Solanum paposanum Phil.
	Tamaricaceae	*Tamarix africana Poir.*
		Tamarix ramosissima Ledeb.
	Urticaceae	*Parietaria debilis G. Forst.*
		Urtica echinata Benth.
		Urtica flabellata Kunth
		Urtica trichantha (Wedd.) Acevedo & L.E. Navas
	Valerianaceae	*Stangea* sp.
		Valeriana nivalis Wedd.
		Valeriana pycnantha A. Gray
	Verbenaceae	*Acantholippia tarapacana* Botta *(=Aloysia tarapacana)*
		Glandularia gynobasis (Wedd.) N. O'Leary & P. Peralta *((=Verbena gynobasis)*
		Junellia aretioides (R.E. Fr.) Moldenke
		Junellia digitata (Phil.) Moldenke var. digitata
		Junellia juniperina (Lag.) Moldenke
		Junellia minima (Meyen) Moldenke
		Junellia pappigera (Phil.) N. O'Leary & P. Peralta *(=Urbania pappigera)*
		Junellia seriphioides (Gillies & Hook. ex Hook.) Moldenke
		Mulguraea arequipensis (Botta) N. O'Leary & P. Peralta *(=Junellia arequipensis)*
		Mulguraea aspera (Gillies & Hook. ex Hook.) N. O'Leary & P. Peralta var. aspera
Magnoliophyta / Magnoliopsida	Verbenaceae	*Phyla nodiflora (L.) Greene var. nodiflora*
		Verbena hispida Ruiz & Pav. var. hispida
	Violaceae	*Viola granulosa Wedd.*
	Zygophyllaceae	*Fagonia chilensis Hook. & Arn.*

REINO FUNGI*

División / Clase	Familia	Especie
Ascomycota / Arthoniomycetes	Chrysothricaceae	*Chrysothrix pavonii*
	Roccellaceae	*Camanchaca cf corallina*
		Protoroccella minima
		Roccellaceae spp.
		Roccellina cerebriformis
		Roccellina cerebriformis
Ascomycota / Dothideomycetes		*Phoma* sp.
	Pleosporaceae	*Alternaria solani*
Ascomycota / Lecanoromycetes	Acarosporaceae	*Acarospora schleicheri*
	Candelariaceae	*Candelaria reflexa*
		Candelariella vitelina
		Placomaronea candelarioides
	Lecanoraceae	*Rhizoplaca aspidophora*
		Rhizoplaca chrysoleuca
		Rhizoplaca melanophthalma
	Lobariaceae	*Sticta fuliginosa*
	Parmeliaceae	*Canoparmellia austroamericana*
		Flavoparmelia caperata
		Melanelia zoophera
		Punctelia reddenda
		Punctelia subdurecta
		Xanthoparmelia farinosa
	Peltigeraceae	*Peltigera didactyla*
	Physciaceae	*Buelia taltalensis*
		Hyperphyscia adglutinata
		Physcia adsencens
		Physcia caesia
		Physcia undulata
		Physconia muscigena
		Redonia chilena

*Lista preliminar

División / Clase	Familia	Especie
Ascomycota / Lecanoromycetes	Ramalinaceae	*Toninia bullata*
	Teloschistaceae	*Caloplaca fragillima*
		Caloplaca sp.
		Rusavskia elegans
		Xanthomendoza mendozae
Ascomycota / Leotiomycetes	Erysiphaceae	*Erysiphe cichoracearum*
		Erysiphe heraclei
		Erysiphe sp.
		Leveillula sp.
		Microsphaera baeumleri
		Oidiopsis gossypii
Ascomycota / Sordariomycetes	Clavicipitaceae	*Beauveria bassiana*
	Nectriaceae	*Fusarium oxysporum*
	Magnaporthaceae	*Clasterosporium carpophilum*
Basidiomycota / Agaricomycetes	Hygrophoraceae	*Dictyonema glabratum*
Basidiomycota / Pucciniomycetes	Platygloeaceae	*Tuberculina persicina*
	Pucciniaceae	*Puccinia cenchri*
		Puccinia cuzcoensis
		Puccinia liberta
		Puccinia purpurea
		Puccinia recondita
		Puccinia schedonnardi
		Uromyces americanus
		Uromyces dianthii
		Uromyces euphorbiae
		Uromyces megalospermus
Basidiomycota / Ustilaginomycetes	Ustilaginaceae	*Sorosporium syntherismae*
		Ustilago bullata

REINO ANIMALIA

División / Clase	Familia	Especie
Acanthocephala / Palaeacanthocephala	Echinorhynchidae	*Acanthocephalus caspanensis*
	Polymorphidae	*Corynosoma arctocephali*
		Profilicollis bullocki
Annelida / Clitellata		*Gloiobdella* sp.
	Glossiphonidae	*Adaetobdella cryptica*
		Helobdella sp. *1*
		Helobdella sp. *2*
		Theromyzon tesselatum
		Helobdella sp. *3*
		Helobdella titicacensis
	Lumbricidae	*Eisenia foetida*
	Randiellidae	*Rhyacodrilus sodalis*
	Tubificidae	*Nais andina*
		Tubificidae sp.
Nematoda / Adenophorea	Carcharolaimidae	*Carcharolaimus teres*
	Dorylaimidae	*Aporcelaimus* sp.
		Diphtherophora sp.
		Discolaimus bulbiferus
		Dorylaimellus sp.
		Dorylaimidae sp.
		Dorylaimoides sp.
		Dorylaimus sp.
		Eudorylaimus monohystera
		Eudorylaimus sp.
		Eudorylaimus vitrinus
		Mesodorylaimus sp.
	Longidoridae	*Xiphinema americanum*
	Molineidae	*Lamanema* sp.
	Monhysteridae	*Monhystere* spp.
	Mononchidae	*Mononchus* sp.
	Plectidae	*Plectidae* sp.
		Plectus parietinus

División / Clase	Familia	Especie
Nematoda / Adenophorea	Plectidae	*Plectus* sp.
	Tobrilidae	*Tobrilidae* sp.
	Trichinellidae	*Capillaria* sp.
		Trichinella spiralis
	Trichuridae	*Trichuris ovis*
		Trichuris trichiura
	Xyalidae	*Xyalidae* sp.
Nematoda / Secernentea	Anguinidae	*Ditylenchus dipsaci*
	Aphelenchoididae	*Aphelenchoides* sp.
		Aphelenchus avenae
	Cephalobidae	*Acrobeles* sp.
		Acrobeloides sp.
		Cephalobus sp.
		Chiloplacus sp.
		Eucephalobus sp.
		Zeldia sp.
	Criconematidae	*Criconemoides* sp.
	Hoplolaimidae	*Helicotylenchus* sp.
	Meloidogynidae	*Meloidogyne hapla*
		Meloidogyne incognita
		Meloidogyne javanica
		Meloidogyne sp.
		Meloidogyne thamesi
	Neotylenchidae	*Hexatylus intermedius*
	Oxyuridae	*Enterobius vermicularis*
	Panagrolaimidae	*Panagrolaimus subelongatus*
	Pratylenchidae	*Nacobbus aberrans*
		Pratylenchus sp.
	Rhabditidae	*Pelodera* sp.
		Rhabditis sp.
		Rhabditis tecnicola
	Trichostrongylidae	*Nematodirus* sp.
	Tylenchidae	*Boleodorus thylactus*
		Psilenchus neglectus
		Tylencholaimellus sp.
		Tylencholaimus sp.
		Tylenchorhynchus brevidens
		Tylenchorhynchus clarus
		Tylenchorhynchus dubius
		Tylenchorhynchus sp.

División / Clase	Familia	Especie
Nematoda / Secernentea	Tylenchidae	*Tylenchorhynchus striatus*
		Tylenchulus semipenetrans
		Tylenchus sp.
Platyhelminthes / Trematoda	Fasciolidae	*Fasciola hepatica*
Platyhelminthes / Cestoda	Anoplocephalidae	*Moniezia benedeni*
		Moniezia expanda
		Moniezia sp.
		Thysaniezia giardia
	Dilepididae	*Anomotaenia dominicanus*
		Anomotaenia sp.
	Diphyllobothriidae	*Diphyllobothrium dendriticum*
		Diphyllobothrium sp.
		Spirometra mansonoides
		Spirometra sp.
	Diploposthidae	*Diplophalus taglei*
	Hymenolepididae	*Flamingolepis chileno*
	Taeniidae	*Echinococcus granulosus*
		Mesocestoides lineatus
		Taenia hydatigena
		Taenia saginata
		Taenia solium
		Taenia sp.
	Tetrabothriidae	*Tetrabothrius cylindraceus*
		Tetrabothrius sp.
Mollusca / Bivalvia	Sphaeriidae	*Pisidium meierbrooki*
		Sphaerium forbesi
Mollusca / Gastropoda	Bulimulidae	*Bostrix hennahi*
		Bostrix sp.
	Chilinidae	*Chilina fluviatilis*
	Cochliopidae	*Heleobia* sp.
	Hydrobiidae	*Littoridina cumingii*
	Lymneaidae	*Bakerilymnaea viator*
		Lymnaea cousini
		Lymnaea diaphana
	Physidae	*Haitia venustula*
		Physa peruviana
	Planorbidae	*Biomphalaria* sp.
	Pupillidae	*Pupoides paredesi*
	Scolodontidae	*Systrophia insignis*
	Thiaridae	*Melanoides maculata*

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Branchiopoda	Thiaridae	*Simosa vetula*
	Aloninae	*Leydigia* sp.
	Artemiidae	*Artemia franciscana*
	Bosminidae	*Bosmina (Neobosmina) chilensis*
		Eubosmina hagmanni
	Chydoridae	*Alona cambouei*
		Alona pulchella
		Alonella clathratula
		Alonella excisa
		Camptocercus naticochensis
		Chydorus sphaericus
		Pleuroxus aduncus
		Pleuroxus caca
	Daphniidae	*Daphnia peruviana*
		Daphnia pulex
	Macrothricidae	*Echinisca palearis*
		Macrothrix odontocephala
		Macrothrix palearis
	Sididae	*Diaphanosoma chilensis*
		Diaphanosoma sp.
Arthropoda / Malacostraca	Callianassidae	*Neotrypaea uncinata*
	Hippidae	*Emerita analoga*
	Hyalellidae	*Hyalella fossamancinii*
		Hyalella kochi
		Hyalella sp.
	Ocypodidae	*Ocypode gaudichaudi*
	Palaemonidae	*Cryphiops caementarius*
Arthropoda / Maxillopoda	Canthocamptidae	*Cletocamptus cecsurirensis*
	Centropagidae	*Boeckella calcaris*
		Boeckella gibbosa
		Boeckella graciliceps
		Boeckella gracilis
		Boeckella occidentalis
		Boeckella poopoensis
		Boeckella titicacacae
	Cyclopidae	*Diacyclops andinus*
		Eucyclops serrulatus
		Eucyclops silvestri
		Metacyclops sp.
Arthropoda / Ostracoda	Limnocytheridae	*Limnocythere atacamae*

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Maindroniidae	*Maindronia neotropicalis*
	Lepismatidae	*Lepisma* sp.
	Baetidae	*Dactylobaetis* sp.
		Baetodes sp.
		Andesiops sp.
	Aeshnidae	*Rhionaeschna brevifrons*
		Rhionaeschna elsia
		Rhionaeschna tinti
	Coenagrionidae	*Acantlzagrion yungarum*
		Ischnura ramburi
		Protallagma titicacae
	Gomphidae	*Progomphus herrerae*
	Libellulidae	*Brachymesia furcata*
		Erythrodiplax cleopatra
		Erythrodiplax connata
		Orthemis ferruginea
		Pantala flavescens
		Sympetrum gilvum
		Tholymis citrina
	Gripopterygiidae	*Limnoperla* sp.
	Acridiidae	*Heliastus rufipennis*
		Schistocera pallens
		Schistocerca interrita
		Schistocerca nitens
		Trimerotropis ochraceipennis
	Gryllidae	*Acheta assimilis*
		Gryllus capitatus
		Gryllus sp.
	Proscopidae	*Astromoides verrucosum*
		Cephalocoema caniculata
	Tettigonidae	*Neoconcephallus maxillosus*
	Trogidae	*Trogidae* sp.
	Phlaeothripidae	*Drepanothrips reuteri*
		Stephanothrips sp.
	Kalotermitidae	*Cryptotermes brevis*
	Menopodidae	*Actornitophilus piceus*
		Austromenopon transversum
		Colpocephalum heterosoma
	Microthoracidae	*Microthoracius mazzai*
		Microthoracius minor

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Microthoracidae	*Microthoracius praelongiceps*
	Pediculidae	*Anthropophthirus capitis*
	Philopteridae	*Anaticola phoenicopteri*
		Anatoecus pygaspis
		Saemundsonia lari
	Trichodectidae	*Bovicola breviceps*
	Aleyrodidae	*Aleurothrixus floccosus*
		Aleurothrixus porteri
		Trialeurodes vaporariorum
	Anthocoridae	*Orius florentiae*
		Orius lesliae
	Aphididae	*Aphis crassivora*
		Aphis fabae
		Aphis helianthi
		Aphis spiraecola
		Brevicoryne brassicae
		Cavariella aegopodii
		Hyadaphis foeniculi
		Macrosiphum euphorbiae
		Macrosiphum rosae
		Myzus ornatus
		Myzus persicae
		Rhopalosiphum maidis
		Rhopalosiphum padi
		Schizapalis gramicum
		Taxoptera citricida
		Toxoptera aurantii
		Tuberolachnus salignus
	Cicadellidae	*Balclutha aridula*
	Cimicidae	*Cimex lectularius*
	Coccidae	*Coccus hesperidium*
		Parthenolecanium persicae
		Saissetia coffeae
		Saissetia oleae
	Coreidae	*Leptoglossus schilensis*
		Vazquezitocoris andinus
		Vazquezitocoris aricanicus
		Vazquezitocoris putrenus
	Delphacidae	*Peregrinus maidis*
		Toya argentinensis

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Diaspididae	*Aonidiella citrina*
		Aspidiotus nerii
		Aulacaspis rosae
		Chrysomphalus dictyospermi
		Diaspidiotus ancylus
		Hemiberlesia cyanophylli
		Hemiberlesia lataniae
		Hemiberlesia rapax
		Lepidosaphes gloverii
		Lepidosophes beckii
		Lepidosophes ficus
		Odonaspis ruthae
		Parlatoria cinerea
		Pinnaspis strachni
		Quadraspidiotus perniciosus
		Unaspis citris
	Lygaeidae	*Geocoris sobrinus*
		Lygaeus alboornatus
		Oncopeltus miles
		Xyonysius californicus
	Miridae	*Derophthalma chilena*
		Psallus sp. 1
		Psallus sp. 2
		Rhinacloa aricana
		Rhinacloa azapa
		Rhinacloa crassitina
		Rhinacloa giardinii
		Rhinacloa peruana
		Spanagonicus tiquinensis
		Spanogonicus aricanus
		Taylorylgus pselidulus
		Trigonotylus dohertyi
	Ortheziidae	*Orthezia* sp. 1
		Orthezia sp. 2
		Praelongorthezia olivicola
	Pentatomidae	*Acrosternum (Chinavia) laetum*
		Chinavia chilensis
		Nezara viridula
		Sciocoris sp.
		Thyanta juvenca

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Pentatomidae	*Thyanta rubicunda*
		Thyanta xerotica
	Pseudoccidae	*Atriplicicoccus tarapacanus*
		Psedococcus maritimus
		Pseudococcus affinis
		Pseudococcus mongipinus
	Psyllidae	*Ctenarytaina eucalypti*
		Heteropsylla cubana
		Russelliana solanicola
	Reduvidae	*Mepraia gajardoi*
		Triatoma infestans
	Rhopalidae	*Harmostes marmoratus*
		Liorrhyssus hyalinus
	Chrysopidae	*Chrysopa* sp.
	Hydroptilidae	*Neotrichia* sp.
		Ochrotrichia sp.
	Anthicidae	*Ischyropalpus sericans*
	Bostrichidae	*Amphicerus cornutus*
		Micrapate humeralis
		Micrapate scabrata
		Neoterius fairmairei
	Buprestidae	*Ectinogonia angulicollis*
		Lasionota espanoli
		Lasionota rufocaudalis
		Polycesta tamarugalis
	Carabidae	*Anchonoderus* sp.
		Bembidion sp.
		Bradycellus arcobasis
		Bradycellus sp.
		Calosoma rufipenne
		Cicindela trifasciata
		Incagonum sp.
		Megacephala latreillei
		Mimodromius bicolor
		Mimodromius elegantulus
		Mimodromius lividus
		Notaphus aricensis
		Notiobia peruviana
		Notiobia sp.
		Notolopha sp.

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Carabidae	*Paratachys hydrophilus*
		Peryphus sp.
		Tetragonoderus rivularis
		Trechisibus aricensis
		Trechisibus setulosus
		Trirammatus sp.
	Cerambycidae	*Achryson lineolatum*
		Achryson philippii
		Alcathousites asperipennis
		Bisaltes chilensis
		Deretrachys chilensis
		Eburia pilosa
		Eburia quadrinotata
		Megacyllene quinquefasciata
		Neoclytus jekeli
	Chrysomelidae	*Acanthoscelides argillaceus*
		Acanthoscelides obtectus
		Acanthoscelides suramerica
		Lithraeus sp.
		Myochrous inmundus
		Rhipibruchus picturatus
		Scutobruchus ceratioborus
		Scutobruchus gastoi
		Stator testudinarius
		Stator tigrensis
		Zabrotes subfasciatus
	Cleridae	*Exochonotus beechi*
		Tarsostenus univittatus
	Coccinellidae	*Cheilomenes sexmaculata*
		Clitostethus arcuatus
		Coccidophilus citricola
		Coleomegilla maculata limensis
		Cryptolaemus monstrouzieri
		Cycloneda arcula
		Cycloneda disconsolata
		Cycloneda lucasii
		Cycloneda sanguinea
		Eriopis andina
		Eriopis connexa
		Eriopis minima

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Coccinellidae	*Eriopis* sp.
		Heterodiomus brethesi
		Hippodamia convergens
		Hippodamia variegata
		Hyperaspis andina
		Mimoscymnus praeclarus
		Neda patula
		Parastethorus histrio
		Rhyzobius lophantae
		Rodolia cardinalis
		Scymnobius aricaensis
		Scymnobius galapagoensis
		Scymnobius triangularis
		Scymnus loewii
		Scymnus rubicundus
		Zilus inexpectatus
	Curculionidae	*Adioristidius nivalis*
		Amathynetoides appendiculatus
		Amathynetoides longulus
		Amathynetoides palustris
		Amphideritus puberulus
		Asynonychus cervinus
		Cylydrorhinus aymaranus
		Cylydrorhinus elongatus
		Cylydrorhinus herrerai
		Cylydrorhinus lineatulus
		Cylydrorhinus manni
		Cylydrorhinus nahuelius
		Cylydrorhinus plumeus
		Cylydrorhinus villosulus
		Cyphometopus aricensis
		Listroderes punicola
		Listronotus sp.
		Pagiocerus frontalis
		Pandeleteius baccharis
		Phloeotribus willei
		Premnotrypes latithorax
		Sitophilus granarius
		Sitophilus oryzae
		Sitophilus zeamays

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Curculionidae	*Smicronyx vallium*
		Sphenophorus brutus
		Sphenophorus seriepunctatus
		Strangaliodes azurescens
		Strangaliodes deserticola
		Trichocyphus formosus
	Dermestidae	*Dermestes ater*
		Dermestes frischii
		Dermestes maculatus
		Dermestes peruvianus
	Dytiscidae	*Lancetes debilis*
		Lancetes nigriceps
		Liodessus sp.
	Elateridae	*Austrelmis* sp.
		Conoderus amplicollis
	Elmidae	*Microcylloepus chilensis*
	Gyrinidae	*Gyrinus chiliensis*
	Histeridae	*Carcinops troglodytes*
		Euspilotus decoratus
		Euspilotus lepidus
		Euspilotus limatus
		Euspilotus sp.
		Halacritus instabilis
		Xerosaprinus chiliensis
	Hydrophilidae	*Dibolocelus palpalis*
		Sphaeridiinae sp.
		Tropisternus setiger
	Latridiidae	*Adistemia rileyi*
		Aridius subfasciatus
		Corticaria japonica
		Melanophthalma castrii
		Melanophthalma nitida
		Melanophthalma pilosa
	Meloidae	*Meloidae* sp.
		Pseudomeloe chiliensis
		Pseudomeloe sp.
		Zonitis sp.
	Monotomidae	*Monotoma testacea*
	Nitidulidae	*Carpophilus dimidiatus*
		Carpophilus hemipterus

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Nitidulidae	*Carpophilus lugubris*
		Colopterus sp.
	Oedemeridae	*Paroxacis* sp.
	Ptinidae	*Ascutotheca aff. unistriata*
		Mezium americanum
		Ptinus sp.
		Tricorynus chilensis
		Tricorynus sp.
		Xyletineurus bombycinus
		Xyletineurus sp.
	Scarabaeidae	*Anomala* sp.
		Aphodius pseudolividus
		Astaena tridentata
		Ataenius columbicus
		Ataenius icanus
		Eremophygus lasiocalinus
		Eremophygus philippii
		Golofa inermis
		Golofa minutus
		Leuretra pectoralis
		Paranimbus peruanus
		Paranimbus zoiai
		Platytomus micros
		Pleurophorus caesus
		Scybalophagus rugosum
		Tomarus maimon
		Tomarus villosus
	Silphidae	*Oxelytrum anticola*
	Silvanidae	*Oryzaephilus surinamensis*
	Staphylinidae	*Aleochara aliipennis*
		Aleochara sp.
		Byraxorites alticola
		Cheilocolpus tenuis
		Edrabius alticolus
		Edrabius kuscheli
		Edrabius peruanus
		Endeius loensis
		Homaeotarsus sp.
		Megamblyopinus chilensis
		Neohypnus septentrionalis

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Staphylinidae	*Rolla* sp.
		Teropalpus luniger
	Tenebrionidae	*Achanius piceus*
		Ammophorus costatus
		Ammophorus rubripes
		Antofagapraocis brevipilis
		Blapstinus holosericeus
		Blapstinus kulzeri
		Caenocrypticoides loksai
		Cordibates chilensis
		Entomochilus nitens
		Entomochilus varius
		Epitragopsis olivaceus
		Gnathocerus cornutus
		Hylithus forsteri
		Lepidocnemeplatia murina
		Melaphorus elegans
		Parepitragus pulverulentus
		Phaleria gayi
		Philorea brevicornis
		Philorea codpaensis
		Philorea kuscheli
		Philorea michelbacheri
		Philorea picipes
		Philorea pilosula
		Philorea setipennis
		Physogaster setifer
		Pilobalia decorata
		Pilobalia elegans
		Pilobalia oblonga
		Praocis forsteri
		Praocis peltata
		Praocis pentachorda
		Psammetichus carinatus
		Psectrascelis escobari
		Psectrascelis intricaticollis
		Psectrascelis laevigata
		Scotobius atacamensis
		Scotobius brevis
		Scotobius costatus

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Tenebrionidae	*Scotobius laeviusculus*
		Scotobius sp.
		Scotobius vulgaris
	Trogidae	*Polynoncus aricensis*
		Polynoncus peruanus
	Agromyzidae	*Amauromyza macuosa*
		Cerodonta flavifrons
		Liriomyza huidobrensis
		Liriomyza langei
		Liriomyza quadrata
		Liriomyza sativae
		Melanagromyza splendida
	Asilidae	*Cratolestes wirthi*
		Eccritosia rubriventris
		Leptochelina jaujensis
		Mallophora freycineti
	Bombyliidae	*Antrax* sp.
		Villa manillae
	Calliphoridae	*Cochliomyia hominivorax*
		Cochliomyia macellaria
	Ceratopogonidae	*Brachyconops (Holoconops) bassoi*
		Dasyhelea tarapaca
		Macrurohelea setosa
	Chironomidae	*Coelotanypus mendax*
		Orthocladius fuscimanus
		Rheotanytarsus distinctissimus
	Culicidae	*Aedes aegypti*
		Aedes colonarius
		Anopheles neghmei
		Anopheles noei
		Anopheles pseudopunctipennis
		Culex apicinus
		Culex dolosus
		Culex pipiens
	Dolichopodidae	*Asyndetus ridiculus*
		Chrysotus errans
		Chrysotus flavipalpis
		Chrysotus shannoni
		Hydrophorus elevatus
		Medetera flavitarsis

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Dolichopodidae	*Oedematopus shannoni*
		Oedematopus transversus
		Polymedon longifacies
		Polymedon shannoni
		Sympycnus platypus
		Tachytrechus latitarsis
		Tachytrechus obtectus
	Drosophilidae	*Drosophila melanogaster*
		Gitona sp.
	Empididae	*Hilara perturbans*
	Ephydridae	*Notiocoenia pollinosa*
		Scatella (Teichomyza) fusca
	Hippoboscidae	*Melanophagus ovinus*
	Limoniidae	*Limonia (Dicranomyia) globulicornis*
	Lonchaeidae	*Neosilba pendula*
	Muscidae	*Haematobia irritans*
		Musca domestica
		Stomoxys calcitrans
	Nemestrinidae	*Hirmoneura articulata Philippi*
		Hirmoneura carbonifera
	Oestridae	*Gasterophilus intestinalis*
		Oestrus ovis
	Otitidae	*Euxesta eluta*
		Euxesta mazorca
	Piophilidae	*Piophila casei*
	Psychodidae	*Psychoda alternata*
	Sarcophagidae	*Weyrauchimyia ruficauda*
	Scathophagidae	*Scathophaga tropicalis*
	Scatopsidae	*Scatopse fuscipes*
	Simulidae	*Gigantodax cilicinus*
		Gigantodax herreri
		Gigantodax praealtus
		Gigantodax wrighti
		Notolepria llutense
		Pedrowygomyia cortesi
		Pedrowygomyia jatunchuspi
		Pedrowygomyia punapi
		Psilopelmia escomeli
		Pternaspatha hectorvargasi
		Pternaspatha luchoi

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Simulidae	*Pternaspatha quechuanum*
		Simulium blancasi
		Simulium llutense
		Simulium nemorale
		Simulium nigristrigatum
		Simulium philippii
		Simulium putre
		Simulium stelliferum
		Simulium tenuipes
	Stratiomyidae	*Nemotelus congruens*
		Nemotelus nigricornis
	Syrphidae	*Allograpta exoticus*
		Allograpta piurana
		Baccha clavatus
		Dolichogyna abrupta
		Dolichogyna pictus
		Dolichogyna reynoldsi
		Epistrophe argentipila
		Eristalis assimilis
		Eristalis elegans
		Eristalis fasciculata
		Eristalis sp.
		Eristalis tenax
		Fazia bullaephora
		Habromyia lipoflava
		Melanostoma punctulatum
		Melanostoma saltanum
		Mesograpta calceolatus
		Mesograpta philippi
		Mesograpta productus
		Scaeva melanostoma
		Scaeva occidentalis
		Stenosyrphus argentipila
		Syrphus similis
		Toxomerus calceolatus
		Toxomerus dispar
		Toxomerus duplicatus
		Toxomerus floralis
		Toxomerus productus
		Toxomerus vertebratus

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Syrphidae	*Tropidia rubricornis*
		Viereckomyia gibbera
		Volucella arica
		Volucella bradleyi
		Volucella bulbosa
		Volucella cockerelli
		Volucella concinna
		Volucella escomeli
		Volucella jura
		Volucella parina
		Volucella scutellata
		Volucella sublata
	Tabanidae	*Dasybasis arica*
		Dasybasis barbata
		Dasybasis belenensis
		Dasybasis bruchii
		Dasybasis bulbula
		Dasybasis hirsuta
		Dasybasis inata
		Dasybasis kroeberi
		Dasybasis kroveri
		Dasybasis pechumani
		Dasybasis penai
		Dasybasis punensis
		Dasybasis sp.
		Dicladocera hoppi
		Dolichogyna abrupta
		Fidena atripes
		Haematopotina pechumani
		Tabanus monotaxis
		Tabanus penai
		Tabanus sp.
		Tabanus xanthogaster
		Tabanus xerodes
	Tachinidae	*Agicuphocera nigra*
		Alpinoplagia boliviana
		Androsoma perhirsutum
		Araucosimus superbus
		Archytas incasanus
		Archytas marmoratus

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Tachinidae	*Archytas platonicus*
		Ateloglutus velardei
		Bonnetia comta
		Caltagironea scillina
		Caltagironea vera
		Chaetocnephalia andina
		Chaetocraniopsis chilensis
		Dolichocnephalia puna
		Dolichostoma arequipae
		Echinomasicera hystrix
		Epalpodes malloi
		Eucelatoria australis
		Euphorocera peruviana
		Gonia lineata
		Gonia pallens
		Gymnosoma neotropicale
		Hypsomyia hispida
		Incamyía chilensis
		Incamyia cuzcensis
		Incamyia perezi
		Incamyía sandovali
		Lespesia leliae
		Lespesia nimia
		Leucostoma simplex
		Ollacheryphe fascialis
		Peleteria pygmaea
		Peleteria robusta
		Plagiprospherysa parvipalpis
		Protogoniops ocellaris
		Ruiziella luctuosa
		Sacoprosena luteola
		Saundersiops cruciatus
		Spanipalpus hiemalis
		Sturmia festiva
		Triachora barbosai
		Trichophoropsis sabroskyi
		Urodexodes elongatum
		Vibrissomyia lineolata
		Voria ruralis
		Winthemia reliqua

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Tephritidae	*Anastrepha fratercula*
		Ceratitis capitata
		Rhagoletis tomatis
	Hectopsyllidae	*Tunga penetrans*
	Leptopsyllidae	*Leptopsylla segnis*
	Pulicidae	*Ctenocephalides canis*
		Ctenocephalides felis
		Echidnophaga gallinacea
		Pulex irritans
	Elenchidae	*Elenchus delicatus*
	Stylopidae	*Xenos boharti*
	Alucitidae	*Alucita danunciae*
	Arctiidae	*Chilesia anguloi*
		Magnoptera watsoni
		Utetheisa ornatrix
	Cosmopterigidae	*Ithome tiaynai*
		Periploca otrebla
	Gelechiidae	*Phthorimaea absoluta*
		Phthorimaea operculella
		Sitotroga cerealella
		Symmetrischema tangolias
	Geometridae	*Cataspilates grisescens*
		Cosmophyga cortesi
		Cyclophora nanaria
		Eupithecia landryi
		Eupithecia yubitzae
		Glena mielkei
		Iridopsis hausmanni
		Macaria mirthae
		Pero obtusaria
		Pero rodriguezi
		Scopula umbilicata
	Gracillariidae	*Acrocercops serrigera*
		Angelabella tecomae
		Chileoptilia yaorella
	Hesperiidae	*Calpodes ethlius*
		Hylephila ancora
		Hylephila boulleti
		Hylephila herrerai
		Hylephila isonira

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Hesperiidae	*Hylephila kenhaywardi*
		Hylephila phyleus
		Lerodea gracia
		Nyctelius nyctelius
		Polythrix octomaculata
		Pyrgus bocchoris
		Pyrgus communis
		Pyrgus fides
		Pyrgus limbata
		Quinta cannae
		Urbanus dorantes
		Urbanus proteus
	Lycaenidae	*Chlorostrymon kuscheli*
		Chlorostrymon telea
		Hemiargus ramon
		Itylos ludicra
		Itylos pelorias
		Itylos sigal
		Itylos titicaca
		Leptotes trigemmatus
		Ministrymon azia
		Nabokovia ada
		Nabokovia faga
		Strymon bubastus
		Strymon daraba
		Strymon davara
		Strymon flavaria
		Strymon oribata
		Thaeides muela
	Nepticulidae	*Stigmella epicosma*
	Noctuidae	*Agrotis bilitura*
		Agrotis experta
		Agrotis ipsilon
		Agrotis subterranea
		Anicla infecta
		Anticarsia gemmatalis
		Ascalapha odorata
		Copitarsia turbata
		Eudocima apta
		Gonodonta pyrgo

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Noctuidae	*Helicoverpa zea*
		Heliothis virescens
		Melipotis cellaris
		Melipotis paracellaris
		Melipotis trujillensis
		Melipotis walkeri
		Mocis disseverans
		Mocis latipes
		Peridroma saucia
		Pseudaletia impuncta
		Pseudaletia punctulata
		Pseudoplusia includens
		Rachiplusia nu
		Spodoptera eridania
		Spodoptera frugiperda
		Spodoptera sunia
		Syngrapha gammoides
	Nymphalidae	*Danaus erippus*
		Dione glycera
		Faunula leucoglene
		Junonia vestina
		Vanessa carye
	Pieridae	*Colias flaveola*
		Hypsochila wagenknechti
		Infraphulia ilyodes
		Phoebis argante
		Phulia nymphula
		Pierphulia rosea
		Tatochila autodice
		Tatochila mercedis
		Teriocolias zelia
		Zerene cesonia
	Pterophoridae	*Lioptilodes gielisi*
		Megalorhipida leucodactyla
	Pyralidae	*Achyra similalis*
		Anagasta kuehniella
		Diaphania hyalinata
		Diaphania nitidalis
		Elasmopalpus angustellus
		Ephestia cautella

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Pyralidae	*Galleria melonella*
		Hellula phidilealis
		Lineodes integra
		Palpita persimilis
		Pyralis farinalis
		Spoladea recurvalis
	Sphingidae	*Hyles annei*
		Manduca sexta
	Tortricidae	*Crocidosema aporema*
		Cryptophlebia cortesi
		Cydia largo
		Cydia pomonella
		Eccopsis galapagana
		Eccopsis razowskii
		Strepsicrates smithiana
	Yponomeutidae	*Plutella xylostella*
	Andrenidae	*Callonychium aricense*
		Liphanthus incasicus
		Liphanthus toroi
	Apidae	*Alloscirtetica danuncia*
		Alloscirtetica gelida
		Anthophora andicola
		Anthophora arequipensis
		Anthophora paranensis
		Apis mellifera
		Bombus funebris
		Centris (Paracentris) toroi
		Centris (Penthemisia) buchholzi
		Centris mixta
		Centris moldenkei
		Centris tamarugalis
		Centris unifasciata
		Exomalopsis bruesi
		Melissodes ecuadoria
		Mesonychium garleppi
		Mirnapis inca
		Parepeolus aterrimus
		Xylocopa bruesi
		Xylocopa splendidula
		Xylocopa viridigastra

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Colletidae	*Caupolicana albiventris*
		Caupolicana egregia
		Caupolicana vestita
		Colletes alocochila
		Colletes chusmiza
		Colletes gilvus
		Colletes mastochila
		Colletes murinus
		Colletes quelu
		Colletes rutilans
		Colletes tomentosus
		Geodiscelis longiceps
		Mourecotelles boliviensis
		Xenochilicola mamigna
		Xeromelissa chusmiza
		Xeromelissa laureli
		Xeromelissa longipalpa
		Xeromelissa wilmattae
	Encyrtidae	*Ageniaspis citricola*
	Eulophidae	*Bellerus halidayi*
		Tetrastichus naucles
		Zagrammosoma multilineatum
	Eunemidae	*Hypodynerus andeus*
		Monobia sp.
		Pachodynerus peruensis
		Polistes weyrauchorun
		Stenodynerus sp.
	Eurytomidae	*Systole coriandri*
	Formicidae	*Araucomyrmex antarcticus*
		Camponotus morosus
		Camponutus hellmichi
		Cylindromirmex striatus
		Linepithema humile
		Pheidole chilensis
		Solenopsis gayi
	Halictidae	*Agapostemon nasutus*
		Caenohalictus cuprellus
		Caenohalictus dolator
		Caenohalictus fulgens
		Lasioglossum aricense

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Halictidae	*Penapis moldenkei*
		Penapis toroi
	Ichneumonidae	*Brachycyrtus* sp.
		Calliephialtes eremia
		Calliephialtes mattai
		Campoplex haywardi
		Carinodes fulgor
		Carinodes vargasi
		Coccygomimus aeolus
		Coccygomimus oropha
		Coccygomimus puniceps
		Coccygomimus tarapacae
		Cosmiocryptus aricae
		Cosmiocryptus weyrauchi
		Cyclaulus eremia
		Cydomusa sp.
		Eudeloboea lopezi
		Hoplismenus perarduus
		Hypsanacis socoromae
		Hypsanacis sp.
		Hyspanacis socoromae
		Itoplectis niobe
		Itoplectis phoenogaster
		Mesostenus cuzcensis
		Mesostenus sp.
		Platylabus bobadillai
		Thymebatis hichinsi
		Thymebatis hypsistac
		Trachysphyrus aegla
		Trachysphyrus agalma
		Trachysphyrus carrascoi
		Trachysphyrus metallicus
		Trachysphyrus venustus
		Tromatobia hübrichi
	Megachilidae	*Anthidium atricaudatum*
		Anthidium deceptum
		Anthidium espinosai
		Anthidium funereum
		Anthidium nigerrimum
		Anthidium peruvianum

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Insecta	Megachilidae	*Anthidium toro*
		Coelioxys abdominalis
		Coelioxys cameghinoi
		Coelioxys kuscheli
		Coelioxys oriplanes
		Megachile aricensis
		Megachile ecuadoria
		Megachile garleppi
		Megachile melanotricha
		Megachile nigroalba
		Neofidelia apacheta
		Neofidelia longirostris
		Nothantidium bizonatum
		Trichothurgus aterrimus
		Trichothurgus holomelan
	Plumariidae	*Plumarius niger*
	Pompilidae	*Anoplius spinimanus*
		Anoplius spinolae
		Pepsis peruana
		Pompilocalus hirticeps
	Pteromalidae	*Dibrachys cavus*
	Sphecidae	*Ammophila lampei*
		Bicyrtes mendica
		Clitemnestra sp.
		Liris sp.
		Microbembix monodonta
		Padagritus aemuland
		Podargitus aricae
		Prionyx spp.
		Prionyx thomae
		Solierella sp.
		Sphex peruanus
		Stictia signata
		Trachysphex rufitarsis
		Trachysphex sp.
		Trichostictia brunneri
		Zyzzyx chilensis
	Trichogrammatidae	*Trichogramma pretiosium*
Arthropoda / Arachnida	Argasidae	*Amblyomma parvitarsum*
		Amblyomma triste

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Arachnida	Argasidae	*Otobius megnini*
		Ornithodoros microlophi
	Brachychthoniidae	*Eobrachychthonius oudemansi*
		Liochthonius rigidisetosus
		Sellnickochthonius foliatus
	Camisiidae	*Camisia (Camisia) khencensis*
		Edwardzetes (Edwardzetes) andicola
		Edwardzetes (Edwardzetes) armatus
	Cosmochthoniidae	*Cosmochthonius lanatus*
	Damaeidae	*Subbelba armata*
	Haplochthoniidae	*Haplochthonius sanctaeluciae*
	Ixodidae	*Rhipicephalus sanguineus*
	Licneremaeidae	*Licneremaeus altiplanicus*
	Licnodamaeidae	*Pedrocortesella pulchra*
	Liebstadiidae	*Maculobates breviporosus*
	Malaconothridae	*Malaconothrus monodactylus*
	Oppiidae	*Multioppia insularis*
		Oxyoppia (Oxyoppiella) cubana
	Oribatulidae	*Paraphauloppia (Paraphauloppia) gracilis*
	Parapirnodidae	*Parapirnodus longus*
	Psoroptidae	*Psoroptes aucheniae*
	Sarcoptidae	*Sarcoptes scabiei*
	Scheloribatidae	*Scheloribates diversidactylus*
	Tectocepheidae	*Tectocepheus* sp.
	Trombiculidae	*Whartonacarus* sp.
	Zetomotrichidae	*Mikizetes flagellifer*
	Anyphaneidae	*Negayan tarapaca*
		Sanogasta maculatipes
		Sanogasta maculosa
	Araneidae	*Argiope argentata*
		Metepeira compsa
		Metepeira tarapaca
	Corinnidae	*Meriola cetiformes*
	Dyctinidae	*Dyctyna trivirgata*
	Gnaphosidae	*Apodrassodes araucanius*
		Echemoides penai
	Linyphiidae	*Linyphiidae* sp.
	Lycosidae	*Allocosa yurae*
		Diapontia sp.
		Hogna subaustralis

División / Clase	Familia	Especie
Arthropoda / Arachnida	Oonopidae	*Unicorn catleyi*
	Oxyopidae	*Peucetia rubrolineata*
	Philodromidae	*Tibellus chilensis*
	Pholcidae	*Chibchea araona*
	Salticidae	*Euoprhys* sp.
		Thiodina sp.
	Scytodidae	*Scytodes univitatta*
	Sicariidae	*Loxosceles laeta*
		Sicarius nicoleti
		Sicarius terrosus
	Tetragnathidae	*Tetragnatha* sp.
	Theraphosidae	*Theraphosidae* sp.
	Theridiidae	*Enoplognatha zapfei*
		Latrodectus thoracicus
		Steatoda andina
		Steatoda grossa
		Theridion volubile
		Theridion withcombi
	Thomisidae	*Misumenoides dasysternon*
		Philogeus echymis
	Zoridae	*Odo patricius*
	Chernetidae	*Cordylochernes scorpioides*
		Lamprochernes chilensis
		Parazaona kuscheli
	Olpiidae	*Stenolpium asperum*
	Bothriuridae	*Brachistosternus (B.) ehrenbergii*
		Brachistosternus (L.) piacentinii
		Brachistosternus (L.) quiscapata
		Orobothriurus quewerukana
	Buthidae	*Centruroides margaritatus*
	Mummucidae	*Mummucia* sp.
		Uspallata sp.
Chordata / Actinopterigii	Atherinidae	*Basilichthys cf. Semotilus*
	Cyprinodontidae	*Orestias chungarensis*
		Orestias laucaensis
		Orestias parinacotensis
		Orestias piacotensis
		Orestias sp.
	Poecillidae	*Gambusia holbrooki*
		Poecilia reticulata

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Actinopterigii	Mugilidae	*Mugil cephalus*
	Salmonidae	*Oncorhynchus mykiss*
	Trichomycteridae	*Trichomycterus chungaraensis*
		Trichomycterus laucaensis
		Trichomycterus rivulatus
Chordata / Amphibia	Bufonidae	*Rhinella spinulosa*
	Leptodactylidae	*Pleurodema marmoratum*
	Telmatobiidae	*Telmatobius pefauri*
		Telmatobius zapahuirensis
		Telmatobius marmoratus
		Telmatobius peruvianus
		Telmatobius sp.
Chordata / Reptilia	Colubridae	*Pseudalsophis elegans*
		Tachymenis peruviana
		Philodryas tachymenoides
	Gekkonidae	*Phyllodactylus gerrhopygus*
	Tropiduridae	*Liolaemus alticolor*
		Liolaemus jamesi
		Liolaemus pleopholis
		Liolaemus poconchilensis
		Liolaemus signifer
		Microlophus quadrivittatus
		Microlophus cf theresioides
		Microlophus yanesi
Chordata / Aves	Spheniscidae	*Spheniscus humboldti*
	Tinamidae	*Nothoprocta ornata*
		Nothoprocta pentlandii
		Tinamotis pentlandii
	Rheidae	*Rhea pennata*
	Podicipedidae	*Podiceps major*
		Podiceps occipitalis
		Rollandia rolland
	Anatidae	*Anas bahamensis*
		Anas cyanoptera
		Anas discors
		Anas flavirostris
		Anas georgica
		Anas puna
		Chloephaga melanoptera
		Chloephaga picta

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Aves	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*
		Dendrocygna bicolor
		Lophonetta specularioides
		Merganetta armata
		Netta erythrophthalma
		Oxyura ferruginea
	Phoenicopteridae	*Phoenicoparrus andinus*
		Phoenicoparrus jamesi
		Phoenicopterus chilensis
	Pelecaniidae	*Pelecanus occidentalis*
		Pelecanus thagus
	Phalacrocoracidae	*Leucocarbo bougainvillii*
		Phalacrocorax brasilianus
		Phalacrocorax gaimardi
	Sulidae	*Sula nebouxii*
		Sula variegata
	Burhinidae	*Burhinus superciliaris*
	Charadriidae	*Charadrius alticola*
		Charadrius collaris
		Charadrius falklandicus
		Charadrius modestus
		Charadrius nivosus
		Charadrius semipalmatus
		Charadrius vociferus
		Charadrius wilsonia
		Oreopholus ruficollis
		Phegornis mitchellii
		Pluvialis dominica
		Pluvialis squatarola
		Vanellus resplendens
	Haematopodidae	*Haematopus ater*
		Haematopus palliatus
	Jacanidae	*Jacana jacana*
	Laridae	*Chroicocephalus cirrocephalus*
		Chroicocephalus serranus
		Gelochelidon nilotica
		Larosterna inca
		Larus belcheri
		Larus dominicanus
		Leucophaeus atricilla

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Aves	Laridae	*Leucophaeus modestus*
		Leucophaeus pipixcan
		Rynchops niger
		Sterna hirundinacea
		Sterna hirundo
		Sterna paradisaea
		Sternula lorata
		Thalasseus elegans
		Thalasseus maximus
		Thalasseus sandvicensis
	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*
		Recurvirostra andina
	Scolopacidae	*Actitis macularius*
		Aphriza virgata
		Arenaria interpres
		Bartramia longicauda
		Calidris alba
		Calidris alpina
		Calidris bairdii
		Calidris canutus
		Calidris fuscicollis
		Calidris himantopus
		Calidris mauri
		Calidris melanotos
		Calidris minutilla
		Calidris pusilla
		Gallinago andina
		Limnodromus griseus
		Limosa haemastica
		Numenius phaeopus
		Phalaropus fulicarius
		Phalaropus tricolor
		Tringa flavipes
		Tringa incana
		Tringa melanoleuca
		Tringa semipalmata
		Tringa solitaria
		Tryngites subruficollis
	Stercorariidae	*Stercorarius chilensis*
		Stercorarius parasiticus

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Aves	Thinocoridae	*Attagis gayi*
		Thinocorus orbignyianus
		Thinocorus rumicivorus
	Accipitridae	*Buteo albigula*
		Circus cinereus
		Geranoaetus melanoleucus
		Geranoaetus polyosoma
		Parabuteo unicinctus
	Cathartidae	*Cathartes aura*
		Coragyps atratus
		Vultur gryphus
	Falconidae	*Caracara plancus*
		Falco femoralis
		Falco peregrinus
		Falco sparverius
		Phalcoboenus megalopterus
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*
	Ardeidae	*Ardea alba*
		Ardea cocoi
		Bubulcus ibis
		Butorides striata
		Egretta caerulea
		Egretta thula
		Egretta tricolor
		Nyctanassa violacea
		Nycticorax nycticorax
	Ciconiidae	*Ciconia maguari*
		Mycteria americana
	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*
		Plegadis ridgwayi
		Theristicus branickii
	Rallidae	*Fulica ardesiaca*
		Fulica cornuta
		Fulica gigantea
		Fulica leucoptera
		Fulicula rufifrons
		Gallinula chloropus
		Laterallus jamaicensis
		Pardirallus sanguinolentus
		Porphyrio martinicus

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Aves	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*
		Chordeiles acutipennis
	Strigidae	*Asio flammeus*
		Athene cunicularia
		Bubo magellanicus
		Glaucidium brasilianum
	Tytonidae	*Tyto alba*
	Columbidae	*Columba livia*
		Columbina cruziana
		Metriopelia aymara
		Metriopelia ceciliae
		Metriopelia melanoptera
		Patagioenas maculosa
		Zenaida auriculata
		Zenaida meloda
	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*
	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*
		Coccyzus melacoryphus
		Coccyzus americanus
	Picidae	*Colaptes rupicola*
	Psittacidae	*Amazona aestiva*
		Aratinga erythrogenys
		Psilopsiagon aurifrons
	Apodidae	*Aeronautes andecolus*
		Chaetura pelagica
	Trochilidae	*Colibri coruscans*
		Eulidia yarrellii
		Oreotrochilus estella
		Patagona gigas
		Rhodopis vesper
		Sephanoides sephaniodes
		Thaumastura cora
	Cardinalidae	*Pheucticus aureoventris*
		Saltator aurantiirostris
	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*
	Fringillidae	*Spinus atrata*
		Spinus crassirostris
		Spinus magellanica
		Spinus uropygialis
	Furnariidae	*Asthenes arequipae*

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Aves	Furnariidae	*Asthenes modesta*
		Asthenes pudibunda
		Cinclodes atacamensis
		Cinclodes fuscus
		Cinclodes nigrofumosus
		Geositta cunicularia
		Geositta maritima
		Geositta punensis
		Geositta rufipennis
		Leptasthenura aegithaloides
		Leptasthenura striata
		Ochetorhynchus ruficaudus
		Phleocryptes melanops
		Upucerthia albigula
		Upucerthia dumetaria
		Upucerthia jelskii
	Hirundinidae	*Haplochelidon andecola*
		Hirundo rustica
		Notiochelidon cyanoleuca
		Petrochelidon pyrrhonota
		Progne elegans
		Progne murphyi
		Progne tapera
		Riparia riparia
		Tachycineta leucopyga
	Icteridae	*Molothrus bonariensis*
		Sturnella bellicosa
	Motacillidae	*Anthus lutescens*
	Mimidae	*Mimus triurus*
	Parulidae	*Leiothlypis peregrina*
		Setophaga ruticilla
	Parulidae	*Wilsonia canadensis*
	Passeridae	*Passer domesticus*
	Thraupidae	*Catamenia analis*
		Conirostrum cinereum
		Conirostrum tamarugense
		Diglossa brunneiventris
		Diuca diuca
		Diuca speculifera
		Oreomanes fraseri

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Aves	Thraupidae	*Phrygilus atriceps*
		Phrygilus dorsalis
		Phrygilus erythronotus
		Phrygilus fruticeti
		Phrygilus plebejus
		Phrygilus unicolor
		Sicalis lutea
		Sicalis olivascens
		Sicalis uropygialis
		Sporophila telasco
		Thraupis bonariensis
		Volatinia jacarina
		Xenospingus concolor
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*
	Turdidae	*Turdus amaurochalinus*
		Turdus chiguanco
	Tyrannidae	*Agriornis albicauda*
		Agriornis microptera
		Agriornis montanus
		Anairetes flavirostris
		Anairetes reguloides
		Contopus sordidulus
		Elaenia albiceps
		Lessonia oreas
		Lessonia rufa
		Muscigralla brevicauda
		Muscisaxicola albifrons
		Muscisaxicola cinerea
		Muscisaxicola flavinucha
		Muscisaxicola frontalis
		Muscisaxicola juninensis
		Muscisaxicola maclovianus
		Muscisaxicola maculirostris
		Muscisaxicola rufivertex
		Myiodynastes luteiventris
		Myiophobus fasciatus
		Ochthoeca leucophrys
		Ochthoeca oenanthoides
		Polioxolmis rufipennis
		Pyrocephalus rubinus

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Aves	Tyrannidae	*Tyrannus savana*
		Tyrannus tyrannus
Chordata / Mammalia	Bovidae	*Capra hircus*
	Camelidae	*Lama glama*
		Lama guanicoe
		Vicugna pacos
		Vicugna vicugna
	Cervidae	*Hippocamelus antisensis*
		Canis familiaris
		Lycalopex culpaeus
		Lycalopex griseus
	Felidae	*Felis catus*
		Leopardus colocolo
		Leopardus jacobitus
		Puma concolor
	Mephitidae	*Conepatus chinga*
	Mustelidae	*Galictis cuja*
		Lontra felina
	Otariidae	*Otaria flavescens*
	Furipteridae	*Amorphochilus schnabli*
	Molossidae	*Mormopterus kalinowskii*
		Tadarida brasilliensis
	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*
		Platalina genovesium
	Vespertilionidae	*Lasiurus varius*
		Myotis atacamensis
		Histiotus macrotus
	Dasypodidae	*Chaetophractus nationi*
	Didelphidae	*Thylamys pallidior*
	Leporidae	*Lepus capensis*
	Equidae	*Equus asinus*
	Abrocomidae	*Abrocoma cinerea*
	Caviidae	*Cavia tcshudii*
		Galea musteloides
		Microcavia niata
	Chinchillidae	*Chinchilla chinchilla*
		Lagidium peruanum
	Cricetidae	*Abrothrix andinus*
		Abrothrix jelski
		Abrothrix olivaceus
		Akodon albiventer

División / Clase	Familia	Especie
Chordata / Mammalia	Cricetidae	*Andinomys edax*
		Auliscomys boliviensis
		Auliscomys sublimis
		Calomys lepidus
		Chinchillula sahamae
		Eligmodontia hirtipes
		Galenomys garleppi
		Neotomys ebriosus
		Olygorizomys sp.
		Phyllotis limatus
		Phyllotis magister
		Phyllotis osgoodi
		Phyllotis xanthopygus
	Ctenomidae	*Ctenomys opimus*
		Ctenomys fulvus
	Muridae	*Mus musculus*
		Rattus norvegicus
		Rattus rattus
	Octodontidae	*Octodontomys gliroides*

Flor amarilla, *Senecio reicheanus* (BKU).

BIODIVERSIDAD TERRESTRE

de la Región de Arica y Parinacota